

RAPPORT

Teil 2: Auswirkungen auf die Umwelt

Milieueffectrapport Gaswinning N05-A

Klant: ONE-Dyas B.V.

Referenz: BG6396IBRP2010082146

Status: Finale/2.0

Datum: 9-10-2020 1 oktober 2020

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.353818 EX AMERSFOORT
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154
+31 88 348 20 00+31 33 463 36
52info@rhdhv.comroyalhaskoningdhv.com

TFEW

Titel des Document: Teil 2: Auswirkungen auf die Umwelt
Untertitel: Teil 2: Auswirkungen auf die Umwelt
Referenz: BG6396IBRP2010082146
Status: 2.0/Finale
Datum: 9-10-20201 oktober 2020
Projektname: Umweltverträglichkeitsbericht Gasförderung N05-A
Projectnummer: BG6396-102

KlassifikationKlassifikation
Projectgerelateerd

Dieser Text wurde aus dem
Niederländischen übersetzt.
Soweit es Widersprüche zum
Originaltext gibt, ist der
Originaltext führend.

Sofern mit dem Kunden nichts anderes vereinbart wurde, darf nichts aus diesem Dokument reproduziert oder veröffentlicht oder für einen anderen Zweck als den verwendet werden, für den das Dokument erstellt wurde. HaskoningDHV Nederland B.V. übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für dieses Dokument, außer gegenüber dem Kunden. Hinweis: Dieses Dokument enthält personenbezogene Daten von Mitarbeitern von HaskoningDHV Nederland B.V. und muss vor der Veröffentlichung oder anderweitigen Offenlegung anonymisiert werden.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	5
1.1	Die vorgeschlagene Aktivität in Kürze	5
1.2	Leitfaden zum Lesen	6
2	Wie wurden die Auswirkungen auf die Umwelt und die Umwelt untersucht?	7
2.1	Vorgangsweise	7
2.2	Varianten	8
2.3	Die aktuelle Situation und autonome Entwicklung des zu untersuchenden Gebietes	15
2.4	Maßstäbe	17
3	Unterwasser-lärm	18
3.1	Übersicht	18
3.2	Referenzsituation Unterwasserlärm	19
3.3	Beurteilungsrahmen für Unterwasserlärm	20
3.4	Beschreibung Unterwasserlärm	22
3.5	Ergebnisse, regulatorische Bewertung und Abmilderung	25
3.6	Wissenslücken beim Unterwasserlärm	26
3.7	Überwachung von Unterwasserlärm	26
4	Oberflächenschall	28
4.1	Übersicht	28
4.2	Referenzsituation Überwasserlärm	29
4.3	Beurteilungsrahmen für Überwasserlärm	29
4.4	Beschreibung der Oberflächengeräusche	29
4.5	Mildernde Maßnahmen	37
4.6	Offene Fragen zum Überwasserlärm	38
4.7	Überwachung von Überwasserlärm	38
5	Emissionen ins Wasser	39
5.1	Übersicht	39
5.2	Referenzsituation Emissionen ins Wasser	40
5.3	Bewertungsrahmen	41
5.4	Beschreibung der Emissionen in das Wasser	43
5.5	Mildernde Maßnahmen	52
5.6	Offene Fragen bei den Emissionen ins Wasser	52
5.7	Überwachung von Emissionen ins Wasser	52

6	Meeresboden	53
6.1	Übersicht	53
6.2	Referenzsituation Meeresboden	54
6.3	Bewertungsrahmen	56
6.4	Beschreibung Störung des Meeresbodens	57
6.5	Mildernde Maßnahmen	65
6.6	Offene Fragen zum Meeresboden	65
6.7	Überwachung des Meeresbodens	65
7	Emissionen in die Luft	66
7.1	Übersicht	66
7.2	Referenzsituation Emissionen in die Luft	67
7.3	Bewertungsrahmen	68
7.4	Beschreibung der Emissionen in die Luft	72
7.5	Ergebnisse der Berechnung der Konzentrationen in der Umgebungsluft	85
7.6	Bewertung der Emissionen in die Luft	89
7.7	Mildernde Maßnahmen	95
7.8	Offene Fragen bei den Emissionen in die Luft	95
7.9	Überwachung der Emissionen in die Luft	95
8	Energie und Klima	96
8.1	Übersicht	96
8.2	Referenzsituation Energie und Klima	97
8.3	Bewertungsrahmen	97
8.4	Beschreibung Energie und Klima	100
8.5	Energie- und Klimaprüfung	108
8.6	Mildernde Maßnahmen	111
8.7	Wissenslücken im Bereich Energie und Klima	111
8.8	Monitoring Energie und Klima	111
9	Natur	112
9.1	Übersicht	112
9.2	Referenzsituation Natur Niederlande und Deutschland	112
9.3	Rahmen für die Naturbewertung	123
9.4	Beschreibung der Auswirkungen von Naturwerten und Folgenabschätzung in den Niederlanden	128
9.5	Naturverträglichkeitsprüfung Deutschland	161
9.6	Schlussfolgerung Naturtest	167
9.7	Mildernde Maßnahmen	167

9.8	Wissenslücken in der Natur	168
9.9	Überwachung der Natur	168
10	Abfall	169
10.1	Übersicht	169
10.2	Referenzsituation Abfall	169
10.3	Rahmenwerk zur Abfallbewertung	169
10.4	Beschreibung des Abfalls	171
10.5	Bewertung von Abfall	175
10.6	Mildernde Maßnahmen	177
10.7	Wissenslücken	177
10.8	Überwachung	177
11	Landschaft	178
11.1	Übersicht	178
11.2	Referenzsituation Landschaft	179
11.3	Rahmen für Landschaftsbewertung	179
11.4	Beschreibung Einfluss auf die Landschaft	181
11.5	Bewertung der Auswirkungen auf die Landschaft	189
11.6	Mildernde Maßnahmen	192
11.7	Lücken in der Wissenslandschaft	192
11.8	Überwachung der Landschaft	192
12	Archäologie	193
12.1	Übersicht	193
12.2	Ausgangssituation Archäologie ,	194
12.3	Bewertungsrahmen	195
12.4	Beschreibung Archäologie	197
12.5	Bewertung aus archäologischer Sicht	200
12.6	Mildernde Maßnahmen	202
12.7	Wissenslücken im Bereich Archäologie	202
12.8	Monitoring Archäologie	202
13	Andere Nutzungen des Gebietes	203
13.1	Übersicht	203
13.2	Ausgangssituation Nutzungsfunktionen	204
13.3	Bewertungsrahmen	210
13.4	Beschreibung der Nutzungsfunktionen	212
13.5	Bewertung von Nutzungsfunktionen	215
13.6	Mildernde Maßnahmen	218

13.7	Wissenslücken im Bereich Nutzungsfunktionen	218
13.8	Überwachung von Nutzungsfunktionen	218
14	Unvorhergesehene Vorfälle	219
14.1	Übersicht	219
14.2	Bewertungsrahmen	220
14.3	Untersuchte unvorhergesehene Vorfälle	222
14.4	Versagen der Erdgaspipeline	233
14.5	Leckagen (Leckverluste)	237
14.6	Beherrschungsmaßnahmen	247
15	Bewegung des Bodens	251
15.1	Übersicht	251
15.2	Ausgangssituation Bodenbewegung	252
15.3	Bewertungsrahmen Bodenbewegungen	252
15.4	Beschreibung der Bodenbewegung	253
15.5	Bewertung der Bodenbewegung	259
15.6	Mildernde Maßnahmen	260
15.7	Wissenslücken zu Bodenbewegungen	260
15.8	Monitoring von Bodenbewegungen	260
16	Tourismus	261
17	Vergleich von Varianten der Umweltbelastung und Bestimmung VKA	265
17.1	Energieversorgung der Förderplattform	265
17.2	Stromversorgung der Bohranlage	267
17.3	Verfahren zum Graben in der Gasleitung	268
17.4	Entfernung von Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis	269
17.5	Ausführungsverfahren für das Bohren der Bohrlöcher	271
17.6	Versorgungsbasis für Versorgungsschiffe	272
17.7	Flughafen für die Hubschrauber	273
17.8	Die bevorzugte Alternative	275
	Glossar	277

1 Einführung

Dieser Teilbericht zur UVP N05-A¹ beschreibt die Umweltauswirkungen, die bei den geplanten Aktivitäten und ihren Varianten im Rahmen des N05-A-Projekts auftreten können. Die Königliche HaskoningDHV erstellt diese UVP im Auftrag des Initiators, ONE-Dyas B.V. (im Folgenden: ONE-Dyas).

1.1 Die vorgeschlagene Aktivität in Kürze

ONE-Dyas ist ein niederländisches Unternehmen, das sich auf die Suche und Förderung von Erdgas aus Feldern im niederländischen, deutschen, britischen und norwegischen Teil der Nordsee konzentriert. Im Jahr 2017 fand ein Konsortium aus den Gasproduzenten ONE-Dyas, Hansa Hydrocarbons Limited und EBN B.V. ein Gasfeld (N05-A) innerhalb² des so genannten GEMS-Gebiets. Das GEMS-Gebiet umfasst ein Cluster von (möglichen) Gasfeldern, die sich über den Teil der niederländischen und deutschen Nordsee nördlich der Emsmündung erstrecken (siehe Abbildung 1).

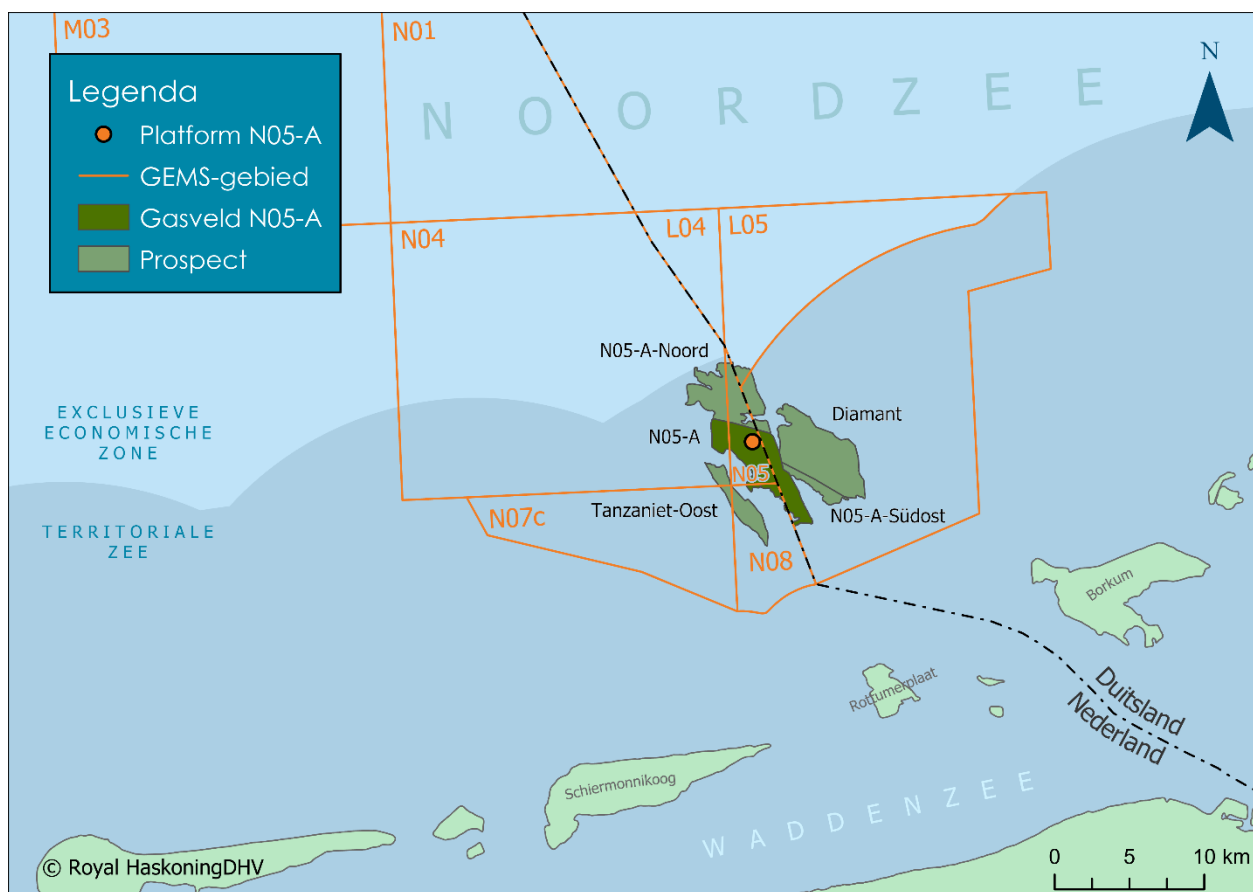


Abbildung 1: Lage des Feldes N05-A, einschließlich des geplanten Plattformstandortes und der von diesem Standort aus zu erreichenden Prospekte..

Um die Erdgasförderung aus dem Feld N05-A zu ermöglichen, will das Konsortium über diesem Feld eine Plattform im Meer platzieren (fachlich gesehen eine Offshore-Plattform). Der vorgesehene Standort der Plattform (der orangefarbene Punkt in der Abbildung 1) liegt im niederländischen Teil der Nordsee, etwa zwanzig Kilometer nördlich von Borkum, Rottumerplaat und Schiermonnikoog. Von diesem Standort aus

¹ Der Umweltverträglichkeitsbericht für die Entwicklung des Offshore-Gasfeldes N05-A und die Erkennung und Entwicklung von Perspektiven um N05-A herum.

² GEMS ist die Abkürzung für 'Gateway to the Ems'.

können zwölf Bohrlöcher gebohrt werden, von denen ein Teil zum Feld N05-A und ein Teil zu angrenzenden Feldern führt. Für diese angrenzenden Felder muss erst noch nachgewiesen werden, ob wirtschaftlich förderbare Erdgasmengen vorhanden sind. Diese werden in der Fachsprache als *Prospekte bezeichnet*.

Die Wahrscheinlichkeit, dass bei all diesen Prospekten tatsächlich wirtschaftlich produzierbare Erdgasmengen gefunden werden, ist gering. Nichtsdestotrotz hat ONE-Dyas beschlossen, die Umweltauswirkungen der potenziellen Förderung aller Aussichten um N05-A in das UVP-Verfahren³ für die Erschließung des Feldes N05-A einzubeziehen. Dieses Erdgas wird dann auf derselben Plattform gefördert.

Das geförderte Gas wird über eine zu bauende Pipeline zur NGT-Pipeline transportiert, die das Gas dann auf das Festland abführt. ONE-Dyas rechnet damit, aus den angebohrten Feldern über einen Zeitraum von zehn bis fünfunddreißig Jahren Erdgas zu fördern.

1.2 Leitfaden zum Lesen

Dieser Teilbericht zur UVP N05-A enthält eine Beschreibung der Umweltauswirkungen, die sich aus den vorgeschlagenen Aktivitäten und ihren Varianten im Rahmen des N05-A-Projekts ergeben können. Kapitel 2 beschreibt die Methodik und gibt eine Zusammenfassung der möglichen Varianten. In den Kapiteln 3 bis **Error! Reference source not found.** werden für jeden Umweltaspekt die erwarteten Auswirkungen auf die Umwelt und die Umgebung untersucht. Schließlich gibt Kapitel 17 eine Zusammenfassung der Varianten und stellt die bevorzugte Alternative zusammen.

Dieser Teilbericht der UVE ist im Zusammenhang mit den anderen Teilen der UVE zu lesen, d.h. dem Hauptbericht der UVE und Teil 1, in dem u.a. die Absicht und die Alternativen und Varianten beschrieben werden. Darüber hinaus wurden für verschiedene Themen separate Umweltuntersuchungsberichte erstellt. Diese Berichte sind ebenfalls Teil des EIR und werden in diesem Teilbericht zusammengefasst.

³ In der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung wird zwischen den Abkürzungen "EIA" und "EIA" unterschieden. (Kleinbuchstaben) und 'EIS' (Großbuchstaben). Die Abkürzung 'EIA' steht für das UVP-Verfahren und die Abkürzung EIS steht für die UVE.

2 Wie wurden die Auswirkungen auf die Umwelt und die Umwelt untersucht?

2.1 Vorgangsweise

In diesem Abschnitt der UVP werden die Auswirkungen der Exploration und Förderung von Erdgas in der Nordsee untersucht. Die Tabelle 1 zeigt, welche Umweltthemen beim Projekt N05-A eine Rolle spielen. Die Studie wurde von Spezialisten und auf der Grundlage von Projektdaten und Literaturdaten durchgeführt.

Tabelle 12: Überblick über die Umweltthemen und -aspekte im Projekt N05-A

Umweltthema	Aspekte	Forschungsbericht
Unterwasser-Lärm	Keine getrennten Aspekte	M1 Unterwasser-Geräuschprüfung
Oberflächenschall	Keine getrennten Aspekte	M2 Akustische Oberflächenprüfung
Wasser	Vernebelung	M3 Bohrungen zur Modellierung von Rauchgasfahnen M4Pluim Modellier-Stromkabel M5 Pipeline zur Modellierung der Abgasfahne
	Ableitung von Abwasser	Forschung in MER
Meeresboden	Sedimentation	M5Rohrleitungs-Wolkenmodellierung M6Sedimentationsbohrklein um die Plattform
	Geomorphologie des Bodens	Forschung in MER
Emissionen in die Luft	Luftqualität	M7 Forschung zur Luftqualität
	Besorgniserregende Stoffe (ZZS)	M8Emission und ZZS-Taste
Energie und Klima	Energieverbrauch	Forschung in MER
	Klima	Forschung in MER
Natur	Geschützte Gebiete	M9 Natur-Test M6Sedimentationsbohrklein um die Plattform
	Geschützte Arten	M9Natur-Schlüssel M3Wolken-Modellierung von Bohrungen M4Wolken- Modellier-Stromkabel M5Rohrleitungs-Wolkenmodellierung
Abfall	Keine getrennten Aspekte	Forschung in MER
Landschaft	Keine getrennten Aspekte	Forschung in MER
Archäologie und Kulturgeschichte	Keine getrennten Aspekte	M10 Archäologische Forschung
Andere Benutzer	Keine getrennten Aspekte	Forschung in MER
Bewegung des Bodens	Bodensenkungen	M13 Forschung zur Bodenbewegung
	Erschütterungen des Bodens	M13Bottom-Movement-Studie
Unvorhergesehene Vorkommnisse	Kalamitäten	M11Forschung Kollisionsrisiko M12Forschung Ölverschmutzungsmodellierung

Gliederung der Kapitel

Die Kapitel, die die verschiedenen Umweltthemen beschreiben, haben die gleiche Struktur:

- Überblick über die mit dem Thema verbundenen Aspekte.

- Beschreibung der bestehenden Situation und der autonomen Entwicklung. Dies ist die Referenzsituation, die Situation, die entsteht, wenn die Aktivität nicht durchgeführt wird. Die Auswirkungen der vorgeschlagenen Aktivität werden mit der Referenzsituation verglichen. Dies vermittelt ein Bild vom Ausmaß der Umweltauswirkungen der Aktivität.
- Beschreibung der bestehenden Situation und der autonomen Entwicklung. Dies ist die Referenzsituation, die als Referenz zur Bestimmung der Auswirkungen der vorgeschlagenen Aktivität dient.
- Beschreibung des Bewertungsrahmens für das betreffende Umweltthema. Der Bewertungsrahmen umfasst die spezifischen niederländischen und deutschen Regelungen für dieses Thema. Auf dieser Grundlage wird der Bewertungsrahmen festgelegt, auf dessen Grundlage die Auswirkungen bewertet werden. Dieser Beurteilungsrahmen folgt dem in Abschnitt **Error! Reference source not found.** beschriebenen Standard.
- Beschreibung der Umweltauswirkungen nach (Teil-)Aktivitäten:
 - Die Folgen wurden für die verschiedenen Phasen des Projekts beschrieben, d.h. für den Bau, die Bohrung, die Förderung von Erdgas und schließlich den Abbau am Ende der Aktivitäten.
 - Für viele der untersuchten Umweltthemen sind die Ergebnisse in separaten Forschungsberichten beschrieben worden (siehe Tabelle 1). Für diese Umweltthemen sind die Ergebnisse in diesem Abschnitt der UVE zusammengefasst.
 - Wo Varianten für die Ausführung von (Teil-)Aktivitäten existieren, werden diese Varianten beschrieben. Wenn sich die Umweltfolgen von Varianten für die Umsetzung unterscheiden, sind sie beschrieben worden. Ein Überblick über die möglichen Varianten wird in Abschnitt 2.2 gegeben.
 - Wo möglich, wurden die Folgen quantifiziert. Wo dies nicht möglich ist, werden qualitative Beschreibungen verwendet. Die Wirkungsbeschreibungen basieren auf verifizierten und verfügbaren Daten.
 - Bei der Beschreibung der Auswirkungen wird zwischen befristeten und unbefristeten Auswirkungen unterschieden. Es wird auch zwischen reversiblen und irreversiblen Auswirkungen unterschieden.
- Bewertung der Auswirkungen pro (Teil-)Aktivität und pro Variante. Bei Umweltthemen, die keine direkten Auswirkungen haben, fehlt die Folgenabschätzung.
- Beschreibung der noch offenen Fragen und der Überwachung für den betreffenden Umweltaspekt.

2.2 Varianten

Teil 1 der UVE beschreibt die beabsichtigte Aktivität des N05-A-Projekts. Es wurde untersucht, welche Alternativen und Varianten möglich sind, das Projekt auf andere Weise durchzuführen. Dies könnte möglicherweise die Umweltauswirkungen des gesamten N05-A-Projekts verbessern. Zur Trennung zwischen realistische und unrealistischen Varianten wurde ein Auswahlverfahren durchgeführt, wobei die unrealistischen Varianten für weitere Untersuchungen verworfen wurden. Das Auswahlverfahren wird in Teil 1 der UVP ausführlich beschrieben. Die Wahl zwischen den verbleibenden realistischen Varianten trifft ONE-Dyas schließlich auf der Grundlage einer Bewertung aller relevanten Aspekte, bei der neben der Umwelt auch Kosten, technische Möglichkeiten, Logistik, vorhandenes Fachwissen und Unterstützung eine Rolle spielen können.

Im Folgenden sind alle realistischen Varianten aufgelistet, zusammen mit einer kurzen Beschreibung der Varianten und ihrer Umwelteigenschaften. Es wird auch angegeben, in welcher(n) Phase(n) sie gelten und für welches Umweltthema (Wasser, Luft, Lärm, Natur usw.) sich die Varianten deutlich unterscheiden. Die Abbildung 2 gibt einen Gesamtüberblick über diese Unterschiede. Die Varianten werden in Teil 1 der UVP und in den verschiedenen Kapiteln dieses Abschnitts ausführlicher beschrieben.

2.2.1 Energieversorgung der Produktionsplattform

Die Energieversorgung der Produktionsplattform kann auf zwei Arten bereitgestellt werden:

- In der Variante "**Eigene Produktionsplattform**" wird die benötigte Energie auf der Produktionsplattform selbst mit erdgasbetriebenen Verbrennungsanlagen erzeugt. Bei der Eigenerzeugung muss kein Stromkabel verlegt werden und es ist aus betrieblichen Gründen plausibel, dass die Produktionsplattform durchgehend besetzt ist. Die Verbrennung von Erdgas zur eigenen Energieerzeugung führt zur Emission von Rauchgasen und die Anlagen sind eine Lärmquelle. Für den bemannten Betrieb muss die Plattform öfter besucht werden.
- In der Variante "**Produktionsplattform Elektrifizierung**" wird die Produktionsplattform vollständig mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat betrieben. Um den Strom bei dieser Variante zu liefern, muss ein Stromkabel zwischen der Plattform N05-A und dem Windpark Riffgat verlegt werden. Durch die Elektrifizierung werden Luft- und Lärmemissionen der befeuerten Anlagen praktisch eliminiert, und durch die Elektrifizierung kann die Plattform die meiste Zeit unbemannt betrieben werden. Bei unbemannten Einsätzen sind weniger Transporte erforderlich. Die Verlegung des Kabels stört den Meeresboden während der Installation und führt zu einer Trübung des Wassers.

Anwendbarkeit: Produktionsphase und Transport.

Die genannten Varianten unterscheiden sich unter Umweltgesichtspunkten in folgenden Aspekten:

- Überwasserlärm: Lärmemissionen der Anlagen zur eigenen Energieerzeugung;
- Meeresboden: Bodenstörung durch Eingraben des Stromkabels;
- Natur: Störung durch Lärm, Bewegungen und Stickstoffablagerung;
- Luft: Emissionen in die Luft aus den Rauchgasen der Dieselgeneratoren;
- Energie und Klima: Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen.

2.2.2 Stromversorgung der Bohranlage

Die Stromversorgung der Bohrplattform kann auf zwei Arten sichergestellt werden:

- Bei der Variante "**Bohrplattform eigene Erzeugung**" wird die benötigte Elektrizität auf der Bohrplattform selbst mittels Dieselgeneratoren erzeugt. Die Generatoren sind eine Lärmquelle und verursachen Emissionen in die Luft.
- In der Variante "**Elektrifizierungsbohranlage**" wird die Bohranlage mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat betrieben. Bei dieser Variante werden die Emissionen in die Luft aus den Dieselgeneratoren weitgehend vermieden und es gibt nur eine geringe Restemission aus Motoren, die nicht elektrifiziert werden können.

Anwendbarkeit: Bohrphase.

Die genannten Varianten unterscheiden sich unter Umweltgesichtspunkten in folgenden Aspekten:

- Überwasserlärm: Lärmemissionen der Dieselgeneratoren;
- Natur: Störung durch Lärm, Bewegungen und Stickstoffablagerung;
- Luft: Emissionen in die Luft aus den Rauchgasen der Dieselgeneratoren;
- Energie und Klima: Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen.

2.2.3 Graben der Gaspipeline

Wenn die Gaspipeline verlegt ist, kann sie auf zwei Arten im Meeresboden vergraben werden:

- Bei der Variante '**Grabenaushub**' wird der erforderliche Graben für die Pipeline mit einem speziellen Bagger, einer mechanischen Grabenfräse, ausgehoben. Der Meeresboden wird insgesamt auf einer Breite von etwa 16 Metern gestört.
- Bei der Variante '**Jets** (**Düsen**)' wird der Sand mit starken Wasserstrahlen aus dem Graben herausgespritzt. Die gestörte Breite des Meeresbodens beträgt etwa drei Meter. Der Sand, der aus dem Graben ausgeblasen wird, bildet vorübergehend eine Wolke und ein Teil des Sandes sedimentiert als dünne Schicht auf beiden Seiten der Pipeline.

Anwendbarkeit: Bauphase.

Die genannten Varianten unterscheiden sich unter Umweltgesichtspunkten in folgenden Aspekten:

- Meeresboden: vorübergehende Störung des Meeresbodens;
- Wasser: vorübergehende Trübung beim Eingraben des Rohres;
- Natur: vorübergehende Folgen aufgrund von Bodenstörungen und Bewölkung.

2.2.4 Entfernung von Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis

Es gibt zwei Möglichkeiten, wasserbasiertes (d.h. nicht ölhaltiges) Bohrklein und Bohrschlamm von Offshore-Bohrungen zu entfernen: Einleitung ins Meer oder Einleitung und Aufbereitung an Land.

- In der Variante "**Ableitung von Bohrklein und Bohrschlamm**" werden Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis ins Meer eingeleitet. Dies ist das übliche Verfahren auf der niederländischen Kontinentalplatte. Das ausgeworfene Bohrklein bildet eine Staubwolke, die sich unter dem Einfluss von Meeresströmungen und Wind im Wasser ausbreitet, und der grobe Anteil des Bohrkleins bildet eine dünne Sedimentschicht auf dem Meeresboden.
- Bei der Variante "**Gewinnung von Bohrklein und Bohrschlamm**" werden das freigesetzte Bohrklein und der Bohrschlamm per Schiff an Land transportiert. Dadurch wird die Einleitung von Bohrschlamm und Bohrklein auf Wasserbasis vollständig vermieden. Auf der anderen Seite nimmt der Einfluss auf andere Umweltaspekte zu. Zum Beispiel müssen größere Abfallmengen an Land verarbeitet werden, und der Transport der Abfälle beinhaltet Emissionen von Transportschiffen und Lastwagen.

Anwendbarkeit: Bohrphase und Transport.

Die genannten Varianten unterscheiden sich unter Umweltgesichtspunkten in folgenden Aspekten:

- Meeresboden: Sedimentation von ausgetragenen Bohrklein auf dem Meeresboden;
- Natur: Folgen von Bodenstörungen, Bewölkung und Emissionen;
- Luft: Emissionen bei der Entsorgung und Verarbeitung;
- Wasser: Trübung und Verunreinigung bei der Einleitung;
- Natur: Folgen von Bodenstörungen, Bewölkung und Emissionen;
- Energie und Klima: Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen;
- Abfall: Erzeugung von Abfall bei der Entsorgung.

2.2.5 Ausführungsverfahren für das Bohren der Bohrlöcher

Das Bohren der Brunnen kann auf zwei Arten durchgeführt werden:

- Bei der Variante "**Serienbohrung**" werden alle Bohrungen nacheinander durchgeführt und die Bohrspülung pro Abschnitt gewechselt. Die Spülung, die im letzten Abschnitt verwendet wurde, wird jeweils ins Meer eingeleitet, wenn es sich um wasserbasierten Bohrschlamm handelt. Ölbasierter Bohrschlamm wird abtransportiert.
- Bei der "**Batchdrilling**"-Variante werden die Brunnen nicht nacheinander gebohrt, sondern mehrere Brunnen parallel gebohrt. Dabei werden die entsprechenden Abschnitte mehrerer Bohrungen gleichzeitig bearbeitet, so dass ein Teil des Bohrschlammes aus dem betreffenden Abschnitt für denselben Abschnitt der nächsten Bohrung wiederverwendet werden kann. Dies bedeutet, dass pro Bohrung durchschnittlich 20 % weniger überflüssiger Bohrschlamm abgeführt wird als bei der Variante "Serienbohrung".

Anwendbarkeit: Bohrphase.

Die genannten Varianten unterscheiden sich unter Umweltgesichtspunkten in folgenden Aspekten:

- Wasser: Trübung und Verunreinigung bei der Einleitung;
- Natur: Folgen von Bodenstörungen, Bewölkung und Emissionen.

2.2.6 Versorgungsbasis für die Versorgungsschiffe

Zur Versorgung der Bohr- und Förderplattform wird eine Versorgungsbasis in einem Hafen an Land benötigt, in der Materialien gelagert werden, die per Versorgungsschiff zur Plattform transportiert werden. Für das Projekt N05-A können zwei Seehäfen als Operationsbasis genutzt werden:

- **Den Helder** ist der wichtigste niederländische Offshore-Hafen und der Hafen verfügt über umfangreiche Einrichtungen. Die Fahrstrecke von Den Helder bis zum Standort der Plattform N05-A beträgt etwa 180 km.
- **Eemshaven** liegt wesentlich näher an **der Plattform**, verfügt aber über weniger Einrichtungen. Die Fahrstrecke von Eemshaven bis zum Standort der Plattform N05-A beträgt etwa 50 km.

Anwendbarkeit: alle Phasen.

Die genannten Varianten unterscheiden sich unter Umweltgesichtspunkten in folgenden Aspekten:

- Überwasserlärm: Lärm von Versorgungsschiffen;
- Luft: Emissionen von Versorgungsschiffen;
- Energie und Klima: Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen;
- Natur: Folgen von Störungen und Emissionen von Versorgungsschiffen.

2.2.7 Flughafen für die Hubschrauber

Für den Besuch der Bohr- und Förderplattform mit dem Hubschrauber ist ein Flughafen (Hubschrauberlandeplatz) erforderlich, von dem die Hubschrauber abfliegen. Für das Projekt N05-A können zwei Hubschrauberlandeplätze als Operationsbasis genutzt werden:

- **Der Flughafen Den Helder** ist der wichtigste niederländische Offshore-Heliport, und der Flughafen verfügt über umfangreiche Einrichtungen. Die Flugstrecke von Den Helder bis zum Standort der Plattform N05-A beträgt etwa 180 km.

- **Der Hubschrauberlandeplatz Eemshaven** liegt wesentlich näher, verfügt aber über weniger Einrichtungen. Die Flugstrecke von Eemshaven bis zum Standort der Plattform N05-A beträgt etwa 50 km.

Anwendbarkeit: alle Phasen.

Die genannten Varianten unterscheiden sich unter Umweltgesichtspunkten in folgenden Aspekten:

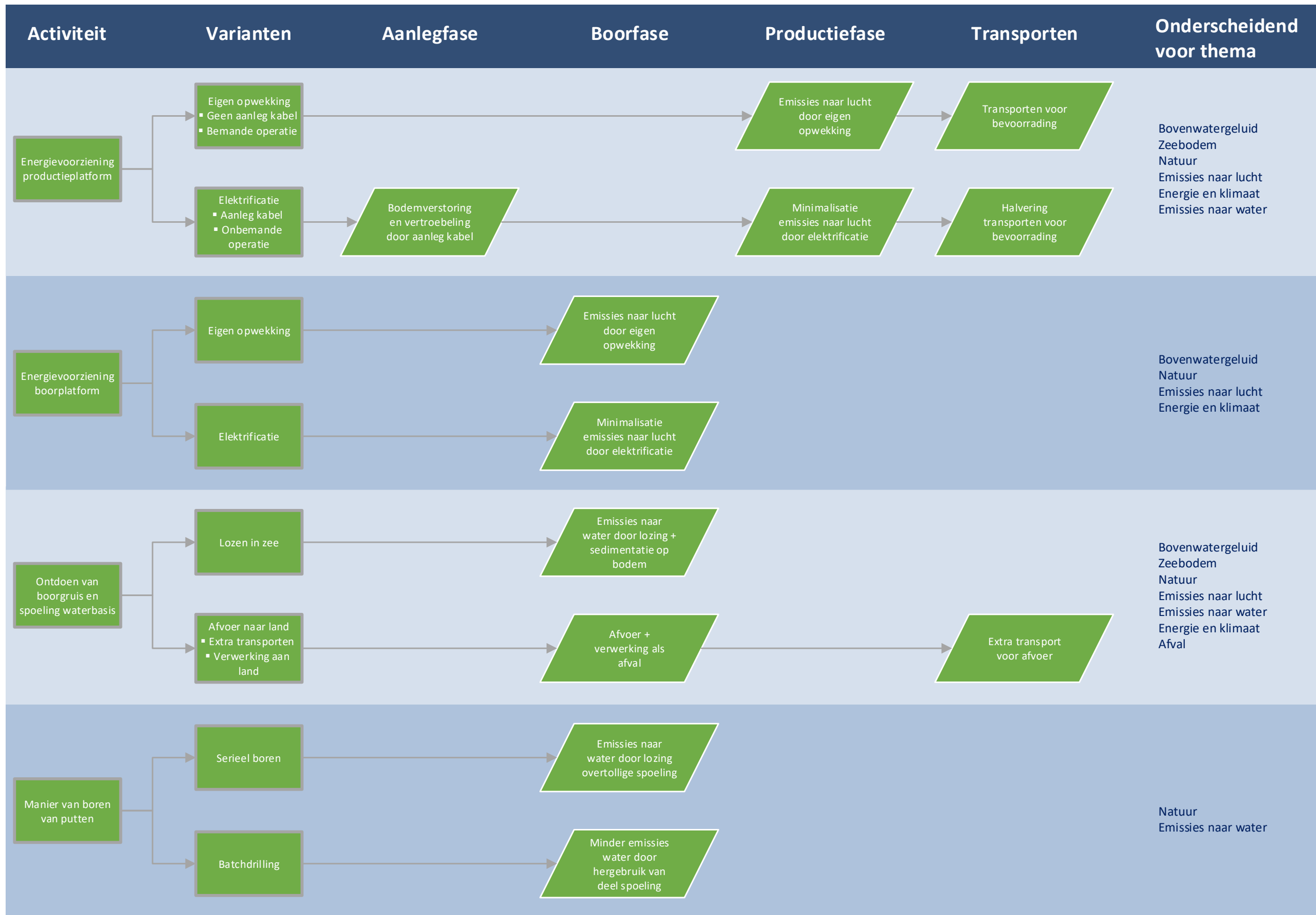
- Überwasserlärm: Lärm von den Hubschraubern;
- Luft: Emissionen der Hubschrauber;
- Energie und Klima: Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen;
- Natur: Folgen von Störungen und Emissionen von Hubschraubern.

2.2.8 Vorbohren

ONE-Dyas untersucht noch immer, ob es wünschenswert ist, eine Reihe von Bohrlöchern so früh wie möglich im Projekt zu bohren, um zu untersuchen, ob sie förderbare Mengen an Erdgas enthalten. Es handelt sich dabei um so genannte "Vorbohrungen", weil sie gebohrt werden, bevor die Produktionsplattform installiert und in Betrieb genommen wird. Durch Vorbohrungen ist im Voraus bekannt, wie viel Erdgas gefördert werden kann, und bei Bedarf kann die Auslegung der Förderanlagen entsprechend angepasst werden. Das Bohren von Vorbohrungen ist weniger eine Variante als vielmehr eine Option bei der Durchführung des gesamten N05-A-Projekts.

Wenn man sich für Vorbohrungen entscheidet, werden diese gebohrt, bevor die Produktionsplattform aufgestellt und in Betrieb genommen wird. Dies hat zwei direkte Konsequenzen für die möglichen Methoden der Projektdurchführung:

- 1 Die Bohranlage kann während des Bohrens der Vorbohrungen noch nicht elektrifiziert werden, da die Förderanlage mit dem Stromanschluss zu diesem Zeitpunkt noch nicht zur Verfügung steht. Bei dieser Option kann die Stromversorgung der Bohrplattform nur mit den Dieselgeneratoren auf der Bohrplattform erfolgen.
- 2 Am Ende eines Bohrlochs muss das gebohrte Bohrloch gereinigt und getestet werden. Das dabei freiwerdende Erdgas wird in der Regel verbrannt, aber wenn die Bohrplattform neben einer betriebsbereiten Produktionsplattform bei Konkurrenzbetrieben steht, kann ein Teil des Erdgases gefördert werden:
 - ☐ Bei gleichzeitigem Betrieb wird etwa die Hälfte des während der Tests freigesetzten Erdgases gefördert und über die Produktionsplattform zu marktfähigem Erdgas aufbereitet. Das bei der sauberen Förderung freigesetzte Erdgas ist jedoch zu stark mit Bohrschlammresten verunreinigt und kann daher nur abgefackelt werden.
 - ☐ Die Vorbohrungen verfügen über keine Produktionsplattform, und das gesamte Erdgas, das während der sauberen Produktion und der Tests freigesetzt wird, muss verbrannt werden.



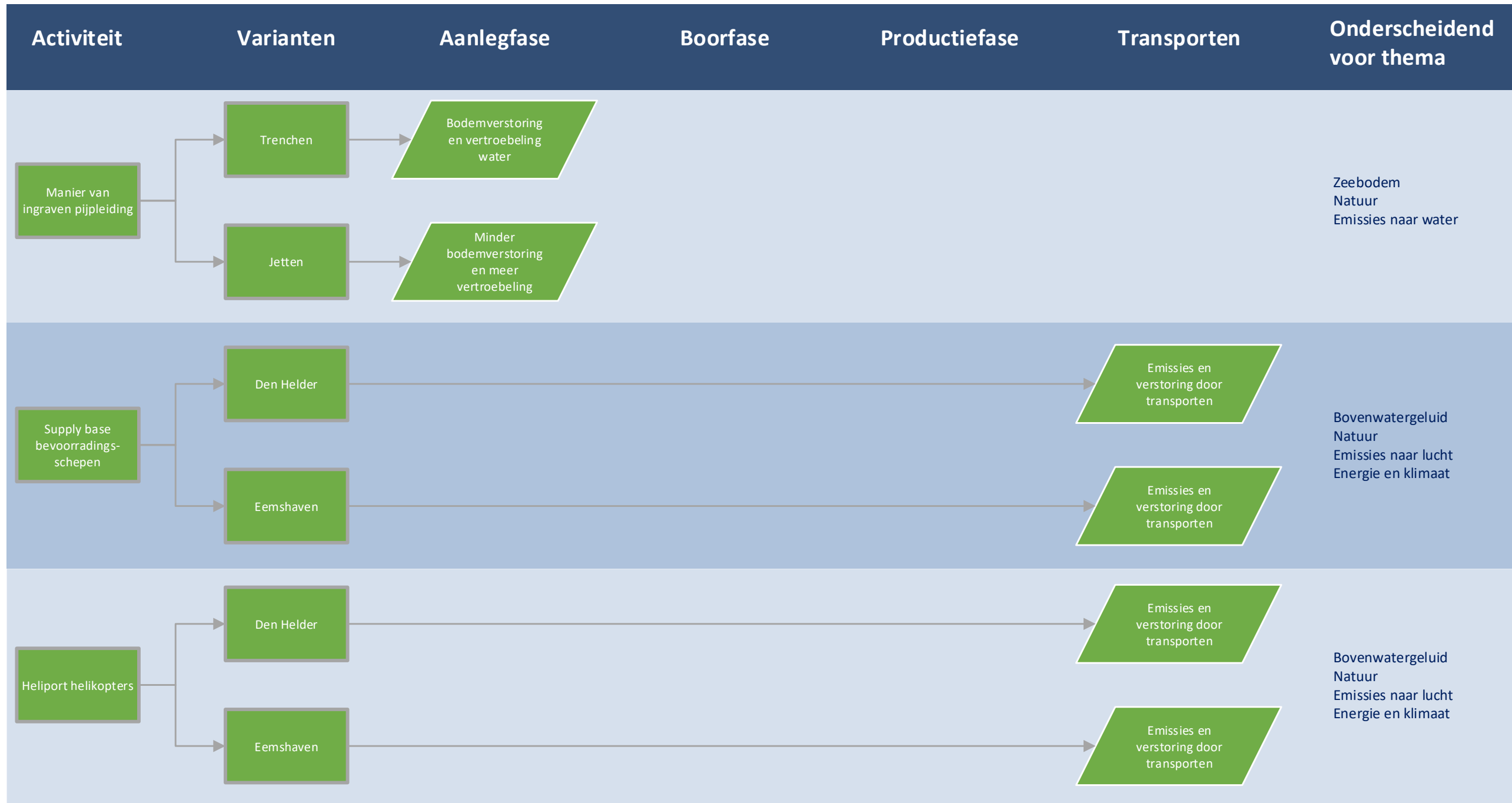


Abbildung 23: Diagramm der in diesem Teil der UVE untersuchten Umsetzungsvarianten. Die letzte Spalte zeigt nur die Aspekte, in denen sich die Varianten deutlich voneinander unterscheiden.

2.3 Die aktuelle Situation und autonome Entwicklung des zu untersuchenden Gebietes

In diesem Abschnitt werden die aktuelle Situation des Plangebiets und die erwartete Entwicklung des Gebiets erörtert, falls das Projekt N05-A von ONE-Dyas nicht durchgeführt wird. Damit wird die Referenzsituation für die verschiedenen Umweltaspekte bestimmt, die als Bezugsrahmen für das EIR dient. Für dieses Projekt ist die Referenzsituation wie folgt definiert:

Referenzsituation N05-A-Projekt: Die Situation, die sich voraussichtlich in der Zukunft ergeben wird, wenn das N05-A-Projekt nicht realisiert wird und die etablierte Regierungspolitik und andere lizenzierte Projekte in dem Gebiet realisiert werden.

Im Folgenden wird ein kurzes Bild der wichtigsten zu erwartenden Entwicklungen bei den wichtigsten Themen gegeben. In der Beschreibung der Umweltauswirkungen in den folgenden Kapiteln werden die aktuelle Situation und die autonome Entwicklung für den jeweiligen Umweltaspekt ausführlicher diskutiert. In diesen Kapiteln wird für jeden Umweltaspekt die Referenzsituation bestimmt.

Die Informationen in diesem Abschnitt stammen hauptsächlich aus dem North Sea Policy Plan 2016 - 2021⁴. Die Regierung arbeitet an der Umsetzung der Strategischen Agenda für die Nordsee 2030 und dem damit verbundenen Umsetzungsprogramm. Die Strategische Agenda ist der Auftakt für die Beschlussfassung des Kabinetts in den Jahren 2020 - 2021 über das Nordseeprogramm 2022 - 2027 als Nachfolger des Nordseepolitik-Dokuments 2016 - 2021, aber diese Dokumente sind noch nicht veröffentlicht worden und werden daher in der Beschreibung der Referenzsituation nicht berücksichtigt.

Natur

Für die Natur besteht die nationale Raumordnungsaufgabe für die Nordsee darin, Natura 2000-Gebiete und das Meeresökosystem zu erhalten und zu schützen. Dies wurde in der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSFD⁵) weiter ausgearbeitet. Eine weitere Verschlechterung des Lebensraums Meer muss verhindert werden. Schäden müssen, wo immer möglich, repariert und Verschmutzungen verhindert werden. Darüber hinaus sollte ein kohärentes und repräsentatives Netzwerk von Schutzgebieten in der Nordsee aufgebaut und die nachhaltige Nutzung gefördert werden. Das letztendliche Ziel ist es, einen "guten Umweltzustand des Lebensraum Meeres" zu erreichen und zu erhalten.

Erneuerbare Energie / Wind auf See

Die Erzeugung erneuerbarer Energie ist eine Tätigkeit von nationaler Bedeutung, einschließlich der erforderlichen Kabel und Anlagen. Die Nordsee bietet Möglichkeiten für die großtechnische Gewinnung von Windenergie, aber beispielsweise auch für die Gewinnung von aquatischer Biomasse und Gezeiten- und Wellenenergie. Längerfristig werden Chancen für ein weiteres Wachstum der Energieproduktion in der Nordsee und ein internationaler Ansatz gesehen, bei dem die Energiequellen in der Nordsee an ein Nordseenetz angeschlossen werden. Bis 2023 sind verschiedene Gebiete für Wind auf See ausgewiesen worden, von denen sich einige bereits in der Entwicklung befinden. Um der Herausforderung der Energiewende gerecht zu werden, werden nach 2023 mehr Gebiete für Windkraft auf See benötigt, aber diese sind noch nicht bekannt.

Versand

Das Projektgebiet liegt in einem mäßig belebten Teil der Nordsee. Wenige Kilometer nördlich des geplanten Standorts der Plattform liegt die Schifffahrtsroute Terschelling - Deutsche Bucht und das Projektgebiet

⁴ Policy Document North Sea 2016-2021, Ministerium für Infrastruktur und Umwelt und Wirtschaftsministerium, Dezember 2015, <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/beleidsnota-s/2015/12/14/beleidsnota-noordzee-2016-2021>.

⁵ <https://www.noordzeeloket.nl/beleid/europese/>

selbst wird als Vorlaufstrecke zu den Häfen im Ems-Dollard-Gebiet genutzt. Die Schifffahrtsindustrie ist eine Tätigkeit von nationaler und internationaler Bedeutung. Daher ist es wichtig, dass die Verkehrstrennungssysteme, die Lichtraumprofile und die Ankerplätze erhalten bleiben und dass der Schiffsverkehr sicher und reibungslos ablaufen kann. Es wird erwartet, dass die Schifffahrt im Einklang mit der fortschreitenden Internationalisierung der Wirtschaft in den kommenden Jahren wachsen wird. Im internationalen Kontext besteht das Ziel darin, die Verschmutzung durch die Schifffahrt zu verringern. In Kapitel 13 dies unter anderem ausführlicher diskutiert.

Fischfang

Die Fischereiindustrie steht unter Druck, unter anderem durch die Brexit und das Verbot der Elektrofischerei. Die Fischereipolitik wird weitgehend von der Europäischen Gemeinsamen Fischereipolitik (GFP) bestimmt.

Speziell für das Untersuchungsgebiet werden kurzfristig Gebiete für den bodenberührenden Fischfang geschlossen, aber die genauen Gebiete stehen noch nicht fest. In Kapitel 9(Natur) wird dies ausführlicher diskutiert. Für die UVE wird davon ausgegangen, dass die Fischereiindustrie in den kommenden Jahren auf ihrem derzeitigen Niveau bleiben wird.

Öl- und Gasförderung

Die Öl- und Gasförderung wurde als Aktivitäten von nationaler Bedeutung identifiziert, einschließlich der notwendigen Pipelines. Die Politik zielt darauf ab, das Potenzial der vorhandenen Öl- und Gasreserven auf See so weit wie möglich auszuschöpfen, teilweise um den Rückgang der Produktion aus dem Groningen-Feld auszugleichen. Diese Politik wird in Teil 2 dieses EIR ausführlich beschrieben. Es wird erwartet, dass aus den kleinen Feldern in der Nordsee bis in die 2040er-Jahre Erdgas gefördert wird. Diese Produktion wird in diesem Zeitraum allmählich zurückgehen.

Im nationalen Kontext wird untersucht, ob es möglich ist, die bestehende Öl- und Gasinfrastruktur in der Nordsee für die Speicherung von CO₂ in leeren Öl- und Gasfeldern oder für den Transport von Wasserstoff, der in Windparks weit draußen auf dem Meer erzeugt wird, zu nutzen.

Sand- und Muschelgewinnung

Die Nordsee ist die wichtigste Quelle der Sandgewinnung für den Küstenschutz und Füllsand für Infrastruktur und Neubauten. Es handelt sich also um eine Aktivität von nationaler Bedeutung. Die Sandgewinnung erfolgt außerhalb der zwanzig Meter tiefen Linie, d.h. außerhalb der Küstenbasis⁶, aber aus Kostengründen so nah wie möglich am Land. Daneben werden in der Nordsee Muscheln abgebaut, aber das Ausmaß dieser Tätigkeit ist im Vergleich zur Sandgewinnung gering.

Es wird davon ausgegangen, dass der Bedarf an Sand in den kommenden Jahren steigen wird und damit auch die Sandgewinnung in der Nordsee. Die Plattform wird in einem Genehmigungsgebiet zur Sandgewinnung platziert. In Kapitel 13 die Auswirkungen auf die Sandgewinnung diskutiert.

Tourismus

Der Tourismus an der Nordsee findet hauptsächlich auf und entlang der Strände und in geringerem Maße durch die Freizeitschifffahrt auf See statt. Der Erlebniswert des Meeres und der Küste ist dabei ein wichtiger Aspekt. Es wird erwartet, dass das Meer und die Küste in Zukunft immer intensiver für verschiedene Formen der Freizeitgestaltung genutzt werden. Die zunehmende Nutzung des Raums in der Nordsee wird sich wiederum auf die Erholung auf See auswirken. Der geplante Standort der Plattform liegt etwa zwanzig Kilometer von Schiermonnikoog und der deutschen Watteninsel Borkum entfernt. Um die Plattform herum wird es daher nur eine gewisse Freizeitschifffahrt, aber keine Strand- oder Küstenerholung geben. In Kapitel 16 dieses Thema ausführlicher behandelt.

⁶ Im Plangebiet wird die Küstenbasis nicht mehr durch die zwanzig Meter tiefe Linie definiert, sondern verläuft hier weiter nördlich unter dem Einfluss der Emsmündung. Aus diesem Grund hat die Generaldirektion für öffentliche Arbeiten und Wasserwirtschaft eine West-Ost-Linie von Vlieland als Definition der Küstengrundkette gezogen.

Verdediging

Die Verdediging ist von nationaler Bedeutung. Konkret bedeutet dies, dass in der Nordsee genügend Ausbildungsplätze zur Verfügung stehen müssen. In den Übungsgebieten gilt das Grundprinzip, dass die Mitbenutzung erlaubt ist, soweit dies mit militärischen Übungen vereinbar ist.

Wegen der Beschädigungsgefahr und der möglichen Einschränkungen der militärischen Nutzung ist es verboten, feste Gegenstände wie Bohr-Plattformen oder Windkraftanlagen auf militärischem Gebiet aufzustellen. Der erwartete Platzbedarf militärischer Gebiete ist stabil.

2.4 Maßstäbe

Für jedes Thema werden Maßstäbe festgelegt, die angeben, wie die Auswirkungen in Bezug auf die Referenzsituation bewertet werden. Die Auswirkungen werden anhand der Messlatte in Tabelle 3 visualisiert. Die Bewertung der Effekte kann von sehr positiv (+++) bis sehr negativ (- - -) variieren. Um Diskussionen zu vermeiden, wird ein bestimmter Aspekt mit "+" oder "-" bewertet, wenn es einen Effekt gibt. Die Note "0" wird daher nur dann vergeben, wenn keine oder höchstens vernachlässigbare positive oder negative Auswirkungen vorliegen. Die sehr positiven (+++) und sehr negativen (- - -) Punkte werden nur dann vergeben, wenn ein sehr großer Effekt vorliegt. Ein starker negativer Effekt übersteigt die Standards, und es werden mildernde Maßnahmen vorgeschlagen, um die Auswirkungen zu begrenzen, bis sie den Standards entsprechen. Die Beurteilung erfolgt in Bezug auf die Referenzsituation.

Tabelle 3: Maßnahme zur Folgenabschätzung

Partitur	Erläuterung
+++	Wichtiger positiver Effekt, der zu einer wesentlichen Verbesserung in einem großen Bereich führt
++	Positive Wirkung, relativ groß oder in einem bestimmten Bereich
+	Geringfügig positive Wirkung, aber relativ begrenzt, kurzfristig oder lokal
0	Keine oder vernachlässigbare (Netto-)Auswirkungen
-	Leicht negativer Effekt, aber relativ begrenzt oder lokal begrenzt. Genehmigungen oder Ausnahmen können erforderlich sein.
--	Negative Auswirkung, relativ groß, in einer kritischen Periode oder in einem bestimmten Gebiet. Oft sind Genehmigungen oder Ausnahmen erforderlich.
---	Erhebliche negative Auswirkung, bei der ein Verstoß gegen Vorschriften oder Richtlinien in einem solchen Ausmaß auftritt, dass die Aktivität unzulässig ist und keine Genehmigung eingeholt werden kann.

3 **Unterwasser-lärm**

3.1 **Übersicht**

Dieses Kapitel beschreibt die Belastung der Umwelt durch Unterwasserlärm. Unterwasserlärm wird zum Teil durch natürliche Prozesse wie Wind und Wellen verursacht, aber hauptsächlich durch menschliche Aktivitäten wie Schifffahrt und das Einrammen von Pfählen im Meer für Windparks.

Unterwasserlärm kann Meeressäuger, aber auch andere Tiere wie Fische und Vögel stören. Die Abschätzung der Folgen des erzeugten Unterwasserlärms wird für den Abschnitt Natur in Kapitel 9. Der Grund dafür ist, dass Unterwasserlärm an sich keine Auswirkungen auf die Umwelt hat, aber direkt oder indirekt die Natur beeinflusst. In diesem Kapitel werden nur die Emissionen von Unterwasserlärm beschrieben und wenn möglich quantifiziert. Unterwasserlärmvorschriften werden ebenfalls getestet.

Die Vorschriften für Unterwasserlärm in den Niederlanden und Deutschland zielen darauf ab, die Störung von Meereslebewesen auf ein akzeptables Niveau zu begrenzen. Erstens legen diese Vorschriften Anforderungen für den maximalen Lärmpegel unter Wasser in Form eines maximalen Lärmpegels in 750 Metern Entfernung von der Lärmquelle fest. Zweitens zielen die Regelungen darauf ab, kumulative Effekte zu begrenzen. Damit soll verhindert werden, dass z.B. die Schweinswalpopulation zu stark abnimmt, weil sie durch verschiedene Aktivitäten gestört wird.

Lärmbelästigung durch Unterwasserlärm tritt hauptsächlich während der Bau- und Bohrphase auf; in den übrigen Phasen ist die Lärmbelastung gering.

- Lärmbelastungen in der Bauphase vor der Installation der Produktionsplattform werden hauptsächlich durch das Einrammen von Pfählen verursacht, die die Plattform im Meeresboden verankern.
- Lärmbelästigung in der Bohrphase wird hauptsächlich verursacht durch:
 - Das Einrammen der Leiter für die Bohrlöcher. Die Leiter sind Stahlrohre, in denen die Bohrungen durchgeführt werden;
 - Durchführung eines vertikalen seismischen Profils (VSP) für eine Reihe von Bohrlöchern. Die VSP-Forschung dient dazu, einen besseren Einblick in die geologische Situation rund um die Bohrlöcher zu gewinnen.

Der SEL_{ss} (unbewerteter Breitband-Einzelschallexpositionspegel) wird für die Störung von Arten durch Unterwasserlärm verwendet. Dabei handelt es sich um die Schalldosis als Folge eines einzelnen Schlags, wie z.B. eines einzelnen Rammstoßes. Die Dosis wird in dB re 1 µPa_{2s} in einem bestimmten Abstand ausgedrückt.

Die untersuchten Umsetzungsvarianten unterscheiden sich in Bezug auf den Unterwasserlärm nicht voneinander.

Empfehlungen Reichweite und Detaillierung

Das Wirtschaftsministerium hat die folgenden Empfehlungen für die Erforschung des Unterwasserlärms ausgesprochen.

- *Zeigt die Auswirkungen von Unterwassergeräuschen beim Rammen von Pfählen auf Fische und Meeressäuger, wie z.B. den Schweinswal. Das jüngste Aquarius-Modell wird von der Kommission bevorzugt, weil es mit dem KEC (Framework Ecology and Cumulation, Grundsätze der Nordseepolitik der nationalen Regierung) in Zusammenhang steht. Dieses Modell (jetzt Version 4.0) berücksichtigt die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse über Unterwasserlärm.*
- *Zeigt, was das räumliche Störungsgebiet ist, wie viele Störungstage es gibt und wie stark der Rückgang der Populationen der Meeresbewohner ist. Falls ein Rückgang der Population erwartet wird, beschreiben Sie die möglichen Minderungsmaßnahmen und deren Wirksamkeit. Berücksichtigung der kumulativen Auswirkungen aller (Ramm- und anderen) Aktivitäten in der Nordsee, wie z.B. Detonationen. Nutzen Sie dazu die KEC. Geben Sie auch an, welche Auswirkungen im nichtniederländischen Teil der Nordsee zu erwarten sind (grenzüberschreitende Auswirkungen, d.h. in Deutschland).*
- *Beschreiben Sie die Auswirkungen der 3D-Seismikforschung, die bei zukünftigen Aktivitäten erwartet werden, und wie sich dies mit anderen Aktivitäten in diesem Bereich mit einem akustischen Unterwasserelement (wie z.B. Pfahlrammen) kumulieren lässt. Der KEC (Unterbericht B - Anhang TNO-Studie Kumulative Effekte auf Meeressäuger) weist darauf hin, dass der Effekt durch den Lärm von seismischen Untersuchungen mit Airguns eine signifikante Wirkung hat. Der Ausschuss hält es für wichtig, einen Einblick in den (relativen) Beitrag der seismischen Untersuchung zu der Störung zu geben.*
- *Zeigt die Auswirkungen auf Arten, die im OSPAR-Übereinkommen erwähnt werden, wie z.B. die Flachhauster und das Wiederansiedlungsprojekt für Austern. Falls Störungen in wichtigen Lebensräumen für diese Arten auftreten, geben Sie an, welche Maßnahmen zur Minderung der Auswirkungen verfügbar sind und angewandt werden).*

3.2 Referenzsituation Unterwasserlärm

Für viele Meerestiere - Meeressäuger, Fische und Benthos-Arten gleichermaßen - ist Schall für die Kommunikation, Nahrungssuche oder Orientierung unter Wasser unerlässlich. Der (anthropogene) Schall, der durch menschliche Aktivitäten erzeugt wird, hat andere Eigenschaften als die Geräusche von Wellen, Niederschlag, Wind, Blitzeinschlag, Brandung und natürlich vorkommenden Meeresbewohnern. Der anthropogene Lärm ist manchmal von kurzer Dauer, wie z.B. beim Rammen von Pfählen für Bautätigkeiten auf See, und manchmal von längerer Dauer, wie z.B. bei seismischen Untersuchungen. Es gibt auch permanente Quellen für anthropogenen Lärm, z.B. durch den Schiffsverkehr. Quellen von anthropogenem Unterwasserlärm sind in der gesamten Nordsee zu finden und können sich auch bewegen, wie z.B. Schiffslärm. Die Intensität des anthropogenen Lärms ist viel größer als die der natürlichen Geräusche⁷.

Der Unterwasserlärm, der durch den Schiffsverkehr und andere menschliche Aktivitäten verursacht wird, hat seit der Mitte des zwanzigsten Jahrhunderts erheblich zugenommen. Es ist zu erwarten, dass die menschlichen Aktivitäten in der Nordsee in den kommenden Jahren aufgrund des Baus von Offshore-Windparks und der geplanten Gasförderung, auch im GEMS-Gebiet, zunehmen werden. Wenn die Politik in Bezug auf Unterwasserlärmemissionen unverändert bleibt, wird dies den anthropogenen Unterwasserlärm weiter verstärken.

Um zu untersuchen, ob das Projekt N05-A mit anderen geplanten Projekten im niederländischen und deutschen Teil der Nordsee kumuliert werden kann, wurde im Rahmen der UVP und des Wnb-Naturgutachtens ein so genannter Kumulationstest durchgeführt. In diesem Kumulationstest wird untersucht, ob die zu erwartenden geringen Auswirkungen und Restwirkung auch nach dem Ergreifen mildernder Maßnahmen aufgrund der Kumulierung mit anderen Projekten doch noch bedeutend sein werden. Beim Unterwasserlärm wurde insbesondere untersucht, ob der Bau von Offshore-Windparks zu kumulativen Effekten für Meeressäuger und andere Arten führen kann.

- Auf der niederländischen Kontinentalplatte arbeiten wir an der Realisierung verschiedener Offshore-Windparks. Eine Kumulierung von Unterwassergeräuschen kann auftreten, wenn der Bau der Plattform N05-A mit dem Bau eines Windparks zusammenfällt. Auf der Grundlage der derzeitigen Planung könnte

⁷ Meeresstrategie für den niederländischen Teil der Nordsee 2012 - 2020]

es möglicherweise zu einer Kumulierung der Auswirkungen mit dem Windpark Hollandse kust Noord und dem Windpark Hollandse kust Zuid kommen.

- Auch auf der deutschen Kontinentalplatte werden verschiedene Offshore-Windparks gebaut. Unter Berücksichtigung der Planung und der Entfernung besteht eine mögliche Kumulierung der Effekte mit den Windparks Borkum Riffgrund 3 und He Dreiht.

Auf der Grundlage der Studie im Rahmen des Kumulationstests wird jedoch der Schluss gezogen, dass es keine signifikanten Auswirkungen aufgrund der Kumulierung der Auswirkungen von in der Zukunft stattfindenden Aktivitäten (lizenzierte und nicht lizenzierte) gibt.

3.3 Beurteilungsrahmen für Unterwasserlärm

3.3.1 Die Niederlande

Das North Sea Policy Document (2016 - 2021) besagt, dass zukünftige räumliche Entscheidungen, wie z.B. Grundstücksentscheidungen für Offshore-Windenergie, mit Hilfe des Ecology and Cumulation Assessment Framework (KEC) bewertet werden sollten⁸. Dieser Bewertungsrahmen umfasst einen Ansatz zur Bestimmung und Bewertung der kumulativen Auswirkungen des impulsiven Unterwasserlärms, der während der Bauarbeiten erzeugt wird, auf wichtige Populationen von Meeressäugern. Ausgangspunkt für die Bewertung der Auswirkungen auf die Schweinswalpopulation ist, dass mit hoher Sicherheit (95%) festgestellt werden kann, dass die derzeitige (niederländische) Schweinswalpopulation durch den Bau der Offshore-Windparks im Rahmen des Energieabkommens um nicht mehr als 5% abnehmen wird. Dieser Ausgangspunkt basiert auf dem ASCOBANS-Vertrag⁹. Die Erhaltung von 95% der Population kann mit einem hohen Grad an Sicherheit als sicherer Standard angesehen werden.

Seit der letzten KEC sind neue Erkenntnisse gewonnen worden, die die Annahmen über die Auswirkungen von Lärmentwicklung verändern. Um den neuesten Erkenntnissen über die Erhaltung der Schweinswalpopulation zu entsprechen, hat die Regierung im Rahmen des KEC vorgeschlagen, ab 2023 einen Wert von 168 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (single strike SEL) für die Pfahlrammung von Turbinenfundamenten für Offshore-Windparks zu verwenden. Dieser Wert ist kein Gesetz, aber der Standard wird als Bedingung für Grundstücke festgelegt, die für den Bau von Windparks freigegeben werden sollen. Es ist zu erwarten, dass der Wert auch für andere Bautätigkeiten in der Nordsee verwendet wird. Das Wissen und die technischen Entwicklungen zur Vermeidung von Unterwasserlärm sind enorm. Darüber hinaus hängen die Auswirkungen des Unterwasserlärms von den örtlichen Gegebenheiten ab. Es kann mehr oder weniger Tümmeler in dem Gebiet geben, und die Wassertiefe kann variieren, so dass der Lärm weiter oder weniger verbreitet wird. Darüber hinaus sind dauerhafte Hörschäden, die bei Schweinswalen zum indirekten Tod führen, nicht erlaubt. Aus diesem Grund ist vorgeschrieben, dass Schweinswale vor dem Einrammen der Pfähle mit akustischen Abschreckungsmitteln verjagt werden müssen und dass das Einrammen sanft zu beginnen hat. Damit sollen Tod, Verletzung oder dauerhafte Hörschäden verhindert werden.

Nach den neuesten Erkenntnissen ist zu erwarten, dass aufgrund der Anforderungen an die Pfahlrammung von Windkraftanlagen ein Grenzwert von 168 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (single strike SEL) in 750 Metern Entfernung von der Lärmquelle für Unterwasserlärm für vergleichbare Aktivitäten wie das Aufstellen von Plattformen auf See gelten wird.

⁸ Framework ecology and cumulation for the roll-out of wind energy at sea, Version 3, Rijkswaterstaat im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelqualität, Januar 2019.

⁹ ASCOBANS: Abkommen zur Erhaltung der Kleinwale in der Ostsee, dem Nordostatlantik, der Irischen See und der Nordsee, ursprünglicher Vertragstext von 1992 mit der 2003 vereinbarten Änderung, <https://www.ascobans.org/en/documents/agreement-text>

3.3.2 Deutschland

Die deutsche Politik zum Unterwasserlärm basiert auf internationalen Vereinbarungen, die an die spezifische Situation Deutschlands angepasst wurden. Dazu gehören die europäische Vogelschutz- und Habitatrichtlinie, die europäische Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie und das ASCOBANS-Übereinkommen zum Schutz der Meeressäuger.

Das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) regelt u.a. den Arten- und Gebietsschutz und enthält auch Bestimmungen zur Landschaftsplanung, zu Eingriffen in Natur und Landschaft, zu ökologischen Zusammenhängen, zum Schutz der Meeresgebiete, zum Zugang zu Natur und Landschaft zu Erholungszwecken und zur Beteiligung anerkannter Naturschutzverbände an bestimmten Entscheidungsprozessen. Das BNatSchG gilt für das gesamte deutsche Küstenmeer und die AWZ (§ 56 Abs. 1 BNatSchG).

Neben dem BNatSchG gilt in Deutschland für Tätigkeiten, die Unterwasserlärm erzeugen, das so genannte Schallschutzkonzept¹⁰. Das *Schallschutzkonzept* basiert auf dem Grundsatz, dass es nicht erlaubt ist, geschützte Arten zu töten oder zu verletzen. Das *Schallschutzkonzept* legt daher auf der Grundlage des Vorsorgeprinzips folgende Anforderungen für Aktivitäten fest, die Unterwasserlärm erzeugen:

- Die Lärmerzeugung muss unter der Lärmnorm von 160 dB re 1 µPa_{2s} (single strike SEL) in 750 Metern Entfernung von der Quelle und dem Spitzenpegel von 190 dB re 1 µPa (L_{peak-peak}, SPL) in 750 Metern Entfernung liegen.
- Unabhängig von der Jahreszeit dürfen maximal 10% eines Natura 2000-Gebietes in der deutschen AWZ durch die kumulative Wirkung von Unterwasserlärm (vorübergehend und reversibel) gestört werden.
- In Natura 2000-Gebieten, die für die Fortpflanzung der Schweinswale von Bedeutung sind (in diesem Fall die Doggerbank und das Sylter Außenriff), dürfen während der Brutzeit (Mai - August) bis zu 1% der Fläche gestört werden.
- In anderen Natura 2000-Gebieten dürfen maximal 10% der Fläche gestört werden. Die gestörte Fläche basiert auf der Fläche innerhalb der 140-dB-Kontur.

3.3.3 Bewertungsrahmen die Niederlande und Deutschland

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass vier Lärmpegel für die Beurteilung von Unterwasserlärm wichtig sind:

- | | | |
|---|-------------------------|--|
| 1 | SEL _{ss} = 168 | dB: Dies ist der für die Niederlande vorgeschlagene Standard von 168 dB re 1 µPa _{2s} in einer Entfernung von 750 Metern vom Einrammungsort für das Rammen von Pfählen beim Bau von Windparks. |
| 2 | SEL _{ss} = 160 | dB: dies ist die deutsche Lärmnorm in einer Entfernung von 750 Metern. |
| 3 | SEL _{ss} = 140 | dB: Dies ist die Störschwelle für den Schweinswal nach der Methodik der Rahmenrichtlinie Ökologie und Kumulation (Heinis et al, 2019). |
| 4 | SEL _{ss} = 145 | dB: Dies ist die Störschwelle für Seehunde nach der Methodik des Rahmenwerks Ökologie und Kumulation (Heinis et al, 2019). Im Gegensatz zu den anderen Stufen wird für das Siegel ein Mpw-gewichteter Wert verwendet. Der Begriff 'Mpw-gewichtet' bezieht sich auf die Anwendung einer Frequenzgewichtung nach dem von Southall et al (2017) definierten Filter für Flossenfüßer (z.B. Seehunde) im Wasser'. |

¹⁰ Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept) des Bundesumweltministeriums (BMU), Dezember 2013

3.4 Beschreibung Unterwasserlärm

Unterwasserlärm wird durch menschliche und natürliche Aktivitäten auf und im Meer verursacht. Unterwasserlärm verhält sich anders als Überwasserlärm, weil sich Schall in der Luft anders verhält als Schall im Wasser. Die Lärmpegel unter und über Wasser können daher nicht miteinander verglichen werden. Unterwasserlärm wird in Dezibel (dB) ausgedrückt, genau wie der Lärm über Wasser.

In den folgenden Abschnitten werden die Unterwasserlärmemissionen bestimmt, die durch die verschiedenen Aktivitäten in allen Phasen des Projekts verursacht werden. Die Untersuchung der Unterwassergeräusche des N05-A-Projekts wurde vom TNO unter Verwendung des Aquarius-4-Vorhersagemodells durchgeführt. Der TNO-Bericht¹¹ mit den Ausgangspunkten, der Berechnungsmethode und den verwendeten Ergebnissen ist in Anhang M1 (Lärmstudie Unterwasserlärm) enthalten. Mit Ausnahme der Rammarbeiten und der VSP-Studie sind alle Unterwasserlärmquellen klein und dürften im Verhältnis zu dem hauptsächlich durch die Schifffahrt verursachten Hintergrundlärm in dem Gebiet nicht wahrnehmbar sein. Hubschrauberlärm wird größtenteils an der Wasseroberfläche reflektiert und nur ein kleiner Teil des Lärms dringt ins Wasser ein (NCE 2007¹²). Von Hubschraubern erzeugter Unterwasserlärm ist daher nicht eingeschlossen.

3.4.1 Emissionen durch Unterwasserlärm während der Bauphase

Die wichtigsten Emissionen von Unterwasserlärm in der Bauphase werden durch die Rammarbeiten für die Installation der Produktionsplattform verursacht. Darüber hinaus wird während des Baus der Pipeline und des Stromkabels eine begrenzte Menge Unterwasserlärm durch die während des Baus verwendeten Schiffe und Geräte erzeugt. Dieser Unterwasserlärm ist im Verhältnis zu den Hintergrundgeräuschen in dem Gebiet, wie z.B. dem von der Seeschifffahrt erzeugten, begrenzt. Der Unterwasserlärm für den Bau der Pipeline und des Stromkabels ist daher nicht untersucht worden. Für die Rammung gibt es keine realistischen Alternativen. Für den Bau der Pipeline wurden zwei Varianten, "Trenching" (Graben) und "Jetting" (Aushub mit Düsen), untersucht. Diese Varianten unterscheiden sich in Bezug auf den Unterwasserlärm nicht voneinander. Mögliche mildernde Maßnahmen werden in Abschnitt 3.5 beschrieben.

Anlage der Ankerpfähle

Jedes Bein der Produktionsplattform ist mit einem Ankerpfahl im Meeresboden verankert. Insgesamt werden sechs Ankerpfähle mit einer Länge von mehr als fünfzig Metern in den Boden gerammt. Es dauert etwa zwei Stunden, um einen Ankerpfahl in den Boden zu rammen. Es wird davon ausgegangen, dass innerhalb von 24 Stunden drei Pfähle eingerammt werden können. Aufgrund praktischer Erfahrungen geht die Berechnung davon aus, dass der Rammhammer während der gesamten Rammzeit mit maximal 50% der maximalen Rammenergie eingesetzt wird. Dies ergibt eine realistische Modellvorhersage. In der nachstehenden *Tabelle 4* ist der Abstand der Rammstelle zu den vier oben genannten Lärmpegelkonturen für die Situation ohne mildernde Maßnahmen dargestellt. Für das Oesterbank Recovery-Projekt wurde ein ungewichteter Breitband-SELss von 161 dB re 1 µPa_{2s} berechnet. Die *Tabelle 6* für die deutschen Natura 2000-Gebiete den prozentualen Anteil des Gebietes, der durch Rammungen gestört wird. In Abschnitt 3.5 werden die berechneten Lärmwerte mit den Grenzwerten verglichen und mögliche Maßnahmen zur Lärminderung beschrieben.

3.4.2 Emissionen Unterwasser-Lärm-Bohrphase

Die wichtigsten Lärmemissionen während der Bohrphase werden verursacht durch:

1 Einrammen der Leiter

¹¹ Unterwasser-Lärmberechnungen für das Gasbohrprojekt ONE-Dyas, TNO, April 2020

¹² NCE (2007). *Review of Existing and Future Potential Treatments for Reducing Underwater Sound from Oil and Gas Industry Activities*, Bericht 07-001, erstellt für JIP on E&P Sound and Marine Life, S. 185.

2 Durchführung von VSP-Forschungen nach Abschluss der Bohrungen.

Der Unterwasserlärm durch andere Aktivitäten in der Bohrphase, wie z.B. das Bohren der Bohrlöcher, ist im Vergleich zu den Hintergrundgeräuschen in dem Gebiet, wie z.B. dem der Seeschifffahrt, begrenzt. Der Unterwasserlärm für diese Aktivitäten ist daher nicht untersucht worden. Die für die Bohrphase untersuchten Varianten unterscheiden sich hinsichtlich der Unterwassergeräusche nicht voneinander und wurden daher nicht getrennt untersucht. Mögliche mildernde Maßnahmen werden in Abschnitt 3.5 beschrieben.

Einrammen der Leiter

Für jedes Bohrloch wird zunächst ein Leiter platziert, in dem die Bohrung durchgeführt wird. Der Leiter ist ein Stahlrohr, das mit einem Rammhammer in den Meeresboden getrieben wird. Insgesamt werden zwölf Leiter eingerammt, wobei ein Leiter pro Tag eingerammt wird. TNO hat die Verteilung des Unterwasserlärms mit dem Aquarius-4 berechnet. Die *Tabelle 4* zeigt die berechnete Entfernung zum Standort der oben genannten vier Lärmpegelkonturen. Die *Tabelle 6* das gestörte Gebiet der deutschen Natura 2000-Gebiete. In der *Abbildung 4* die berechneten Schallwellen aufgrund der Rammung dargestellt.

Am 3. März 2020 ließ ONE-Dyas während der Rammung des Leiters für das Bohrloch G18-02 von ONE-Dyas Messungen durchführen. Um diese (vorläufigen) Messergebnisse mit den Modellvorhersagen von Aquarius-4 zu vergleichen, führte die TNO für diesen Standort Aquarius-Berechnungen für die Rammung des Leiters bei maximaler Schlagenergie (90 kJ) durch. Daraus lässt sich schließen, dass die Unsicherheit in der Aquarius-Berechnung mindestens 3 dB beträgt. Die Überschätzung der gemessenen SELss bestätigt, dass die Aquarius-Berechnung zu einer konservativen Schätzung führt. Aus Gründen der Vorsicht basiert diese UVE auf den von Aquarius berechneten Vorhersagen.

VSP-Forschung

Während der Testperiode kann eine Reihe von Bohrlöchern mittels Vertical Seismic Profiling (VSP) im Detail untersucht werden. Der Zweck dieser VSP-Untersuchung besteht darin, ein genaues Bild der von diesen Bohrungen durchbohrten Erdschichten zu erhalten und diese mit dem Bild aus früheren seismischen Untersuchungen zu vergleichen. Während der VSP-Untersuchung werden Mikrofone in das Bohrloch gehängt. Gleichzeitig zieht ein Forschungsschiff eine AirGun (eine weitere Schallquelle) unter Wasser über die Mikrofone im Bohrloch. Die AirGun sendet alle zwei bis drei Minuten ein Signal aus. Dieser Ton wird dann von den Mikrofonen im Bohrloch aufgenommen. Auf diese Weise wird die genaue Tiefe der umgebenden Erdschichten genau visualisiert. Die gewonnenen Informationen sind für Geologen wertvoll, um ein besseres Verständnis der Geologie zu erlangen. Dadurch kann die Weiterentwicklung der Bereiche effizienter und effektiver durchgeführt werden.

Tabelle 45: Berechneter maximaler Abstand von der Lärmquelle zur Breitband-SELss-Kontur, in dB re 1 µPa2s ohne mildernde Maßnahmen

Schallquelle	Dauer	Lärmpegel (dB) bei		Störungsgebiet (km ²)	
		750 Meter	1250 m von der NL-DE1-Grenzlinie entfernt ¹⁾	Schweinswal	Seehund
Einrammen 6 Ankerpfähle	2 Tage	171 dB	168 dB	610 km ²	231 km ²
Einrammen der Leiter	1 Tag pro Bohrloch	164 dB	160 dB	94 km ²	54 km ²
VSP-Forschung	1 Tag pro Bohrloch	152 dB	N/A ²⁾	41 km ²	3 km ²

1) Die deutsche Norm für Lärmkonturen von 160 dB wird von der niederländisch-deutschen Grenze aus berechnet, anstatt von der Lärmquelle aus. Da die Plattform im niederländischen Gebiet in einer Entfernung von fünfhundert Metern von der Grenzlinie platziert ist, wird für die Lage der deutschen Lärmkonturen eine Entfernung von 1250 Metern von der Quelle berücksichtigt.

2) Ein Teil der VSP-Studie kann in deutschen Gewässern durchgeführt werden. Der Abstand von 1250 Metern ist daher nicht relevant.

Tabelle 67: Anteil der durch die Rammarbeiten und die VSP-Studie gestörten deutschen Natura 2000-Gebiete. Das gestörte Gebiet bezieht sich auf das Gebiet, in dem der Lärmpegel im Natura 2000-Gebiet über 140 dB liegt.

Aktivität	Gestörter Prozentsatz der deutschen Natura 2000-Gebiete		
	Borkum Riffgrund	Niedersächsisches Wattenmeer (HR)	Niedersächsisches Wattenmeer (VR)
Rammen der Ankerpfähle	12,5%	0,0%	1,5%
Rammen der Leiter	0,2%	0,0%	0,1%
VSP-Forschung	0,7%	0,0%	0,0%

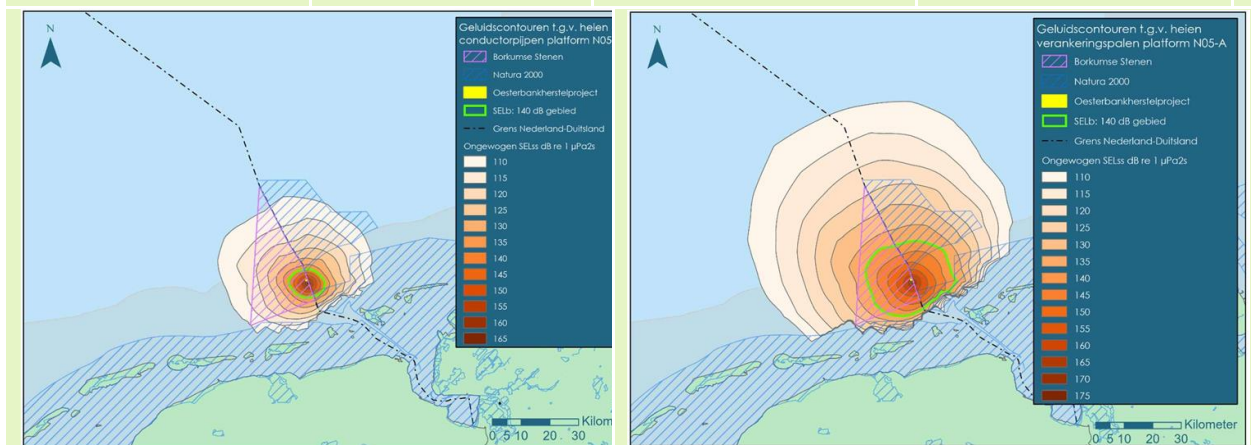


Abbildung 45: Lärmkarten und Störkonturen für Schweinswale beim Einrammen der Leiter (links) und Ankerpfähle für die Plattform (rechts). Die Lärmkonturen in Richtung Wattenmeer nehmen relativ stark ab, weil der Unterwasserlärm hier durch die Untiefe des Meeres gedämpft wird.

3.4.3 Phase der Erzeugung von Unterwasserlärm

Während der Produktionsphase werden in begrenztem Umfang Unterwassergeräusche erzeugt, da Geräusche und Vibrationen auf der Produktionsplattform durch den Unterbau der Plattform ins Wasser abgestrahlt werden. Diese Unterwassergeräusche sind im Vergleich zu den Hintergrundgeräuschen in diesem Gebiet, wie z.B. den von der Seeschifffahrt emittierten, gering und wurden für dieses Projekt nicht untersucht.

3.4.4 Emissionen Unterwasserlärm-Stillegungsphase

Bei der Demontage werden die Bohrlöcher verschlossen und die Anlagen gesichert und gereinigt. Anschließend -werden Ober- -und Unterbau der Plattform per Kransschiff entfernt und zur Wiederverwendung oder zum Abbruch verschifft. Die Bohrlochauskleidung wird bis unter den Meeresboden entfernt. Die Pipeline und das Stromkabel können ebenfalls entfernt werden. Unterwasserlärmemissionen während der Demontage werden hauptsächlich durch die Demontagetätigkeiten und die verwendeten Arbeits- und Transportschiffe verursacht. Es ist zu erwarten, dass der Lärm und die Emissionen mit dem Lärm während der Bauphase vergleichbar sein werden, während des Rückbaus wird jedoch keine Rammung stattfinden. Der Unterwasserlärm ist weniger oder vergleichbar mit dem Hintergrundgeräusch in diesem Bereich, wie z.B. dem der Seeschifffahrt, und wurde daher für dieses Projekt nicht untersucht.

3.4.5 Unterwasser-Lärmemissionen des Verkehrs in allen Phasen

Die für das Projekt eingesetzten Schiffe verursachen mit ihren Propellern Unterwasserlärm und die Emission von Motorengeräuschen durch den Rumpf. Dieser Lärm ist mit dem Unterwasserlärm anderer Schiffe in der Gegend vergleichbar und wurde für dieses Projekt nicht speziell untersucht. Die Schiffe, die zu und von der Plattform fahren, benutzen Schifffahrtswege oder andere verkehrsreiche Routen. Auch das

Gebiet um die Plattform wird mäßig intensiv befahren. Die Schiffe des N05-A-Projekts tragen daher nicht wesentlich zum Hintergrundniveau bei. Der Lärm von Hubschraubern wird weitgehend von der Wasseroberfläche reflektiert und trägt auch nicht wesentlich zum Unterwasserlärm bei.

3.5 Ergebnisse, regulatorische Bewertung und Abmilderung

Die Berechnungen von TNO unter Verwendung von Aquarius zeigen, dass die Gefahr besteht, dass die SELss bei 750 Metern beim Rammen der Ankerpfähle und Leiter die vorgesehenen niederländischen und bestehenden deutschen und Grenzwerte überschreiten. Es ist zu beachten, dass die Berechnung auf realistischen, konservativen Annahmen beruht. Die anderen Aktivitäten im Rahmen des N05-A-Projekts können zu einer gewissen Erzeugung von Unterwasserlärm führen, der jedoch im Rahmen der niederländischen und deutschen Lärmstandards bleibt.

Die Niederlande

Die ab 2023 geltende niederländische Lärmnorm für Pfahlrammturbinenfundamente für Offshore-Windparks beträgt 168 dB re 1 μ Pa_{2s} in 750 Metern Entfernung von der Quelle. Dieser Standard wird beim Einrammen der Ankerpfähle um maximal 3 dB überschritten, während die SELss beim Einrammen der Leiter und bei der Durchführung der VSP-Studie unter diesem Lärmstandard bleiben.

Deutschland

Die deutsche Lärmnorm ist für SEL 160 dB re 1 μ Pa_{2s} in 750 Metern und für SPL 190 dB re 1 μ Pa_{2s} in 750 Metern Entfernung von der Grenzlinie zwischen den Niederlanden und Deutschland für eine Lärmquelle in niederländischen Gewässern. Beim Rammen der Ankerpfähle wird diese Norm um maximal 8 dB überschritten. Bei der Einrammung der Leiter und der Durchführung der VSP-Studie wird der Grenzwert nicht überschritten.

Die zusätzliche deutsche Forderung, dass maximal 10% der deutschen Natura 2000-Gebiete gestört werden dürfen, wird im Borkumer Riffgrund überschritten, von dem 12,5% beim Rammen der Ankerpfähle gestört werden.

Mildernde Maßnahmen

Die berechneten Überschreitungen der niederländischen und deutschen Lärmschutznormen können durch auf dem Markt erhältliche Maßnahmen abgemildert werden. In den letzten Jahren wurden verschiedene Maßnahmen entwickelt, um den Unterwasserlärm zu reduzieren, der durch das Rammen von Pfählen von Windkraftanlagen verursacht wird. Bei der Planung der Plattformverankerung und der Installation der Leitungen muss weiter geprüft werden, welche Maßnahmen für die Rammung für das Projekt N05-A technisch durchführbar sind und ob mit diesen Maßnahmen die erforderliche Lärmreduzierung erreicht werden kann. Im Prinzip können die folgenden Maßnahmen oder eine Kombination davon auf die Pfähle für das Projekt N05-A angewendet werden.

- Luftblasenschirm: Ein Luftblasenschirm ist um die Plattform herum installiert, um die Abstrahlung von Unterwassergeräuschen in die Umgebung zu reduzieren. Der Luftblasenschirm wird durch Einblasen von Luft in das Wasser durch Schläuche auf dem Meeresboden erzeugt. Eine zusätzliche Reduzierung kann durch die Anwendung von Doppel- oder Dreifach-Blasen erreicht werden. Durch zusätzliche Verstärkung des Schirms kann die Geräuschentwicklung weiter reduziert werden.
- Alternative Spundwandtechniken wie geräuscharme Hämmer oder Vibrationshämmer (wie bei Spundwänden verwendet).
- Pfahl-in-Pfahl-Techniken: Es wird ein doppelwandiger Pfahl verwendet. Der innerste Pfahl wird in den Meeresboden gerammt, wodurch der äußere Pfahl in den Boden gezogen wird. Der Außenpfahl dämpft die Abstrahlung des Pfahlgeräusches auf die Wassersäule.

- Pfahl-in-Pfahl-Techniken mit zusätzlicher Dämpfung: Dies ist die gleiche Methode wie der doppelwandige Pfosten oben, bei der eine zusätzliche Dämpfung durch Einblasen von Luft in den Ringraum zwischen Innen- und Außenrohr erzielt wird.

Tabelle 89 gibt einen Hinweis auf die von den oben genannten Maßnahmen zu erwartende Lärmreduzierung¹³. Die in der Tabelle angegebene Lärmreduzierung an der Quelle führt zu der gleichen Reduzierung bei anderen Entfernungen. Eine Lärmreduktion von z.B. 10 dB an der Quelle führt auch zu einer Lärmreduktion von 10 dB in einer Entfernung von z.B. 100 oder 750 Metern. Wenn eine Maßnahme gewählt wird, die zu einer Lärminderung von mindestens 8 dB führt, werden die gesetzlichen niederländischen und deutschen Anforderungen für Unterwasserlärm in allen Natura 2000-Gebieten erfüllt.

Tabelle 89: Übersicht über die Bandbreite der Lärminderungen, die bisher durch verschiedene Maßnahmen erreicht wurden (Verfuss¹⁴)

Mildernde Maßnahme	Wassertiefe	Lärmreduzierung (Δ SELss dB)
BBC = Großer Blasenvorhang (> 0,3 m ³ /min/m)	≈ 40 m	7 - 11
DBBC = doppelt großer Blasenvorhang (> 0,3 m ³ /min/m)	≈ 40 m	8 - 13
DBBC = doppelt großer Luftblasenschirm (> 0,4 m ³ /min/m)	≈ 40 m	12 - 18
DBBC = doppelt großer Luftblasenschirm (> 0,5 m ³ /min/m)	> 40 m	15 - 16
NMS = (IHC)-Lärminderungssystem	Bis zu 40 m	13 - 16
HSD = Hydro-Schalldämpfer	Bis zu 40 m	10 - 12
NMS + optimierte BBC (> 0,4 m ³ /min/m)	≈ 40 m	17 - 18
NMS + optimierte BBC (> 0,5 m ³ /min/m)	≈ 40 m	18 - 20
HSD + optimierte BBC (> 0,4 m ³ /min/m)	≈ 30 m	15 - 20
HSD + optimierter DBBC (> 0,48 m ³ /min/m)	20 – 40 m	15 - 28
HSD + optimierter DBBC (> 0,5 m ³ /min/m)	< 45 m	18 - 19

3.6 Wissenslücken beim Unterwasserlärm

Die Quellen des Unterwasserlärms und ihre Stärke wurden auf der Grundlage aktueller Erkenntnisse und Erkenntnisse berechnet. Die Verteilung des erzeugten Lärms wurde mit der neuesten Version des für die Niederlande entwickelten Aquarius-Modells, Version 4.0, berechnet. Die Realität wird leicht abweichen, aber nicht so stark, dass dies eine Änderung des Gesamtbildes bewirkt.

Offene Fragen in Bezug auf die Auswirkungen von Unterwasserlärm auf Meerestiere werden in Kapitel 9(Natur) behandelt.

3.7 Überwachung von Unterwasserlärm

Eine Unterwasser-Lärmüberwachung ist nicht vorgesehen.

¹³ Die in der Tabelle angegebene Lärmreduktion an der Quelle führt zu der gleichen Reduktion bei anderen Entfernungen. Zum Beispiel führt eine Lärmreduzierung von 10 dB an der Quelle auch zu einer Lärmreduzierung von 10 dB in einer Entfernung von 750 Metern.

¹⁴ Ein Überblick über Lärmschutzsysteme für den Baulärm von Offshore-Windparks und das Potenzial für ihre Anwendung in schottischen Gewässern, Scottish Natural Heritage Research Report Nr. 1070

4 Oberflächenschall

4.1 Übersicht

Dieses Kapitel beschreibt die Lärmentwicklung über Wasser. Beim aktuellen Lärm an geplanten Standort der Plattform handelt es sich zum natürlichen Lärm von Wind und Wellen, wobei der Lärmpegel von der Stärke des Windes und der Höhe der Wellen abhängt. Lärm durch menschliche Aktivitäten wird z.B. durch Schiffs- und Flugverkehr verursacht.

Die Folgenabschätzung des über dem Wasser erzeugten Lärms wird für den Abschnitt Natur in Kapitel 9. In diesem Abschnitt wird nur die Lärmentwicklung oberhalb der Wasseroberfläche beschrieben und wenn möglich quantifiziert.

Die Regelungen zum Überwasserlärm in den Niederlanden und Deutschland zielen darauf ab, die Lärmbelastung für Menschen, die sich in der näheren Umgebung einer geplanten Aktivität aufhalten, zu begrenzen. Zu den vor Lärm zu schützenden Objekten gehören vor allem Wohnungen und andere Gebäude, sowie Bereiche im Freien, in denen sich Menschen aufhalten. Da diese Art lärmempfindlicher Objekte auf See nicht vorhanden ist, gibt es keine Vorschriften in Bezug auf den Überwasserlärm auf See.

Die meisten Lärmemissionen entstehen während der Platzierung der Plattform und des Bohrens; in den anderen Phasen ist die Lärmemission geringer.

- Das Einrammen der Ankerpfähle der Plattform führt mehrere Tage lang zu hoher Lärmentwicklung. Darüber hinaus sind die Arbeitsschiffe für die Platzierung der Produktionsplattform und den Bau und Anschluss der Pipeline und des Stromkabels eine vorübergehende Lärmquelle.
- Während der Bohrphase sind die Bohraktivitäten auf der Bohrplattform eine Lärmquelle. Dazu gehören Geräusche als Folge der Einrammung der Leiter und Geräusche von Installationsarbeiten auf der Bohrplattform.
- Während der Produktionsphase ist die Lärmemission relativ begrenzt. Dieser Lärm wird durch die Anlagen auf der Plattform, mit denen das Erdgas behandelt wird, und nebenbei durch Wartungsarbeiten verursacht.
- Schließlich verursachen die Transporte per Schiff und Hubschrauber, um Menschen und Güter zur Bohr- und Förderplattform zu bringen, Lärm. Vor allem Hubschrauber sind eine wichtige Lärmquelle.

Bei der Beurteilung des Überwasserlärms spielen zwei Konstruktionsvarianten eine Rolle. Die Varianten beziehen sich auf die Stromversorgung der Bohrplattform und der Förderplattform:

- 1 Da Bohranlagen in der Lage sein müssen, unabhängig und weit entfernt vom Land zu arbeiten, wird der Strom zum Betrieb der Bohranlage selbst erzeugt. In einer Variante geschieht dies mit Dieselmotoren. Diese Maschinen sind eine relevante Lärmquelle. Bei der zweiten Variante wird die Bohrplattform mit Strom aus dem deutschen Windpark 'Riffgat' versorgt, wodurch die Lärmemission der Dieselmotoren vermieden wird.
- 2 Auch Produktionsplattformen versorgen sich in der Regel selbst mit Energie. Für die Plattform N05-A sieht eine Variante einen Gasmotor zur Stromerzeugung und eine Gasturbine zum Antrieb des Kompressors vor. Die andere Variante geht von einer Elektrifizierung mit Strom aus dem deutschen Windpark "Riffgat" aus, bei der der Gasmotor und die Gasturbine durch leisere Elektromotoren ersetzt werden.

Um die Emissionen von Lärm über Wasser zu berechnen, führte Royal HaskoningDHV eine Lärmstudie über die Emissionen von Lärm über Wasser aus dem Gasgewinnungsprojekt N05-A durch. Diese Studie¹⁵ ist im Anhang M2 (Lärmstudie über Wasserlärm) enthalten.

¹⁵ Oberflächenlärm vom Gasförderprojekt N05-A, Royal HaskoningDHV, März 2020

Das Wirtschaftsministerium hat keine Ratschläge zum Umfang und Detaillierungsgrad in Bezug auf den Lärm über Wasser erteilt.

4.2 Referenzsituation Überwasserlärm

Der aktuelle Lärmpegel am Standort der geplanten Plattform wird hauptsächlich durch den natürlichen Lärm von Wind und Wellen verursacht. Lärm durch menschliche Aktivitäten wird derzeit durch Schiffs- und Flugverkehr verursacht. Das Plangebiet selbst wird relativ intensiv befahren (siehe Kapitel 13- Andere Nutzer). Der nahegelegene Schifffahrtsweg wird intensiv befahren. Auf der deutschen Seite der Grenzlinie, etwa acht Kilometer vom geplanten Standort der Plattform entfernt, erzeugt der Windpark Riffgat nicht-natürlichen Lärm. Es ist nicht zu erwarten, dass autonome Entwicklungen die aktuelle Lärmsituation wesentlich beeinflussen werden. Es sind keine relevanten lizenzierten Projekte in der Umgebung bekannt, die in der nächsten Zeit realisiert werden sollen. Obwohl der Schiffsverkehr in dem Gebiet zunehmen kann, ist der Einfluss auf die Hintergrundgeräusche am Planungsstandort relativ gering, da die Hintergrundgeräusche von Wind und Wellen dominiert werden.

Als Referenzsituation werden die aktuellen Lärmpegel in diesem Teil der Nordsee herangezogen. Es wird davon ausgegangen, dass die Referenzsituation im niederländischen und deutschen Teil des Plangebiets gleich ist, da das Seegebiet auf beiden Seiten der Grenzlinie Teil desselben Systems ist.

4.3 Beurteilungsrahmen für Überwasserlärm

4.3.1 Die Niederlande

Niederländische Vorschriften in Bezug auf Lärm sind u.a. im Wm, im Lärmschutzgesetz (Wgh) und im Wabo festgelegt. Diese Vorschriften begrenzen die Lärmbelastung für Anlieger in der Nähe menschlicher Aktivität. Vor Lärm zu schützende Objekte sind vor allem Wohnungen und andere Gebäude, sowie Orte im Freien, an denen sich Menschen aufhalten. Da es auf See keine lärmempfindlichen Objekte im Sinne dieser Gesetzgebung gibt, sind diese Vorschriften in den Niederlanden im Hinblick auf die Emission und Immission von Überwasserlärm auf See nicht relevant.

Das Gesetz über Arbeitsbedingungen (Arbowet) enthält Anforderungen an den Lärmpegel auf der Bohr- und Förderplattform. Zweck dieser Anforderungen ist es, das Personal auf den Plattformen vor übermäßigen Lärmpegeln zu schützen und so negative Folgen für die Gesundheit zu verhindern. Im Rahmen des Arbeitsschutzgesetzes werden Maßnahmen zur Reduzierung des Lärmpegels am Arbeitsplatz ergriffen, wie z.B. die Aufstellung von Motoren in Schallschutzkabinen. Diese Maßnahmen wirken sich auch positiv auf die Lärmemissionen in die Umwelt aus. Diese Lärmreduzierung wurde bei der Berechnung der Lärmbelastung berücksichtigt.

4.3.2 Deutschland

Die deutschen Lärmvorschriften sind im Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und den zugrunde liegenden Verordnungen festgelegt. Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) enthält Richtlinien für den zulässigen Lärmpegel an der Außenseite und im Inneren lärmempfindlicher Objekte wie Wohnungen, Krankenhäuser und andere Gebäude und Aufenthaltsbereiche. Da auf See keine lärmempfindlichen Objekte im Sinne dieses Gesetzes vorkommen, sind diese Vorschriften in Deutschland im Hinblick auf die Emission und Immission von Überwasserlärm auf See nicht relevant.

4.4 Beschreibung der Oberflächengeräusche

In allen Phasen des Projekts N05-A wird mehr oder weniger stark Schall erzeugt, der sich in der Umgebung ausbreitet. Einige Lärmquellen dauern nur wenige Tage oder Wochen, während andere kontinuierlich auftreten. In den folgenden Abschnitten ist der Abstand zur 60-dB-Lärmkontur für Lärmemissionen, soweit

möglich, angegeben. 60 dB ist der Lärmpegel, bei dem Seevögel ein Gebiet meiden werden, und dieser Abstand wird von Ökologen verwendet, um die Auswirkungen der Aktivitäten auf Seevögel zu bestimmen. Die verwendeten Berechnungsmethoden und die Ausgangspunkte für die Bestimmung des Überwasserlärms sind in der Lärmstudie im Anhang M2 (Lärmstudie Überwasserlärm) enthalten.

Sowohl der Schallpegel (SPL) als auch die Schallintensität (SEL) werden in Dezibel (dB) ausgedrückt. Dies ist eine logarithmische Einheit, so dass eine Verdoppelung der Schallintensität zu einem Anstieg von 3 dB führt. Da das menschliche Gehör nicht für alle Schallfrequenzen gleich empfindlich ist, wird manchmal eine Gewichtung vorgenommen, die die Empfindlichkeit des menschlichen Ohrs berücksichtigt. Wenn dies geschehen ist, wird dies durch Hinzufügen eines A angezeigt. Dann wird dB(A) angezeigt.

4.4.1 Versionsvarianten

Für die Emission von Lärm über Wasser gibt es zwei relevante Umsetzungsvarianten. Beide Varianten beziehen sich auf die Stromversorgung der Bohrplattform und der Förderplattform. Beide können entweder mit eigener Energieversorgung versorgt oder mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat elektrifiziert werden. Es gelten die folgenden Anmerkungen:

- Die Bohranlage kann nur dann elektrifiziert werden, wenn die Förderanlage N05-A elektrifiziert ist. Der Anschluss für die Bohrplattform befindet sich auf der Plattform N05-A.
- Wenn die Produktionsplattform nicht elektrifiziert ist, wird das Kabel zwischen Riffgat und der Plattform N05-A nicht verlegt.
- Wenn die Produktionsplattform elektrifiziert ist, kann diese Plattform unbemannt mit Fernsteuerung der Anlagen betrieben werden. Bei unbemannten Einsätzen sind weniger Besuche per Schiff und Hubschrauber erforderlich.

Die folgende *Abbildung 6* zeigt die verschiedenen Varianten. In der Beschreibung pro Phase wird der Einfluss der verschiedenen Varianten auf die Lärmemission diskutiert.

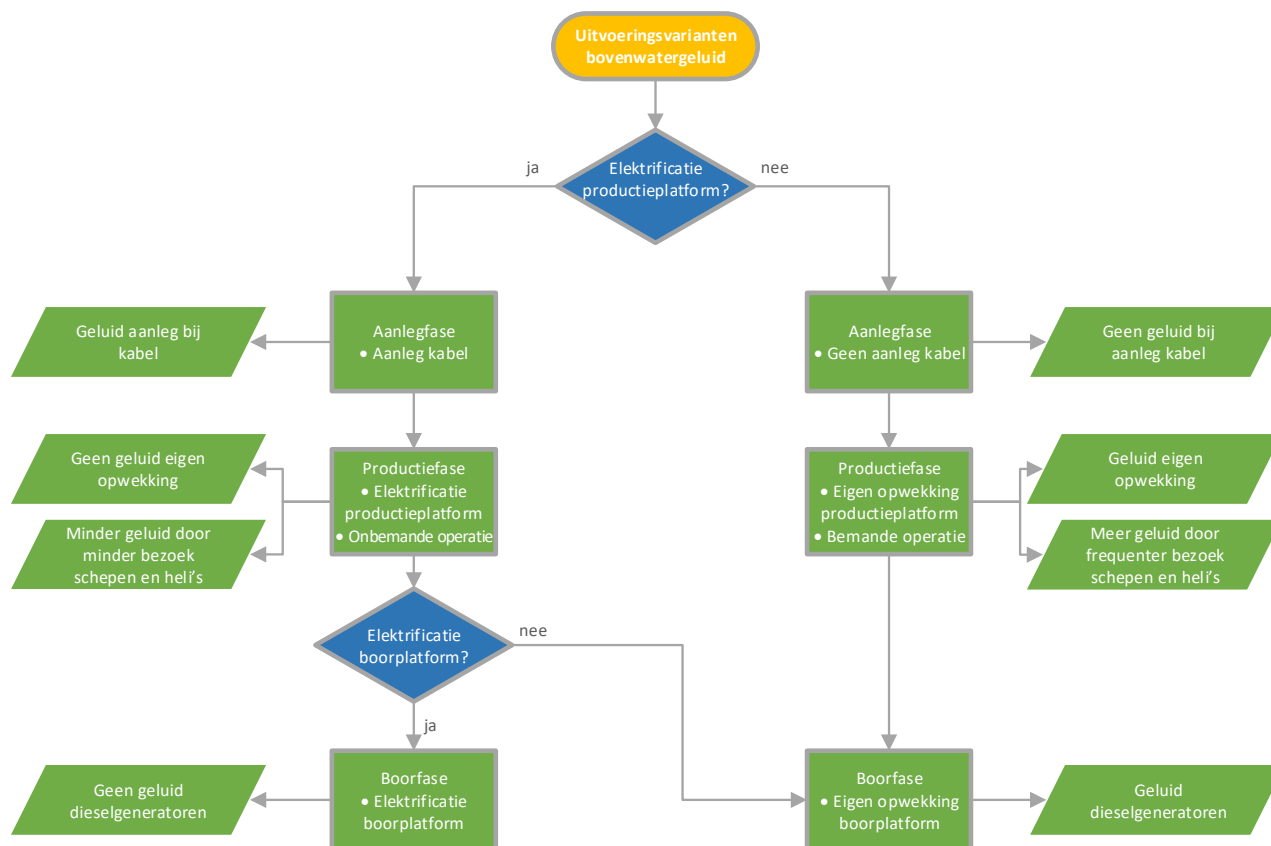


Abbildung 67: Übersicht über die relevanten Umsetzungsvarianten in Bezug auf den Oberwasserlärm

4.4.2 Lärmemissionen aus der Bauphase

Die Lärmemissionen während der Bauphase werden hauptsächlich durch das Einrammen der Pfähle, die Versorgung der Produktionsplattform mit einem Kranschiff und den Bau der Pipeline und des Stromkabels verursacht. Während der Bauphase gibt es eine relevante Variante in Bezug auf Lärm. Wenn die Produktionsplattform nicht elektrifiziert ist, wird auch kein Kabel zum Windpark Riffgat verlegt. In diesem Fall entfällt auch der Lärm durch die Verlegungsarbeiten.

Bau einer Pipeline und eines Stromkabels

Die wichtigsten Lärmemissionen während des Baus der Pipeline und des Stromkabels werden durch verschiedene Arbeitsschiffe und durch die Aktivitäten um die Pipeline und das Kabel an beiden Seiten zu verbinden. Wo Schiffe in oder in der Nähe von Schifffahrtswegen fahren, tragen sie wenig zu Hintergrundgeräuschen und Störungen bei, aber in weniger intensiv befahrenen Gebieten kann der Beitrag erheblich sein. Für die Bestimmung des Lärms wird angenommen, dass sowohl die Pipeline als auch das Stromkabel von zwei Arbeitsschiffen gleichzeitig verlegt werden. In der Lärmstudie wurde berechnet, dass bei gleichzeitigem Einsatz der beiden Arbeitsschiffe ein Schallpegel von ca. 124 dB(A) auftritt. Die Pipeline und das Kabel werden mit einer Geschwindigkeit von mehreren Kilometern pro Tag verlegt. Infolgedessen verschieben sich die Lärmemissionen allmählich entlang der Strecken. Der größte Teil der Arbeit wird jedoch für die Verbindung am Anfangs- und Endpunkt durchgeführt. Insbesondere der Anschluss an die NGT-Pipeline mittels einer temporären Arbeitsplattform dauert mehrere Wochen.

Platzierung der Produktionsplattform und Einrammen der Ankerpfähle

Die Produktionsplattform wird per Schiff transportiert und mit einem Kranschiff platziert. Es wird davon ausgegangen, dass die beteiligten Arbeitsschiffe ähnlichen Lärm erzeugen wie die Arbeitsschiffe beim Verlegen der Rohrleitungen. Jedes Bein der Produktionsplattform ist mit einem Ankerpfahl im Meeresboden

verankert. Insgesamt werden sechs Ankerpfähle mit einer Länge von mehr als fünfzig Metern gerammt. Es dauert etwa zwei Stunden, um einen Pfahl in den Meeresboden zu treiben, und es wird davon ausgegangen, dass alle 24 Stunden drei Pfähle eingerammt werden.

Ergebnisse

Die *Tabelle 10* zeigt den Abstand der Schiffe und Rammungen zur 60-dB-Lärmkontur. Die wichtigste Lärmquelle während der Bauarbeiten ist das Einrammen, das jedoch auf zwei Tage beschränkt ist. Die anderen Aktivitäten haben eine geringere Reichweite und werden zusammen mehrere Monate dauern. Die untersuchten Bauvarianten unterscheiden sich in Bezug auf den Überwasserlärm nicht voneinander.

Tabelle 1011: Abstand zur 60-dB-Lärmkontur (LAeq,24h in dB(A)) für Arbeitsschiffe. Diese Lärmbelastung tritt an dem Ort auf, an dem zu dieser Zeit gearbeitet wird.

Schallquelle	Dauer	Abstand zur Schallkontur 60 dB(A) LAeq,24h	Oberflächenbereich mit Lärmbelastung > 60 dB(A)
Arbeitsschiffe, die die Plattform anlegen.	Ca. 2 Wochen	200 m	13 ha
Einrammen der Ankerpfähle	Ungefähr 2 Tage	600 m	113 ha
Arbeitsschiffe die die Pipeline verlegen	ca. 4 Wochen	200 m	13 ha
Arbeitsschiffe, die das Stromkabel verlegen 1)	Ca. 1 Woche	200 m	13 ha

1) In der Variante, in der die Produktionsplattform nicht elektrifiziert ist, kann diese Lärmquelle gestrichen werden.

4.4.3 Lärmemissionen Bohrphase

Die wichtigsten Lärmemissionen in der Bohrphase werden verursacht durch:

- 1 Das Einrammen der Leiter;
- 2 Bohren der Bohrlöcher und anderer Installationen auf der Bohrplattform;
- 3 Abfackeln von Erdgas während der Bohrlochtests.

Die einzige Variable bezüglich der Lärmentwicklung während der Bohrphase ist die Art der Energieversorgung der Bohrplattform. Dies kann auf zwei Arten geschehen (siehe auch *Abbildung 6*):

- Bei der Variante "**Bohrplattform eigene Erzeugung**" wird die benötigte Elektrizität auf der Bohrplattform selbst mittels Dieselgeneratoren erzeugt. Diese Generatoren sind eine relevante Lärmquelle.
- In der Variante "**Elektrifizierte Bohrplattform**" wird die Bohranlage mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat betrieben. Bei dieser Variante wird die Lärmemission der Dieselgeneratoren vermieden.

Diese Variante wirkt sich nur auf die Geräusche beim Bohren der Bohrlöcher aus und nicht auf die Geräusche beim Einrammen der Leiter oder beim Abfackeln des Erdgases während der Bohrlochtests.

Einrammen der Leiter

Für jedes Bohrloch wird zunächst ein Leiter in den Meeresboden gerammt. Der Leiter ist ein Stahlrohr, in dem die Bohrung durchgeführt wird. Der Leiter wird mit einem Pfahlhammer in den Meeresboden getrieben. Insgesamt werden zwölf Leiter gerammt, deren Einrammen in den Boden jeweils einen Tag benötigt. Die verwendete Berechnungsmethode und die Ausgangspunkte sind im Anhang M2 (Lärmforschung über Wasserlärm) enthalten.

Bohren der Bohrlöcher

Während des Bohrens der Bohrlöcher sind zahlreiche Lärmquellen in Betrieb, darunter der Bohrturm, Anlagen zur Erzeugung und Aufbereitung des Bohrschlammes und die Generatoren für die Energieversorgung. Die vollständige Liste der Lärmquellen ist in der Lärmstudie in Anhang M2 (Lärmuntersuchung über dem Wasserspiegel) enthalten. Alle relevanten Lärmquellen wurden von Royal HaskoningDHV¹⁶ während einer früheren Bohrung auf der Gasförderplattform Zuidwal im Wattenmeer gemessen, wobei der Schallleistungspegel für jede Quelle berechnet wurde. Da die für diese Bohrung eingesetzte Bohrplattform Ensco 72 im Vergleich zu anderen in der Nordsee betriebenen Bohrplattformen relativ klein und leise ist, wurden die Messdaten der Bohrung hochskaliert, um die Lärmdaten repräsentativ für eine durchschnittliche Bohranlage zu machen. Für die Lärmberechnung wurde konservativ angenommen, dass sich die meisten Lärmquellen im Dauerbetrieb befinden.

Bei der Variante "Elektrifizierte Bohrplattform" werden die Dieseldgeneratoren nicht mehr als Schallquelle genutzt. Dies führt zu einer Reduzierung des Gesamt-Schallleistungspegels von 116 dB(A) um ca. 1 dB. Berechnungen zeigen, dass sich dadurch der Abstand zur 60-dB-Lärmkontur um etwa 20 Meter von 210 auf 190 Meter verringert.

Abfackeln von Erdgas während der sauberen Produktion und Bohrlochtests

Während der sauberen Förderung und Erprobung der Bohrlöcher wird über mehrere Tage insgesamt ein halber bis ein ganzer Tag Erdgas in der Fackel der Bohrplattform abgefackelt. Die Lärmproduktion der Fackel wurde von der TNO für die UVP für das Öl- und Gasfeld De Ruyter auf der niederländischen Kontinentalplatte bestimmt¹⁷.

Ergebnisse

Die wichtigste Lärmquelle an den Bohrungen ist die Rammung der Leiter, die jedoch auf einen Tag pro Leiter begrenzt ist. Die anderen Aktivitäten haben eine geringere Reichweite, dauern aber zusammengenommen mehrere Jahre. Wenn die Bohrplattform elektrifiziert wird, führt dies zu einer begrenzten Reduzierung der Lärmemissionen. Die *Tabelle 12* zeigt den Abstand zur 60-dB-Lärmkontur der verschiedenen Aktivitäten bei der Bohrung.

Tabelle 1213: Abstand von der Bohrplattform zur 60-dB-Lärmkontur (LAeq,24h in dB(A)) für Bohrarbeiten

Schallquelle	Dauer	Abstand zur Lärmkontur 60 dB(A) LAeq,24h		Oberflächenbereich mit Lärmbelastung > 60 dB(A)	
		Eigene Generation	Elektrifizierung	Eigene Generation	Elektrifizierung
Einrammen der Leiter	1 Tag pro Brunnen	875 m		240 ha	
Bohrlöcher bohren	Insgesamt 3 - 4 Jahre	210 m	190 m	14 ha	11 ha
Abfackeln	Insgesamt 12-24 Stunden/Bohrloch	200 m		13 ha	

4.4.4 Lärmemissionen während der Produktionsphase

Die wichtigsten Lärmemissionen in der Produktionsphase werden durch das ausströmende Erdgas und die Gasaufbereitung auf der Plattform verursacht. Die einzige relevante Variable in Bezug auf Lärm in der

¹⁶ Bericht 9P7939.01 R0002 'Ensco 72, Lärmessung: Status für Zuidwal' Abschlussbericht, Royal Haskoning, 10. Mai 2005

¹⁷ EIS für die Erschließung des Öl- und Gasfeldes De Ruyter im Block P10/P11b im niederländischen Teil des Festlandssockels, TNO, R2004/246 Version 2, 1. September 2004

Produktionsphase ist die Energieversorgung der Produktionsplattform. Die Energieversorgung der Produktionsplattform kann auf zwei Arten bereitgestellt werden (siehe auch *Abbildung 6*):

- In der Variante '**Eigenerzeugung auf der Produktionsplattform**' wird der benötigte Strom auf der Produktionsplattform selbst mit einem gasmotorgetriebenen Generator erzeugt und der Kompressor mit einer Gasturbine angetrieben. Diese Maschinen sind relevante Lärmquellen.
- In der Variante 'Elektrifizierte Bohrplattform' wird die Produktionsplattform mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat versorgt. Bei dieser Variante sind die Lärmemissionen geringer als bei der Eigenerzeugung, weil der von einem Gasmotor angetriebene Generator und die Gasturbine durch leisere Elektromotoren ersetzt werden.

Übersicht der relevanten Lärmquellen

Während der Produktionsphase sind verschiedene Geräuschquellen vorhanden, darunter das durch das Drosselventil strömende Gas, die Gaskühler und die Kompressoren. In der Variante "Elektrifizierte Bohrplattform" wird der Produktionsprozess elektrisch angetrieben, und in der Variante ohne Elektrifizierung wird ein Gasmotor zur Eigenstromerzeugung und eine Gasturbine zum Antrieb des Kompressors zur Restförderung eingesetzt. Die akustisch relevanten Schallquellen wie Gasmotor, Gasturbine und Kompressor sind in einer schalldämmenden Hülle untergebracht. Die weiteren Ausgangspunkte und Berechnungen sind im Anhang M2 (Lärmuntersuchung über Wasserlärm) enthalten.

Ergebnisse

Lärmemissionen während der Produktionsphase werden durch die Gasbehandlungsanlagen verursacht. Dieses Geräusch tritt während der gesamten Dauer der Gasproduktion auf. Wenn die Produktionsplattform elektrifiziert wird, führt dies zu einer deutlichen Reduzierung der Lärmemissionen.

Tabelle 14: Abstand von der Bohranlage zur 60-dB-Lärmkontur ($L_{Aeq,24h}$ in dB(A)) während der gesamten Produktionsphase

Schallquelle	Dauer	Abstand zur Schallkontur 60 dB(A) $L_{Aeq,24h}$		Oberflächenbereich mit Lärmbelastung > 60 dB(A)	
		Eigene Generation	Elektrifizierung	Eigene Generation	Elektrifizierung
Gasbehandlung	Gesamte Produktionsphase, kontinuierlich	160 m	125 m	8 ha	5 ha

4.4.5 Gleichzeitiges Bohren und Fördern

Während des Projekts können bestimmte Aktivitäten zur gleichen Zeit durchgeführt werden. Dies gilt insbesondere für den Fall, dass gleichzeitig Bohrungen durchgeführt und Erdgas gefördert wird (Parallelbetrieb). Die Bohrarbeiten können die verschiedenen Bohraktivitäten umfassen, einschließlich des Rammens der Leiter, des Bohrens der Bohrlöcher und der sauberen Produktion und Prüfung der Bohrlöcher. Für die Bestimmung der Lärmbelastung wurde bei der Gasförderung von einer Restförderung bis zur Erschöpfung der Bestände ausgegangen. Parallele Operationen können mehrere Jahre lang stattfinden. Im Prinzip kann es auch eine Situation geben, in der die Installation der Plattform mit der Verlegung eines Kabels oder einer Rohrleitung zusammenfällt, aber die Wahrscheinlichkeit dafür ist gering und wird daher nicht berücksichtigt.

Im Parallelbetrieb ist der Abstand zur 60 dB(A)-Lärmkontur größer als in der Situation, in der nur gebohrt oder nur gefördert wird. Das Bohren ist die Hauptlärmquelle. *Tabelle 15* zeigt für den Parallelbetrieb den

Abstand zur 60 dB(A)-Lärmkontur¹⁸. In dieser Tabelle wird zwischen den verschiedenen Kombinationen der Varianten "eigene Energieerzeugung" und "Elektrifizierung" unterschieden. Eine Situation, in der die Bohrplattform elektrifiziert wird und die Produktionsplattform ihren eigenen Strom erzeugt, ist nicht möglich, weil die Bohrplattform nur dann elektrifiziert werden kann, wenn auch die Produktionsplattform elektrifiziert ist.

Tabelle 1516: Abstand vom Bahnsteig zu den Lärmkonturen LAeq,24h in dB(A) bei Konkurrenzbetrieb

Bohrplattform	Produktionsplattform	Abstand zur Lärmkontur 60 dB(A) LAeq,24h	Oberflächenbereich mit Lärmbelastung > 60 dB(A)
Elektrifizierung	Elektrifizierung	220 m	15 ha
Eigene Erzeugung	Elektrifizierung	240 m	18 ha
Eigene Erzeugung	Eigene Erzeugung	250 m	20 ha

Ergebnisse

Im Parallelbetrieb verursachen sowohl das Bohren als auch die Gasförderung Lärm. Dies kann über mehrere Jahre hinweg auftreten. Wenn sowohl die Bohr- als auch die Förderplattform elektrifiziert sind, führt dies zu einer erheblichen Verringerung der Lärmemissionen im Vergleich zu der Situation, in der beide Plattformen ihre eigene Energie erzeugen.

4.4.6 Lärmemissionen des Verkehrs in allen Phasen

In allen Phasen des Projekts sind Transporte erforderlich, um Materialien, Ausrüstung und Personal zum und vom Projekt zu transportieren. Diese Transporte werden mit Versorgungsschiffen und Hubschraubern durchgeführt. Der Lärm, der durch Hubschrauberbesuche entsteht, ist die Hauptlärmquelle für alle Aktivitäten auf und um das Vorfeld. Sie tritt jedoch nur für einen kurzen Zeitraum auf. Die Transporte entsprechen den gesetzlichen Anforderungen bezüglich Routen, Flughöhen etc. Die Anzahl der Transporte wird durch gute logistische Planung, Optimierung der Transportmittel und durch möglichst kombinierte Transporte so weit wie möglich begrenzt.

Der indikative Abstand zum 60 dB(A)-Lärmpegel von Schiffen und Hubschraubern, die im Rahmen des N05-A-Projekts eingesetzt werden sollen, ist in *Tabelle 17* angegeben. Die 60 dB(A)-Lärmkontur als Folge von Schiffsbewegungen befindet sich in einer Entfernung von weniger als hundert Metern vom Schiff. Der Lärmpegel der Hubschrauber wird aus den Lärmpegeln abgeleitet, die zur Bestimmung der Lärmbelastung von Zivilflughäfen verwendet werden¹⁹. Zu diesem Zweck stellt das National Aerospace Laboratory Lärmdaten von verschiedenen Hubschraubern für verschiedene Bedingungen, wie Start, Reiseflug und Landung, zur Verfügung. Hubschrauber machen den meisten Lärm bei der Landung, und die Entfernung zur 60 dB(A)-Lärmkontur beträgt dann nicht mehr als 1700 Meter Entfernung vom Hubschrauber. Während des Starts und Fluges sind dies 1000 Meter. Beim Fliegen in der Reiseflughöhe von 3000 Fuß (ca. 900 Meter) berührt die 60 dB(A)-Kontur gerade den Meeresspiegel und das betroffene Gebiet ist daher klein.

Tabelle 17: Abstand zur 60-dB-Lärmkontur (LAeq,24h in dB(A)) für Schiffe und Hubschrauber

Schallquelle	Aktivität	Abstand zur Lärmkontur 60 dB(A) LAeq,24h	Oberfläche mit Lärmbelastung > 60 dB(A)
Schiff	Fahren	100 m	3 ha

¹⁸ Die genannten Entfernungen gelten für den Zeitraum, der in Kombination mit der Gasproduktion gebohrt oder abgefackelt wird. Während der Rammung eines Leiters ist dessen Geräuschentwicklung so groß, dass der Beitrag der Gasproduktion dazu nicht signifikant ist. Während der Pfahlrammung des Leiters sind die Abstände in *Tabelle 12*.

¹⁹ NLR-CR-96650L Version 13.3 'Anhang der Vorschriften für die Berechnung der Lärmpegel in Lden für die anderen Zivilflughäfen gemäß Artikel 8.1 des Luftfahrtgesetzes, Lärmpegel, Leistungsdaten und Kategorisierung' Version 13.3 vom Oktober 2015.

Hubschrauber	Landung	1.700 m	910 ha
	Start	1.000 m	310 ha
	Fliegen (Rundflug)	1.000 m	310 ha

*) Wenn in Reiseflughöhe geflogen wird, ist das betroffene Gebiet in Bodenhöhe viel kleiner.

4.4.7 Der Einfluss der Varianten auf die Lärmemissionen beim Transport

Im Hinblick auf die Lärmemissionen des Verkehrs sind die verschiedenen Varianten relevant (siehe *Abbildung 6*). Diese Varianten betreffen nur die Anzahl der Schiffs- und Hubschraubertransporte und/oder den Transportweg, nicht aber den Lärmpegel der Schiffe und Hubschrauber selbst. Dies liegt daran, dass der Lärmpegel durch den Lärmpegel des betreffenden Schiffes oder Hubschraubers bestimmt wird.

Bauphase

Während der Bauphase ist in der Regel kein Transport von Gütern oder Personal erforderlich, da die Arbeitsschiffe selbst die erforderlichen Materialien im Voraus an Bord nehmen. Die für diese Phase erforderlichen Arbeitsschiffe sind bereits in Abschnitt 4.4.2 erläutert.

Bohrphase

Während der Bohrphase wird die Bohrplattform viermal wöchentlich per Schiff und sechsmal wöchentlich per Hubschrauber besucht. Eine dreimonatige Bohrarbeit erfordert je nach Variante 52 oder 59 Transporte per Schiff und 78 Transporte per Hubschrauber. Es wird davon ausgegangen, dass bei gleichzeitiger Durchführung von Bohrung und Produktion (Parallelbetrieb) keine zusätzlichen Besuche auf der Produktionsplattform erforderlich sind. Wenn das Bohrklein und der Bohrschlamm auf Wasserbasis nicht ins Meer geleitet, sondern per Schiff an Land transportiert werden, sind zusätzliche Schiffstransporte erforderlich.

- In der Variante **"Einleitung von Bohrklein und Bohrschlamm"** sind nur die regelmäßig geplanten Fahrten erforderlich, wobei die Plattform im Durchschnitt viermal pro Woche besucht wird. Eine Dreimonatsbohrung erfordert dann 52 Transporte.
- In der Variante **"Abtransport von Bohrklein und Bohrschlamm"** sind sieben zusätzliche Transporte erforderlich, um das Bohrklein und den Bohrschlamm abzutransportieren. Eine Dreimonatsbohrung erfordert dann 59 Transporte.

Produktionsphase

Während der Produktionsphase wird die Plattform regelmäßig per Hubschrauber für den Personentransport und per Versorgungsschiff für den An- und Abtransport von Gütern besucht. Die Anzahl der Besuche hängt davon ab, ob die Plattform N05-A bemannt oder unbemannt ist:

- Bei der Variante **"Eigene Erzeugung auf der Produktionsplattform"** ist es aus betrieblichen Gründen sinnvoll, dass die Produktionsplattform durchgehend besetzt ist. Bei bemannten Einsätzen wird die Plattform N05-A wöchentlich für Besatzungswechsel und weitere zehn Mal für Kurzbesuche mit dem Hubschrauber besucht. Darüber hinaus wird die Plattform alle zwei Wochen per Schiff für Lieferungen besucht. Ausgehend von diesen Annahmen finden jährlich 26 Besuche pro Schiff und 62 Besuche pro Hubschrauber statt.
- In der Variante **"Elektrifizierte Produktionsplattform"** kann die Plattform die meiste Zeit unbemannt betrieben werden. Im Falle eines unbemannten Betriebs ist die Plattform für Wartungsarbeiten und dergleichen durchschnittlich eine Woche pro Monat bemannt. Darüber hinaus kann es zu zusätzlichen ungeplanten Besuchen kommen. Ausgehend von diesen Annahmen finden jährlich 16 Besuche pro Schiff und 40 Besuche pro Hubschrauber statt.

Die Anzahl der Besuche von Schiffen und Hubschraubern für die verschiedenen Phasen des Projekts ist in der *Tabelle 18* zusammengefasst.

Tabelle 1819: Anzahl der Besuche von Schiffen und Hubschraubern in den verschiedenen Phasen des Projekts

Projektphase	Anzahl der Besuche pro Schiff	Anzahl der Besuche pro Hubschrauber
Bohrphase	Anzahl der Besuche pro Jahr für ganzjährige Bohrungen	
Einleitung von Bohrklein	200	310
Abtransport von Bohrklein	235	310
Produktionsphase	Anzahl der Besuche pro Jahr	
Besetzte Produktionsplattform / eigene Energieerzeugung	26	62
Unbemannte / Elektrifizierung Produktionsplattform	16	40

Neben den Transportmitteln hat auch der Ort, von dem die Schiffe und Hubschrauber abfliegen, einen Einfluss auf den Überwasserlärm. Für die Versorgungsbasis kommen die Flughäfen Den Helder und Eemshaven in Frage. Hubschrauber können von den Hubschrauberlandeplätzen in Den Helder und Eemshaven abfliegen. Der Standort der Versorgungsbasen wird in Teil 2 der UVP (geplante Aktivitäten) behandelt und fällt nicht in dieses Kapitel.

Ergebnisse

Die Schiffe und Hubschrauber, die für die Besuche auf der Bohr- und Förderplattform eingesetzt werden, sind eine relevante Lärmquelle, wobei landende und aufsteigende Hubschrauber die größte Lärmquelle darstellen. Die Häufigkeit der Besuche hängt von der Phase ab: von fast täglich in der Bohrphase bis wöchentlich oder weniger in der Produktionsphase. Wird die Produktionsplattform in der Produktionsphase unbemannt betrieben, halbiert sich dadurch die Besuchshäufigkeit in der Produktionsphase und damit die Häufigkeit der Lärmbelästigung.

Die Schiffe und Hubschrauber, die für die Besuche auf der Bohr- und Förderplattform eingesetzt werden, sind eine relevante Lärmquelle. Insbesondere landende und aufsteigende Hubschrauber verursachen viele Lärmemissionen, die Lärmemissionen von Schiffen sind deutlich geringer. Die Häufigkeit der Besuche hängt von der Phase ab und beträgt in der Bohrphase fast täglich und in der Produktionsphase wöchentlich oder weniger. Wird die Produktionsplattform in der Produktionsphase unbemannt betrieben, halbiert sich dadurch die Besuchshäufigkeit in der Produktionsphase und damit die Häufigkeit der Lärmbelästigung.

4.4.8 Phase des Abbaus der Lärmemissionen

Bei der Demontage werden die Bohrlöcher verschlossen und die Anlagen gesichert und gereinigt. Anschließend -werden Ober- -und Unterbau der Plattform per Kranschiff entfernt und zur Wiederverwendung oder zum Abbruch verschifft. Die Bohrlochauskleidung wird bis unter den Meeresboden entfernt. Die Pipeline und das Stromkabel können ebenfalls entfernt werden. Die Lärmemissionen während der Demontage werden hauptsächlich durch die Demontagetätigkeiten und die eingesetzten Arbeits- und Transportschiffe verursacht. Es ist zu erwarten, dass der Lärm und die Emissionen mit dem Lärm während der Bauphase vergleichbar sein werden, während des Rückbaus wird jedoch keine Rammung stattfinden.

4.5 Mildernde Maßnahmen

Mildernde Maßnahmen sind nicht erforderlich, da keine gesetzlichen Anforderungen oder Standards überschritten werden.

4.6 Offene Fragen zum Überwasserlärm

Die Ursachen des Überwasserlärms und ihre Lautstärke wurden auf der Grundlage aktueller Erkenntnisse und Erkenntnisse berechnet. Die Ausbreitung des erzeugten Lärms wurde mit der neuesten Version des GeoMilieu-Programms für die Niederlande berechnet. Die Realität wird sich leicht unterscheiden, aber nicht in dem Maße, dass dies zu einem anderen Bild führen wird.

4.7 Überwachung von Überwasserlärm

Es gibt keine Überwachung des Lärms über Wasser.

5 Emissionen ins Wasser

5.1 Übersicht

Dieses Kapitel befasst sich mit den Emissionen von Schadstoffen, die infolge der Aktivitäten ins Meer eingeleitet werden. Die Wasserqualität der Nordsee wird durch Einleitungen von Schiffen und Öl- und Gasförderplattformen sowie durch Schadstoffe, die vom Land über Flüsse ins Meer gelangen, beeinträchtigt. Um eine saubere und sichere Nordsee zu gewährleisten, haben die Anrainerstaaten der Nordsee entsprechende Vereinbarungen getroffen, die in der OSPAR-Konvention niedergelegt sind. Zum Teil als Folge davon ist die Nordsee in den letzten Jahren bereits sauberer geworden.

Die Folgenabschätzung der Emissionen in das Wasser wird für den Abschnitt Natur in Kapitel 9 behandelt. In diesem Kapitel werden nur die Emissionen in das Wasser beschrieben und wenn möglich quantifiziert. In diesem Kapitel werden nur die Emissionen in das Wasser beschrieben und, wenn möglich, quantifiziert. Dabei wird geprüft, ob die Emissionen im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben liegen.

Die Einleitung von Schadstoffen auf See unterliegt, wie auch an Land, Regeln. Für die Offshore-Öl- und Gasförderung ist dies insbesondere in den Bergbauvorschriften festgelegt. Diese Verordnung schreibt unter anderem vor, dass das eingeleitete Wasser im Durchschnitt nicht mehr als 30 mg Öl pro Liter enthalten darf und verbietet die Einleitung schädlicher Chemikalien (es sei denn, die Regierung gewährt eine Ausnahme). Um die Forderung nach dem Öl-in-Wasser-Gehalt zu erfüllen, werden die Abwässer der Plattformen in Ölabscheidern behandelt.

Emissionen in das Wasser treten hauptsächlich während der Bohr- und Produktionsphase auf; in den anderen Phasen sind die Einleitungen gering.

- Emissionen in das Wasser in der Bohrphase werden hauptsächlich durch den Austrag von Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis verursacht. Darüber hinaus wird Sanitärwasser von der Bohrplattform aus den Personalunterkünften und Regenwasser von den Decks der Bohrplattform abgeleitet.
- Emissionen in das Wasser in der Produktionsphase werden durch die Ableitung von Produktionswasser verursacht, das bei der Gasbehandlung freigesetzt wird. Darüber hinaus werden Regen- und Waschwasser von den Decks der Produktionsplattform und Sanitärwasser aus den Unterkünften abgeleitet.

Auch im Katastrophenfall können Schadstoffe ins Meer gelangen, doch wird dies in Kapitel **Error! Reference source not found.**

Hinsichtlich der Emissionen in das Wasser gibt es zwei relevante Umsetzungsvarianten. Beide Varianten betreffen die Bohrphase, für die anderen Phasen gibt es keine Alternativen

- 1 Die erste Umsetzungsvariante betrifft die Art und Weise, wie das beim Bohren freigesetzte Bohrklein und der Bohrschlamm entfernt werden: Einleitung ins Meer oder Transport per Schiff an Land. Durch den Abtransport per Schiff wird eine Einleitung von Bohrklein und Bohrschlamm vollständig vermieden. Übrig bleibt nur das aus den Unterkünften abgeleitete Wasser und Regenwasser von den Decks.
- 1 Die zweite Variante ist die Art und Weise, wie das Bohren durchgeführt wird: Serienbohrungen oder Batchdrilling. Bei der Serienbohrung werden alle Bohrungen nacheinander und beim Batchdrilling parallel gebohrt. Bei Batch-Bohrungen kann ein Teil des Bohrschlamm wiederverwendet werden, so dass weniger Bohrschlamm abgeführt werden muss.

Beratung Umfang und Detaillierungsgrad der Beratung

Hinsichtlich der Emissionen in das Wasser hat das Wirtschaftsministerium folgende Empfehlungen für die Forschung ausgesprochen.

- Geben Sie für jede Aktivität an, wie hoch die Emissionen insgesamt pro Jahr und die Konzentration sein werden. Untersuchung mildernder Maßnahmen zur Verringerung von Emissionen in den Boden und das Meerwasser, die über die in nationalen und internationalen Vereinbarungen festgelegten zulässigen Höchstkonzentrationen hinausgehen. Geben Sie dies getrennt für Produktions- und Deckwasser an.
- Der Initiator möchte so viel wie möglich wasserbasierten Bohrschlamm (WBM) verwenden, wird aber manchmal auch ölbasierten Bohrschlamm (OBM) einsetzen müssen. Das Bohrklein wird auf der Bohrplattform aus dem Bohrschlamm ausgesiebt. Der Bohrschlamm wird dann wiederverwendet. Bohrklein auf Ölbasis und Bohrschlamm auf Altölbasis werden per Schiff auf das Festland transportiert und als Abfall behandelt. Die EIS untersucht Implementierungsvarianten (die Erzeugung und Entfernung von Bohrklein). Untersuchen Sie die Auswirkungen der verschiedenen Varianten auf die Umwelt (einschließlich der Anzahl der Schiffsbewegungen).
- Erwägen Sie weitere Implementierungsvarianten oder die Gründe, warum sie nicht verwendet werden können. Diese sind für Wasserzentrifuge, Adsorptionsfilter und MPPE-Einheit.
- Die Auswirkungen von Bohrschlammeinleitungen auf das Renaturierungsprojekt Oesterbank des WWF müssen bewertet werden, oder es muss begründet werden, warum es keine Auswirkungen gibt.

5.2 Referenzsituation Emissionen ins Wasser

Die Wasserqualität der Nordsee wird durch natürliche Prozesse und menschliche Handlungen beeinflusst. Die wichtigsten Schadstoffquellen für den niederländischen und deutschen Teil der Nordsee liegen im Hinterland (Landwirtschaft, kommunale Abwässer, Industrie und Verkehr). Einleitungen aus stromaufwärts gelegenen Quellen gelangen mit dem Flusswasser in die Nordsee. Ein beträchtlicher Teil der Schadstoffbelastung gelangt über die Luft aus verschiedenen Himmelsrichtungen in die Nordsee. Schifffahrt und Offshore-Tätigkeiten tragen ebenfalls zur Emission von Schadstoffen bei. In den letzten Jahrzehnten wurden Maßnahmen ergriffen, um die Belastung der Nordsee mit Schadstoffen zu verringern. Die Referenzsituation im niederländischen und deutschen Teil des Plangebiets ist vergleichbar, da das Seegebiet beiderseits der Grenzlinie Teil desselben Wassersystems ist. Für den EIS wird die aktuelle Situation als Referenzsituation genommen.

Trübung

Das Wasser der Nordsee ist von Natur aus eher trüb und nur eingeschränkt transparent. Die Trübung wird durch schwebende Schlammpartikel verursacht, die zum Teil natürlichen Ursprungs sind, da der Schlamm über den Kanal und die Flüsse zugeführt wird, aber auch durch menschliche Aktivitäten wie Baggerarbeiten verstärkt wird. Die Trübung entlang der niederländischen Küste nimmt seewärts ab. Die durchschnittliche jährliche Hintergrundkonzentration des Schlamms in der Nähe der Wasseroberfläche an der Bohrstelle liegt in der Größenordnung von 10 bis 20 mg Schlamm pro Liter, kann aber z.B. aufgrund von Stürmen und einer Abnahme bei ruhigem Wetter stark ansteigen. Auch Baggerarbeiten können zu einer Zunahme führen.

Öl

Der Beitrag der Öl- und Gasproduktion zur gesamten Ölbelastung auf der niederländischen Kontinentalplatte (NCP) wurde 1997 auf 1% geschätzt (RIKZ 1997). SSM führt jährlich eine Bestandsaufnahme der Kohlenwasserstoffeinleitungen als Folge betrieblicher Einleitungen (Einleitung von Produktionswasser und Regen, Wasch- und Spülwasser) und unbeabsichtigter Einleitungen (Verschüttungen) durch. Im Jahr 2018 wurden insgesamt etwa 60 Tonnen Öl aus Offshore-Öl- und Gasanlagen abgelassen (SSM 2018²⁰). Auf dem deutschen Festlandsockel gibt es nur eine Öl- und eine Gasanlage, deren Öleinleitungen im Jahr 2017 weniger als eine Tonne betragen (OSPAR 2017²¹).

20_ Jahresbericht 2018 State Supervision of Mines, <https://magazines.sodm.nl/jaarverslag-sodm/2019/01/index>

21_ Einleitungen, Verschüttungen und Emissionen von Offshore-Öl- und Gasanlagen im Jahr 2017, OSPAR 2019 Nr. 740, <https://www.ospar.org/documents?d=42260>

Andere toxische Substanzen

In der Meeresstrategie wird beschrieben, dass die OSPAR-Bewertung zeigt, dass die Schadstoffkonzentrationen deutlich verringert wurden und Weiterhin sinken oder zumindest stabilisiert wurden. Dies ist das Ergebnis eines breiten Maßnahmenpakets, das im Rahmen verschiedener europäischer Richtlinien, der IMO und OSPAR ergriffen wurde. Was übrig bleibt, sind meist persistente, bioakkumulierbare und toxische Substanzen. Dabei handelt es sich um Stoffe, für die bereits Maßnahmen zur Begrenzung oder Beseitigung von Emissionen ergriffen wurden, die aber aufgrund ihrer Eigenschaften noch lange Zeit in der Meeresumwelt vorhanden sind. Das Umweltziel besteht darin, die Schadstoffkonzentrationen wo immer möglich zu reduzieren.

5.3 Bewertungsrahmen

Der nationale und internationale Rahmen in Bezug auf Emissionen in das Wasser konzentriert sich auf das Erreichen und Aufrechterhalten einer guten Wasserqualität. Für das Projekt N05-A ist dies insbesondere die Qualität des Nordseewassers im Plangebiet.

Europäische Politik

Die europäische Politik zur Wasserqualität ist in verschiedenen Verordnungen festgelegt:

- Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG);
- Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik;
- Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung);
- Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.

Der BVT-Leitfaden der EU ²² enthält einen Überblick über die besten und neuesten Techniken zur Verringerung der Auswirkungen der Öl- und Gasförderung auf die Umwelt. Die Offshore-Aktivität 1 des Dokuments befasst sich mit der Behandlung von Bohrklein und Bohrschlamm. Die Offshore-Aktivität 7 und die Aktivität 8 des Dokuments befassen sich mit dem Umgang mit Produktionswasser bzw. Regenwasser von den Decks (Abflusswasser).

Im Jahr 2012 nahm OSPAR den so genannten "risikobasierten Ansatz" für das Management von Produktionswassereinleitungen an. Dieser Ansatz räumt Maßnahmen, die sich auf die Komponenten in der Einleitung auswirken, die das größte Umweltrisiko darstellen, Vorrang ein.

5.3.1 Bewertungsrahmen die Niederlande

Emissionen ins Wasser

Im Rahmen von OSPAR wurden u.a. Vereinbarungen getroffen, um die Emissionen in Wasser aus der Öl- und Gasförderung und der Schifffahrt zu begrenzen. Die im Rahmen von OSPAR vereinbarten Bestimmungen bezüglich der Offshore-Öl- und Gasförderung sind in der Bergbaugesetzgebung festgelegt. Das OSPAR-Übereinkommen ist eng mit der Internationalen Seeschiffahrtsorganisation (IMO) verbunden, die Vorschriften für die Seeschifffahrt erlässt.

Die Verwendung und Einleitung von ölhaltigen Gemischen und Chemikalien aus Bergbauanlagen sind in Kapitel 9 des Mbr geregelt:

²² Leitfaden für die besten verfügbaren Techniken zur vorgelagerten Kohlenwasserstoffexploration und -produktion, Europäische Kommission, 2019.

- Der dispergierte Ölgehalt des eingeleiteten Wassers darf 100 Milligramm Öl pro Liter und der monatliche Durchschnittswert an dispergiertem Öl darf 30 Milligramm Öl pro Liter nicht überschreiten;
- Bohrklein und Schlamm auf Ölbasis dürfen nicht eingeleitet werden;
- Die Verwendung und Entsorgung von Chemikalien ist ohne spezielle Erlaubnis des Ministeriums verboten.

Darüber hinaus enthält das Barmm allgemeine Regeln zum Schutz der Umwelt und zur Verhinderung des Austritts von Schadstoffen in die Umwelt.

Chemikalien (Bergbauhilfsmittel) werden bei der Gasförderung eingesetzt. Der Kontakt mit diesen Abbaumitteln oder deren Ableitung kann für Mensch und Umwelt gefährlich sein. Um sicherzustellen, dass mit Chemikalien verantwortungsvoll umgegangen wird, gelten in den Niederlanden REACH²³ und OSPAR. Dies ist in Abschnitt 9.2 der Bergbauvorschriften (Verwendung und Ableitung von Chemikalien) und in den Vereinbarungen zwischen der Öl- und Gasindustrie (im Rahmen von NOGEPa) und der Regierung festgelegt. SSM prüft, ob die Unternehmen alle notwendigen Maßnahmen ergriffen haben, um die Exposition gegenüber Chemikalien und deren Einleitung zu minimieren.

Anforderungen an die Wasserqualität

Es gibt keine gesetzlichen Grenzwerte für die Wasserqualität in der Nordsee. Gute Wasserqualität in der Nordsee bedeutet, dass es keinen Überschuss an Nährstoffen wie Stickstoff, Phosphat und organischem Kohlenstoff gibt und dass die Konzentrationen umweltgefährdender Stoffe wie polyzyklische Kohlenwasserstoffe (PAK), Schwermetalle, bromierte Flammenschutzmittel und Weichmacher den Umweltqualitätsanforderungen entsprechen. Die Niederlande arbeiten derzeit an der nationalen Ausarbeitung der EU-Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSFD). Diese Richtlinie verpflichtet die Mitgliedsstaaten, strategische Anstrengungen zu unternehmen, um bis 2020 einen guten Umweltzustand in ihren Meeresgebieten zu erreichen. Die Politik der MSRL konzentriert sich auf die Verhütung, Verringerung und Beseitigung der Umweltverschmutzung sowie auf die Förderung der nachhaltigen Nutzung.

5.3.2 Bewertungsrahmen Deutschland

Die wichtigsten Regelungen auf Bundesebene sind im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31. Juli 2009 (Abschnitt 3a, Bewirtschaftung von Meeresgewässern) niedergelegt.

Die Ziele der EU-Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL, Richtlinie 2008/56 / EG) sind in den Artikeln 27 und 45a des WHG verankert. Dementsprechend sollten die Meeresgewässer so bewirtschaftet werden, dass eine Verschlechterung des ökologischen und chemischen Zustands vermieden und ein guter Erhaltungszustand erhalten oder erreicht wird. Tätigkeiten, die sich wahrscheinlich auf die Wasserqualität auswirken, sollten untersucht werden, um festzustellen, ob die Tätigkeit den ökologischen und chemischen Zustand des betreffenden Wasserkörpers verschlechtern oder die Erreichung eines guten Zustands gefährden kann.

Die deutschen Emissionsanforderungen gelten nicht für Emissionen in das Wasser von der Plattform N05-A oder für Einleitungen an andere Orte in den Niederlanden. Die niederländischen Behörden sind die zuständige Behörde für diese Emissionen. Jegliche Auswirkungen dieser Emissionen auf die Wasserqualität und die Natur im deutschen Gebiet werden jedoch im Naturkapitel bewertet und anhand des deutschen Rechtsrahmens geprüft.

²³ REACH ist die europäische Chemikalienverordnung (Registration Evaluation and Authorisation of Chemicals)

5.4 Beschreibung der Emissionen in das Wasser

Emissionen in das Wasser finden in der Bauphase, der Bohrphase und der Produktionsphase statt. Im Folgenden werden die Emissionen für jede Phase erläutert. Zwei Varianten sind hier von Bedeutung, nämlich die Art und Weise, wie Bohrklein und Bohrschlamm entfernt werden (Einleitung oder Abtransport) und die Art und Weise, wie die Bohrlöcher gebohrt werden (seriell oder batchweise). Beide Varianten sind nur in der Bohrphase anwendbar.

5.4.1 Emissionen in das Wasser in der Bauphase

Die wichtigsten Emissionen in das Wasser in der Bauphase sind:

- Emissionen der Arbeitsschiffe, die bei der Installation der Produktionsplattform und bei der Verlegung der Pipeline und des Stromkabels eingesetzt wurden. Diese Emissionen müssen den internationalen IMO-Anforderungen für Einleitungen von Schiffen entsprechen. Da die Emissionen begrenzt sind und da noch nicht bekannt ist, welche Schiffe eingesetzt werden, wurden diese Emissionen nicht quantifiziert.
- Emissionen aus Wasser, das für die Druckprüfung von Pipelines verwendet wird. Nach dem Bau der Pipeline wird diese auf Dichtheit und Druckfestigkeit geprüft. Dazu wird die Pipeline mit Wasser unter Druck gesetzt, um zu prüfen, ob die Pipeline nicht undicht ist. Diesem Wasser werden Rostschutzmittel und antibakterielle Mittel zugesetzt. Das verwendete Wasser wird anschließend ins Meer eingeleitet, wenn die Qualität des Wassers den Anforderungen des Kapitels 9 des Mbr. entspricht. Dabei werden einmalig etwa 3000 Kubikmeter Wasser eingeleitet.

Die oben genannten Emissionen entsprechenden Bestimmungen der niederländischen Vorschriften (siehe Abschnitt 5.3.1). Alle Umsetzungsvarianten, die während der Bauphase relevant sind, haben vergleichbare Emissionen in das Wasser.

5.4.2 Emissionen in das Wasser in der Bohrphase

Die wichtigsten Emissionen in das Wasser in der Bohrphase sind:

- Ableitung von Bohrschlamm und Bohrklein auf Wasserbasis;
- Ableitung von Flüssigkeiten, die bei der Zementierung der Ummantelung verwendet werden.
- Ableitung von Abwasser von der Bohrplattform: Sanitärabwässer, Regenwasser, Wasch- und Spülwasser.

5.4.2.1 Relevante Varianten Emissionen in das Wasser in der Bohrphase

Hinsichtlich der Emissionen in das Wasser in der Bohrphase sind die folgenden Umsetzungsvarianten relevant:

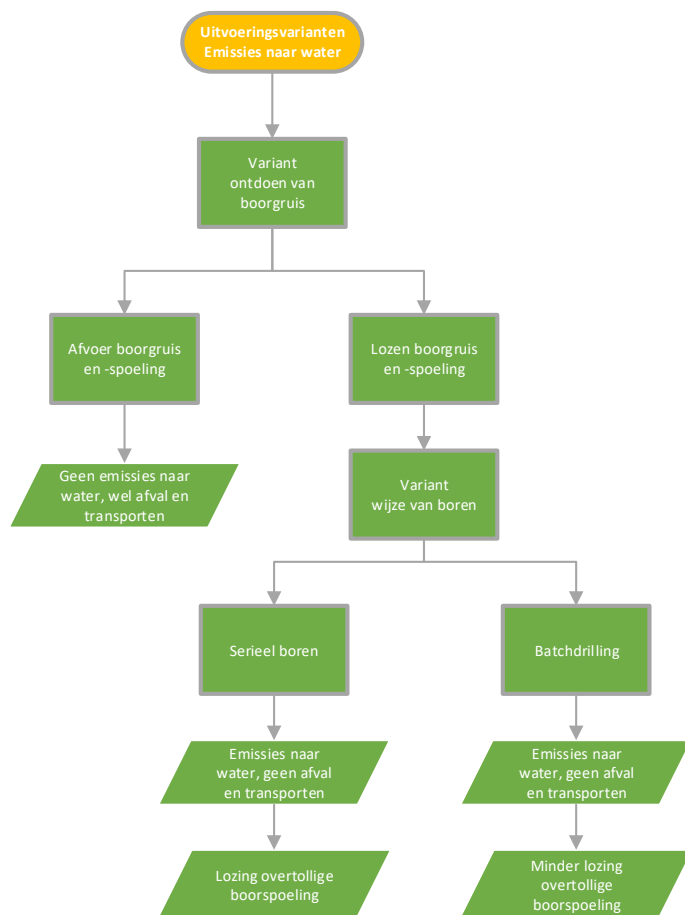


Abbildung 8: Überblick über die relevanten Umsetzungsvarianten hinsichtlich der Emissionen in das Wasser in der Bohrphase

Entfernung von Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis

Es gibt zwei Möglichkeiten, Bohrklein und Bohrschlamm von Offshore-Bohrungen auf Wasserbasis zu entfernen: Einleitung ins Meer oder Abtransport und Aufbereitung an Land.

- Bei der Variante "**Einleitung von Bohrklein und Bohrschlamm**" werden Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis ins Meer eingeleitet. Dies ist das übliche Verfahren auf der niederländischen Kontinentalplatte. Das eingeleitete Bohrklein und der Bohrschlamm bilden eine Wolke, die sich unter dem Einfluss von Meeresströmungen und Wind im Wasser ausbreitet.
- Bei der Variante "**GAbtransport von Bohrklein und Bohrschlamm**" werden das freigesetzte Bohrklein und der Bohrschlamm per Schiff an Land transportiert. Dadurch wird die Einleitung von Bohrschlamm und Bohrklein auf Wasserbasis vollständig vermieden.

Ausführungsverfahren für das Bohren der Bohrlöcher

Das Bohren der Bohrlöcher kann auf zwei Arten durchgeführt werden:

- Bei der Variante "**Serienbohrung**" werden alle Bohrungen nacheinander ausgeführt und die Bohrspülung pro Abschnitt gewechselt. Die Spülung, die für den vorherigen Abschnitt verwendet wurde, wird überflüssig und wird in der Regel ins Meer abgeleitet, wenn es sich um Bohrschlamm auf Wasserbasis handelt. Bohrschlamm auf Ölbasis wird abtransportiert.
- Bei der Variante "**Batchdrilling**" werden die Bohrlöcher nicht nacheinander gebohrt, sondern immer die entsprechenden Abschnitte mehrerer Bohrlöcher gleichzeitig gebohrt. *Das Batchdrilling* ermöglicht es, einen Teil des wasserbasierten Bohrschlamms aus dem betreffenden Abschnitt für den gleichen

Abschnitt des nächsten Bohrlochs wiederzuverwenden. Dies führt dazu, dass pro Bohrung durchschnittlich 20% weniger überflüssiger Bohrschlamm abgeführt wird als bei der Variante **"Serienbohrung"**. Vor allem bei schlechtem Wetter kann es jedoch beim Batch-Drilling zu Verzögerungen kommen.

Die Art und Weise der Durchführung der Bohrung (*Serienbohrungen* oder *Batch-Drilling*) beeinflusst die Emissionen in das Wasser nur dann, wenn Bohrklein und Bohrschlamm ins Meer geleitet werden.

5.4.2.2 Übersicht der relevanten Emissionsquellen

Variante	Einleitung von Bohrklein und Bohrschlamm	Abtransport von Bohrklein und Bohrschlamm
Seriell Bohren	Kombination 1	Kombination 3
Batchdrilling	Kombination 2	

Die nachstehende *Tabelle 20* gibt einen Überblick über die Emissionen in das Wasser pro Bohrloch und die Gesamtsumme der Einleitungen pro Jahr während der Bohrphase. In der Bohrphase gibt es zwei relevante Umsetzungsvarianten, die die Emissionen von wasserbasiertem Bohrklein und Bohrschlamm ins Wasser beeinflussen. Daraus ergeben sich die folgenden möglichen Kombinationen von Ausführungsvarianten:

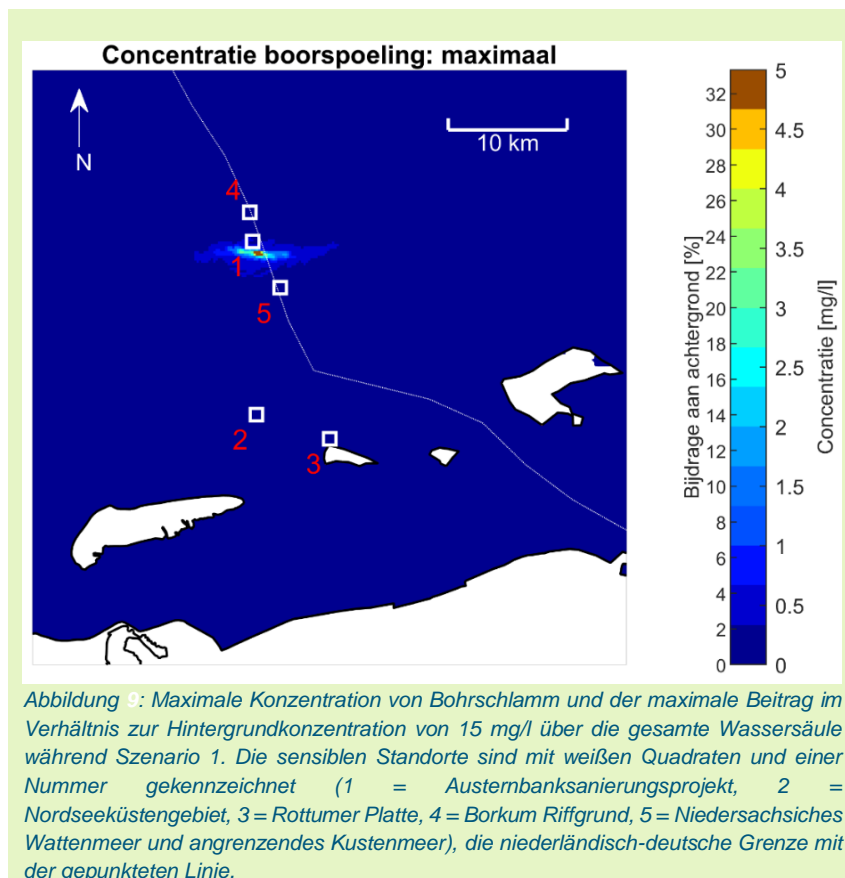
- 1 Einleitung von Bohrklein + Serienbohren: alle während des Bohrens freigesetzten Ströme werden ins Meer geleitet
- 2 Einleitung von Bohrklein + Batch-Drilling: Der größte Teil der beim Bohren entstandenen Ströme werden eingeleitet, allerdings wird das Einleiten eines Teil des nach dem Bohren eines Abschnitts verbleibenden Stroms vermieden. Dies bedeutet, dass beim Batch-Drilling pro Bohrung 1.850 Tonnen Bohrschlamm anstelle von 2300 Tonnen Bohrschlamm bei Serienbohrungen eingeleitet werden. Dies führt zu einer Reduzierung von 450 Tonnen pro Bohrung oder etwa 20%.
- 3 Abtransport von Bohrklein: alle während des Bohrens freigesetzten Ströme werden entfernt. Bei dieser Variante ist es für die Emissionen in das Wasser unerheblich, ob die Brunnen in Serie oder im Batch gebohrt werden.

Regen-, Wasch-, Schrub- und Sanitärwasser aus den Unterkünften wird in allen Kombinationen von Varianten ins Meer eingeleitet.

Tabelle 2021: Schätzung der Emissionen in das Wasser während der Bohrphase für die Materialbeseitigungsvarianten

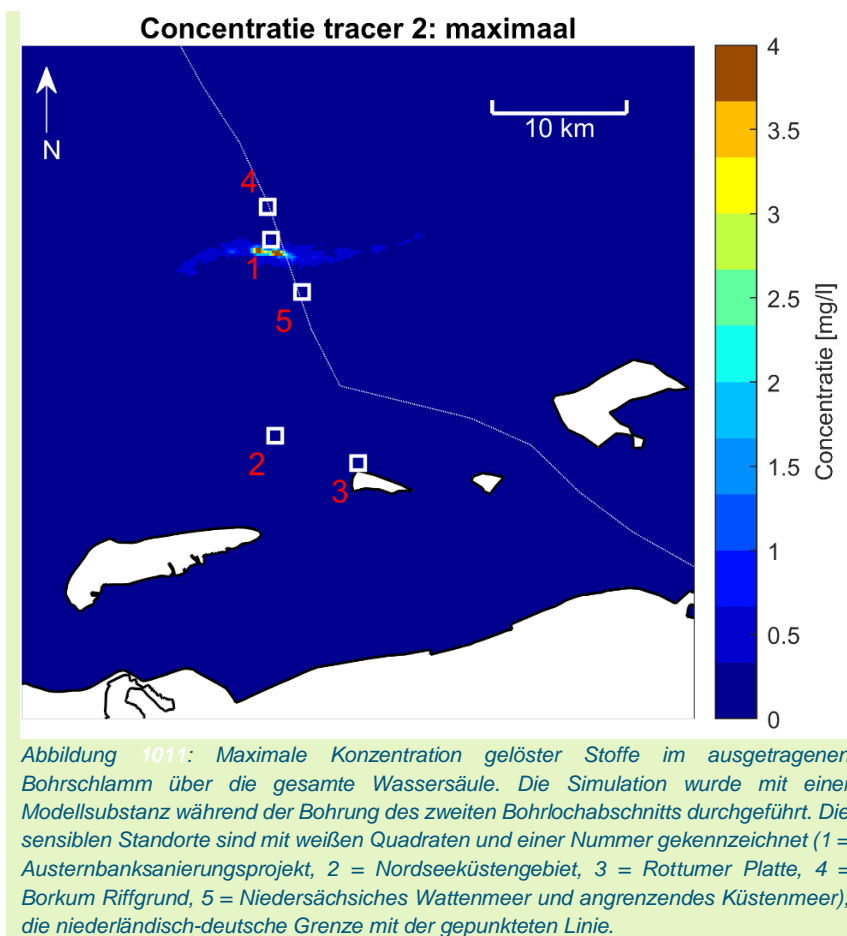
Abfall	Variante 'Einleitung von Bohrklein und -Spülung'				Variante 'Abtransport von Bohrklein und Spülung'.	
	Pro Bohrung (Tonnen) ¹⁾		Pro Jahr (Tonnen) ¹⁾		Pro Bohrung (Tonnen) ¹⁾	Pro Jahr (Tonnen) ¹⁾
Bohrklein WBM	1.700		6.800		Nicht zutreffend, Bohrklein und -spülung werden an Land entsorgt	
Zementierflüssigkeiten und Zementreste	140		560			
Überflüssige Bohrspülung beim Wechsel der Art des Spülsystems	Serie	Stapel	Serie	Stapel		
	2.300	1.850	6.900	5.550		
Regen-, Wasch-, Schrub- und Sanitärwasser ²⁾	2.500		10.000		2.500	10.000

- (1) Die jährlichen Emissionen wurden unter der Annahme ermittelt, dass die durchschnittliche Dauer der Bohrung eines Bohrlochs drei Monate beträgt und dass vier Bohrlöcher pro Jahr gebohrt werden. Dies ist eine Worst-Case-Annahme, da auch Sidetracks gebohrt werden. Sidetracks werden vollständig mit OBM gebohrt, und diese Bohrungen führen daher nicht zur Einleitung von Bohrschlamm oder Bohrklein auf Wasserbasis.
- (2) Die Menge an Regen-, Wasch-, Schrub- und Sanitärwasser, die abgeleitet wird, basiert auf praktischen Zahlen aus früheren Bohrungen. Das Wasser von den Plattformdecks wird durch einen Ölabscheider geleitet, so dass die Anforderungen von Kapitel 9 des Mbr.



Die Einleitung von Bohrschlamm und Bohrklein auf Wasserbasis führt zu einer erhöhten Trübung in der Nähe der Einleitstelle und beeinflusst die Wasserqualität. Diese Trübung breitet sich wie eine Fahne um die Austrittsstelle aus und kann sich auf die Natur auswirken. Die resultierende trübe Fahne im Meerwasser als Folge des Abflusses von wasserbasiertem Bohrschlamm und Bohrklein wurde in der Fahnenstudie²⁴ im Anhang M3 (Fahnenmodellierungsbohrung) mit einem Diffusionsmodell modelliert. Die maximale berechnete Konzentration des Bohrschlammes während des Bohrens einer Bohrung ist in *Abbildung* dargestellt. Der höchste Maximalwert ist in der Umgebung der Bohrstelle zu sehen, wo der Abfluss eine maximale Zunahme der Schlammkonzentration in der Größenordnung von 50% im Vergleich zur Hintergrundkonzentration verursacht. Die durchschnittliche Hintergrundkonzentration an der Bohrstelle liegt in der Größenordnung von zehn bis zwanzig mg Schlamm pro Liter. Unter dem Einfluss der Gezeitenströmung findet eine weitere Ausbreitung mit relativ symmetrischer Fahne in Richtung Osten und Westen der Bohrstelle statt, wobei der Beitrag zum Hintergrund recht schnell abnimmt. Am Ende der Einleitung fallen die Konzentrationen auch schnell wieder auf normale Hintergrundwerte ab.

²⁴ Modellierung der Abgasfahne N05-A, Königliche HaskoningDHV, März 2020



Die Fahnenstudie untersuchte²⁵ auch die Dispersion der gelösten Substanzen im Bohrschlamm. Die gelösten Stoffe im ausgetragenen Bohrschlamm zeigen ein ähnliches Ausbreitungsmuster wie bei der Trübung: Die Konzentrationen der gelösten Stoffe nehmen mit zunehmender Entfernung von der Bohrstelle rasch ab, weil die gelösten Stoffe über die Wassersäule und über eine größere Fläche verteilt sind. Die maximale berechnete Konzentration gelöster Substanzen während des Bohrens einer einzelnen Bohrung ist in *Abbildung 1011* dargestellt. Diese Höchstkonzentrationen treten in der Regel nur für einen kurzen Zeitraum auf. Die Konzentrationen der gelösten Stoffe nehmen nach der Einleitungsperiode rasch ab und nehmen mit der Entfernung vom Standort der Plattform stark ab, da die gelösten Stoffe über die Wassersäule und über eine größere Fläche verteilt sind. Aufgrund dieser Verdünnung und Dispersion kommt es in der Praxis in mehreren aufeinanderfolgenden Bohrungen zu keiner messbaren Akkumulation. Die Auswirkungen der Einleitungen auf die Natur werden in Kapitel 9 (Natur) diskutiert.

5.4.2.3 Ergebnisse

Die oben genannten Emissionen entsprechen den Bestimmungen der niederländischen Vorschriften, da ONE-Dyas und der Betreiber der Bohranlage sicherstellen, dass die Anforderungen des Kapitels 9 des Mbr erfüllt werden (siehe Abschnitt 5.3):

- Das eingeleitete Wasser enthält im Durchschnitt nicht mehr als 30 Milligramm Öl pro Liter;
- Bohrklein und Bohrspülungen auf Ölbasis werden nicht abgeführt;

²⁵ Neben Feststoffen wie Ton enthält der Bohrschlamm auch wasserlösliche Substanzen wie Salze und Verdickungsmittel (Stärke). Nach der Einleitung verteilen sich diese Stoffe im Wasser und ihre Konzentration nimmt unter dem Einfluss von Meeresströmungen ab.

- Ohne Befreiung durch die Staatliche Minenaufsicht werden keine Chemikalien verwendet und entladen.

Mit der Umsetzungsvariante **'Abtransport von Bohrklein und Bohrschlamm'** kann ein großer Teil der Emissionen in das Wasser in der Bohrphase vermieden werden. Die Einleitung hat jedoch Folgen für andere Umweltaspekte, einschließlich der Emissionen der Schiffe und der Verarbeitung des Bohrkleins an Land. Darüber hinaus kann ein Abtransport während der Bohrphase zu Betriebsproblemen führen, da bei schlechtem Wetter der Abtransport gestoppt werden muss, wodurch auch die Bohrungen gestoppt werden müssen.

Mit der **'Batchdrilling'**-Version kann der Austrag von überschüssigem Bohrschlamm, der am Ende der Bohrung eines Abschnitts ausgetragen wird, um insgesamt ca. 20% reduziert werden. Batchdrilling kann jedoch die Ausführung der Bohrungen erschweren, da Batchdrilling eine komplexere Logistik erfordert. Batchdrilling wirkt sich nur bei der Ausführungsvariante aus, bei der Bohrklein und Schlamm abtransportiert werden. Wenn dieser als Abfall entsorgt wird, wird auch der überflüssige Bohrschlamm entsorgt.

Abgesehen von den beiden oben genannten Umsetzungsvarianten wurden keine mildernden Maßnahmen zur Verringerung der Emissionen in das Wasser während der Bohrphase ermittelt.

5.4.3 Emissionen in die Wasserproduktionsphase

Die wichtigsten Emissionen in das Wasser in der Produktionsphase sind:

- Ableitung des bei der Gasbehandlung freigesetzten Produktionswassers;
- Regen-, Wasch- und Reinigungswasser von den Decks der Produktionsplattform und Sanitärwasser aus den Unterkünften auf der Plattform;
- Freisetzung von Aluminium und Zink durch allmähliches Auflösen der Opferanoden auf Stahlteilen unter Wasser.

5.4.3.1 Relevante Varianten Emissionen in das Wasser in der Produktionsphase

Alle in der Produktionsphase relevanten Umsetzungsvarianten weisen vergleichbare Emissionen in das Wasser auf. Ein kleiner Unterschied in der Einleitung tritt nur dann auf, wenn die Produktionsplattform in der Variante **"Elektrifizierung Produktionsplattform"** unbemannt betrieben wird. **Dies liegt** daran, dass der unbemannte Betrieb weniger Sanitärabwässer einleitet als der bemannte Betrieb. Dieser Unterschied ist jedoch so gering, dass er nicht deutlich gemacht wurde.

5.4.3.2 Quantifizierung der relevanten Emissionsquellen

Die folgenden Emissionen in das Wasser finden während der Produktionsphase statt.

Ableitung von Produktionswasser

Bei der Gasproduktion steigt das Produktionswasser zusammen mit dem Erdgas aus dem Gasfeld auf. Auf der Plattform N05-A wird das Wasser vom Erdgas getrennt und über einen Ölwasserabscheider -ins Meer geleitet. Das eingeleitete Produktionswasser entspricht den Einleitanforderungen der Bergbauvorschriften. Geringe Mengen an Kohlenwasserstoffen und Spuren von Schwermetallen können immer noch im eingeleiteten Produktionswasser enthalten sein.

Produktionswasser besteht aus einer Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser.

- Kondensiertes Wasser steigt in Dampfform mit dem Erdgas aus der Gaslagerstätte auf, kondensiert aber beim Transport an die Oberfläche. Das Kondenswasser enthält daher kaum Schwermetalle, ist aber mit Kohlenwasserstoffen aus dem Erdgas verunreinigt. Es wird erwartet, dass alle Bohrlöcher zusammen 30 bis 60 Kubikmeter Kondenswasser pro Tag produzieren.

- Formationswater is water uit de gaslagerplaats, dat samen met aardgas in vloeibare vorm aan de oppervlakte wordt gebracht. Het Formationswater is van nature met stoffen verontreinigd, die in het water uit het reservoir opgelost zijn, waaronder zout en sporen van zware metalen. Formationswater wordt voornamelijk tegen het einde van de levensduur van een veld geproduceerd, en de productie van Formationswater hangt ook van de eigenschappen van een gasveld af. Wordt verwacht, dat een boorput grote hoeveelheden Formationswater produceert, kunnen maatregelen worden genomen, om de boorput zo aan te passen, dat minder water met het aardgas wordt meegevoerd. Voor de velden in het N05-gebied wordt verwacht, dat de meeste boorputten geen Formationswater produceren.

Het productiewater kan ook methanol bevatten, dat als hydratie-inhibitor bij het aanvangen van "koude" gasboringen wordt gebruikt. Elk keer, wanneer een boorput langere tijd niet in gebruik was en op de omgevingstemperatuur is afgekoeld, moet methanol worden ingeleid om te voorkomen, dat de boorput invriest. Het werd de conservatieve aanname getroffen, dat elk boorput eenmaal per jaar met methanol in gebruik wordt genomen. Het grootste deel van het in de boorput geïnjecteerde methanol wordt met het productiewater in de zee geleid, het restant gaat naar het aardgas.

Voor het project N05-A wordt verwacht, dat tijdens de meeste jaren tijdens de levensduur van de velden dertig tot zestig kubieke meter condensaat per dag in plaats van Formationswater wordt geproduceerd. Het kan echter niet uitgesloten worden, dat een boorput op enig moment begint, Formationswater te produceren. Reservoir-experten gaan ervan uit, dat een boorput gedurende de gehele levensduur van de platform twee jaar lang Formationswater produceert. In deze jaren kunnen dan 210 kubieke meter productiewater per dag vrijgesteld worden. Omdat condensaat slechts sporen van zware metalen bevat, werd voor de berekening van de belasting conservatief een gemiddelde water samenstelling aangenomen, wat tot een overschatting van de verwachte hoeveelheid van geleidete metalen leidt. Tabel 22 bevat een schatting van de doorstromingsrate en de concentraties van het geleidete productiewater.

Tabel 2223: Overzicht van de jaarlijkse emissies in de zee van stoffen in het productiewater tijdens de productieperiode

Stoffen		Concentratie (mg/l)	Lading (kg / jaar)	
			Normaal bedrijf 60 m ³ Water / dag	Veel Formationswater 210 m ³ Water / dag
Koolwaterstoffen	Alifatisch	< 30 mg/l ²⁶	660	2.300
	Aromaten (ca. 80% Benzol)	130	2.850	9.960
Metalen	Metaalachtig kwik	0,0011	0,02	0,08
	Kadmium	0,0025	0,05	0,19
	Leiding	0,03	0,7	2,3
	Zink	2,0	45	150
	Nikkel	0,03	0,7	2,3
Methanol	4/jaar, 750 l/productie/aanloop	-	28.500	28.500

Nach der Einleitung in die See wird das produktionswasser durch die strömung sofort stark verdünnt. Spitzenkonzentrationen werden durch eine allmähliche entladung verhindert. In übereinstimmung mit den bergbauvorschriften werden regelmäßig proben des eingeleiteten produktionswassers genommen, um

²⁶ Maximale konzentration basierend auf der einleitungsanforderung aus dem mbr für den monatlichen durchschnittsgehalt an dispergiertem öl. In der praxis wird erwartet, dass eine wesentlich geringere konzentration erreicht werden kann.

seine Zusammensetzung zu bestimmen. Im Falle einer drohenden Überschreitung der Rechtsnormen werden Maßnahmen ergriffen, um die Ursache der Überschreitung zu untersuchen und zu beheben. Zu beachten ist, dass relativ viele Aromate, darunter Benzol, mit dem Produktionswasser abgeleitet werden. Das Produktionswasser kann auch Schwermetalle, einschließlich Quecksilber, enthalten. Benzol und Quecksilber sind besonders besorgniserregende Stoffe (ZZS), für die eine Pflicht zur Minimierung gilt. Die Ableitung von in Produktionswasser gelösten aromatischen Kohlenwasserstoffen, einschließlich Benzol und Schwermetallen, erfolgt auf Grundlage von Abschnitt 9.1 des Mbr.

Regen-, Wasch- und Reinigungswasser und Sanitärwasser

Wasser wird auch von den Decks und den Unterkünften abgeleitet, was einen kleinen und lokalen Einflussbereich hat. Die erwartete durchschnittliche Einletrate von Regen-, Wasch- und Reinigungswasser von den Plattformdecks beträgt ca. 1750 m³ pro Jahr, basierend auf der Oberfläche der Decks und dem durchschnittlichen Niederschlag. Enthält das Wasser Schadstoffe, so ist dies hauptsächlich auf eine Verschmutzung auf den Decks nach der Wartung zurückzuführen. Andere Stoffe wie aliphatische Stoffe sind daher nicht zu erwarten. Der durchschnittliche Einleitbedarf für Deckwasser beträgt 30 mg/l gelöstes Öl.

Sanitäre Abwässer stammen aus den Unterkünften und der Küche. Das eingeleitete Wasser entspricht mindestens Artikel 80 der Bergbauverordnung. Der erwartete Abfluss beträgt auf der Grundlage der Besatzungskapazität etwa 750 m³ pro Jahr. Wenn die Plattform in der Variante '**Elektrifizierungs-Produktionsplattform**' unbemannt betrieben wird, ist die Fördermenge geringer.

Opferanoden

Sogenannte Opferanoden werden auf dem Unterbau der Plattform N05-A und auf der Pipeline angebracht, um Unterwasserteile aus Stahl vor Korrosion zu schützen. Dies wird kathodischer Schutz genannt. Die Anoden bestehen aus einer Legierung aus Aluminium (95%) und Zink (5%) und lösen sich langsam im Meerwasser auf. Geht man davon aus, dass sich die Anoden in 25 Jahren auflösen, führt der kathodische Schutz zu einer jährlichen Aluminiumemission von etwa 500 kg und einer jährlichen Zinkemission von etwa 25 kg. In der Praxis ist die Emission in der Regel deutlich geringer. Die Emission findet während der gesamten Lebensdauer der Plattform und der Pipeline statt. Aufgrund der Anwendung des kathodischen Schutzes brauchen Unterwasserteile aus Stahl nicht mit Antifouling behandelt zu werden, um unerwünschtes Algenwachstum zu verhindern.

5.4.3.3 Ergebnisse

Die oben genannten Emissionen entsprechen den Bestimmungen der niederländischen Vorschriften, da ONE-Dyas und der Betreiber der Bohranlage sicherstellen, dass die Anforderungen des Kapitels 9 des Mbr erfüllt werden (siehe Abschnitt 5.3):

- Das eingeleitete Wasser enthält im Durchschnitt nicht mehr als dreißig Milligramm Öl pro Liter;
- Ohne Befreiung von der staatlichen Minenaufsicht werden keine Chemikalien verwendet und entladen.

Alle in der Produktionsphase relevanten Umsetzungsvarianten weisen vergleichbare Emissionen in das Wasser auf. Es kann jedoch eine Reihe von mildernden Maßnahmen ergriffen werden, um die Einleitung von Schadstoffen in das Produktionswasser zu reduzieren oder ganz zu vermeiden. Dies betrifft insbesondere die Maßnahmen im Bereich der besten verfügbaren Techniken (BVT-Maßnahmen), die im europäischen BVT-Leitfaden erwähnt werden²⁷. In diesem Dokument werden die folgenden BVT für die Einleitung von Produktionswasser erwähnt. Es wird auch angegeben, wie ONE-Dyas damit umgeht.

²⁷ Leitfaden für die besten verfügbaren Techniken zur vorgelagerten Kohlenwasserstoffexploration und -produktion, Europäische Kommission, 2019.

- Maßnahmen zur Verhinderung oder Begrenzung der Freisetzung großer Mengen von Produktionswasser. Dazu gehören mechanische Wasserabsperungen an Bohrlöchern, die viel Wasser produzieren werden. Bei der mechanischen Wasserabsperung werden die Bohrlöcher in der wasserproduzierenden Zone verschlossen. Aufgrund der erwarteten Eigenschaften der Felder im N05-Gebiet ist nicht zu erwarten, dass die Bohrlöcher viel Formationswasser produzieren. Sollte dies der Fall sein, werden reduzierende Maßnahmen untersucht.
- Techniken zur Verringerung der Öldispersion im eingeleiteten Wasser. Es stehen verschiedene Techniken zur Verfügung, darunter Schwerkraftabscheider, Skimmer, Hydrozyklone und Zentrifugen. Bei der Konstruktion der Plattform N05-A kommt bereits ein Skimmer zum Einsatz, der so ausgelegt ist, dass der Öl-in-Wasser-Gehalt in der Praxis deutlich unter dem gesetzlich vorgeschriebenen Wert von dreißig mg pro Liter liegt. Die Nachschaltung eines Hydrozyklons oder einer Zentrifuge ist kaum effektiv, da sie vergleichbare Abscheideergebnisse erzielt.
- Techniken zur Verringerung des Gehalts an gelösten Kohlenwasserstoffen wie Benzol und anderen Aromaten im Produktionswasser zusätzlich zum dispergierten Öl. Dazu gehören Membranfiltration, makroporöse Polymerextraktion (MPPE), Absorptionsfilter oder Strippung. Diese Techniken sind wirksam bei der Begrenzung der Einleitung sowohl von dispergiertem Öl als auch von gelösten Kohlenwasserstoffen wie Aromaten, bei denen der Gehalt an Kohlenwasserstoffen um 90% oder mehr reduziert werden kann²⁸. Sie erfordern jedoch hohe Aufmerksamkeit und können zur Entstehung von (gefährlichem) Abfall führen. Dies führt zu negativen Folgen für andere Umweltthemen, weil diese Abfälle dann an Land transportiert und dort verarbeitet werden müssen.
- Reinjektion von Produktionswasser in ein Reservoir. Bei der Reinjektion von Produktionswasser von Gasplattformen wird das freigesetzte Produktionswasser ganz oder teilweise wieder in die Lagerstätte injiziert, wodurch die Einleitung aller im Produktionswasser vorkommenden Stoffe ins Meer verhindert wird. In der Praxis ist eine Reinjektion nur dann wirtschaftlich machbar, wenn eine geförderte oder "trockene" Bohrung als Injektionsbohrung zur Verfügung steht. Dies liegt daran, dass das Bohren eines speziellen Injektionsbohrlochs so hohe Investitionen erfordert, dass eine Reinjektion nicht als kosteneffektiv angesehen werden kann.

5.4.4 Emissionen in das Wasser aus dem Verkehr

Der Schiffstransport kann zu Emissionen in das Wasser führen. Diese Emissionen müssen den internationalen Anforderungen der IMO zur Verhütung der Verschmutzung durch Schiffe (MARPOL) entsprechen. Bei Schiffen betrifft dies Anforderungen hinsichtlich der Vermeidung von Schadstoffen einschließlich Öl, Chemikalien und Abfall. Da die Emissionen begrenzt sind und da noch nicht bekannt ist, welche Schiffe eingesetzt werden, wurden diese Emissionen nicht quantifiziert. Alle verkehrsrelevanten Umsetzungsvarianten haben vergleichbare Emissionen wie Wasser.

5.4.5 Emissionen in das Wasser während der Stilllegung

Bei der Demontage werden die Bohrlöcher verschlossen und die Anlagen gesichert und gereinigt. Anschließend -werden Ober- -und Unterbau der Plattform per Kranschiff entfernt und zur Wiederverwendung oder zum Abbruch verschifft. Die Bohrlochauskleidung wird bis unter den Meeresboden entfernt. Die Pipeline und das Stromkabel können ebenfalls entfernt werden.

Die bei der Reinigung freigesetzten Abfallströme werden gesammelt und als Abfall entsorgt. Wenn jedoch Wasserströme freigesetzt werden, die die Einleitbedingungen erfüllen, können diese Ströme ins Meer eingeleitet werden. Da die Methode der Stilllegung noch nicht festgelegt wurde, sind diese Arten von Strömen und die erwarteten Mengen noch nicht bekannt.

²⁸ OSPAR-Kommission 2013, Hintergrunddokument zu Techniken für das Management von MmB aus Offshore-Installationen. Veröffentlichung Nummer 602.

5.5 Mildernde Maßnahmen

Mildernde Maßnahmen kommen nicht in Frage, da keine gesetzlichen Anforderungen oder Standards überschritten werden.

5.6 Offene Fragen bei den Emissionen ins Wasser

Die Emissionen in das Wasser wurden auf der Grundlage aktueller Erkenntnisse und Erkenntnisse berechnet. Die Realität wird sich leicht unterscheiden, aber nicht in dem Maße, dass dies zu anderen Ergebnissen führt.

5.7 Überwachung von Emissionen ins Wasser

Die Überwachung der Emissionen in das Wasser während aller Phasen erfolgt in Übereinstimmung mit den Anforderungen von Kapitel 9 des Mbr.

6 Meeresboden

6.1 Übersicht

Dieses Kapitel befasst sich mit den Auswirkungen der Aktivitäten auf den Meeresboden. Die Wassertiefe variiert von weniger als zehn Metern am Anschlusspunkt an die NGT-Leitung bis zu mehr als 25 Metern am Standort der geplanten Plattform. Eine Störung des Meeresbodens aufgrund der Aktivitäten kann dadurch entstehen, dass der Meeresboden während der Bauarbeiten ausgehoben wird oder dass eine Schicht von Bohrklein auf dem Meeresboden abgelagert wird, weil das Bohrklein ausgeworfen wird. Der aktuelle Zustand des Meeresbodens ist die Referenzsituation.

Die Folgenabschätzung für Bodenstörungen wird für den Abschnitt Natur in Kapitel 9. In diesem Kapitel wird nur die Bodenstörung beschrieben und wenn möglich quantifiziert. In diesem Kapitel wird nur die Bodenstörung beschrieben und wenn möglich quantifiziert.

Es gibt keinen Rechtsrahmen, der in direktem Zusammenhang mit der Störung des Meeresbodens steht. Für bestimmte Aktivitäten ist jedoch eine Genehmigung erforderlich. Dies kann z.B. in Natura 2000-Gebieten der Fall sein, aber auch für Kabel und Rohre auf oder im Meeresboden ist eine Genehmigung erforderlich.

Bodenstörende Aktivitäten finden hauptsächlich während der Bau- und Bohrphase statt; in den anderen Phasen wird der Boden kaum oder gar nicht gestört.

- Die Störung des Meeresbodens in der Bauphase wird hauptsächlich durch die Platzierung der Produktionsplattform und die Ausgrabung der Gasleitung und des Stromkabels verursacht;
- Die Störung des Meeresbodens in der Bohrphase wird hauptsächlich durch die Positionierung der Bohrplattform und die Sedimentation des ausgetragenen Bohrkleins verursacht.

Beratung Umfang und Detaillierungsgrad der Beratung

In Bezug auf den Meeresboden hat das Wirtschaftsministerium die folgenden Empfehlungen für die Forschung ausgesprochen.

- *Geben Sie in der UVE an, wie sich der Meeresboden zusammensetzt und welche Auswirkungen die Bodentrübung hat, z. B. Trübung des Wassers. Erwägen Sie mögliche mildernde Maßnahmen.*
- *Zeigen Sie auf einer übersichtlichen Karte, wie die Gaspipelines (drei Alternativen: AWG, NGT und Eemshaven) verlaufen werden, und untersuchen Sie, ob Optimierungen in der Trasse mit weniger Umweltbelastung möglich sind.*
- *Geben Sie an, ob und wie tief die Gas- und/oder Stromleitungen vergraben sind, welche Auswirkungen auf den Boden und das Wasser sowohl während des Baus als auch im Falle ihrer Beseitigung bestehen. In diesem Zusammenhang ist es auch wichtig, Einblick in die lokale Morphologie des Meeresbodens und das mögliche Auftreten von (großräumigen) Bodenformen zu geben. Das Vorhandensein von (wandernden) Bodenformen kann die Stabilität von Pipelines und - wenn sie durch die Bodenwanderung (fast) exponiert sind - das Risiko einer Beschädigung durch die Schifffahrt (z.B. durch das Schleppen von Ankern und Fischernetzen) beeinträchtigen.*
- *Geben Sie an, welche Materialien (wie z.B. Rohrleitungen) nach der Einstellung der Aktivitäten und der Produktion im Meer bzw. auf dem Meeresboden verbleiben werden und welche Auswirkungen dies haben wird.*
- *Die Plattform wird je nach Wunsch des Initiators in einem Sandgewinnungsgebiet platziert. Geben Sie an, welche Auswirkungen die Gasförderung auf die Sandgewinnung in dem Gebiet haben wird.*
- *Beschreiben Sie das Volumen, das Verbreitungsgebiet und die Umweltauswirkungen des angehäuften Bohrkleins auf den Meeresboden während und nach dem Bohren von 12 Bohrlöchern. Geben Sie den voraussichtlichen Zeitpunkt an, nach dem das Leben auf dem Meeresboden voraussichtlich wiederhergestellt sein wird.*

6.2 Referenzsituation Meeresboden

Im Auftrag von ONE-Dyas wurde eine Studie über die Bodeneigenschaften im Untersuchungsgebiet²⁹ durchgeführt. Das Sediment auf dem Meeresboden variiert von feinem bis grobem Sand, mit Stücken von grobem Sand und Ton mit Kies- und Muschelfragmenten. Kies und Steine kommen auf und im Meeresboden vor. Die Situation im niederländischen und deutschen Teil des Plangebiets ist ähnlich, da das Seegebiet auf beiden Seiten der Grenze Teil desselben Wasser- und Bodensystems ist. Für den EIS wird die aktuelle Situation als Referenzsituation genommen.

Im Süden des Forschungsgebiets unmittelbar nördlich der NGT-Pipeline befindet sich ein Ausläufer der Sandbank Rottumerbult. Im Norden befindet sich eine Vertiefung mit nordwestlich-südöstlich ausgerichteten Sandwellen. Im Bereich südlich der geplanten Plattformlage werden die Sandwellen verschwinden und der Boden wird flacher. Die Wassertiefe variiert von weniger als zehn Metern am Anschlusspunkt an die NGT-Pipeline bis zu mehr als fünfundzwanzig Metern an der geplanten Plattformstelle. Die Karte in *Abbildung 12* aus dem archäologischen Survey in Anhang M10 gibt einen Überblick über die Wassertiefe und die Lage der Sandwellen.

²⁹ GEO XYZ Offshore, "Survey Report - N5A to NGT Hot tap," 2019.

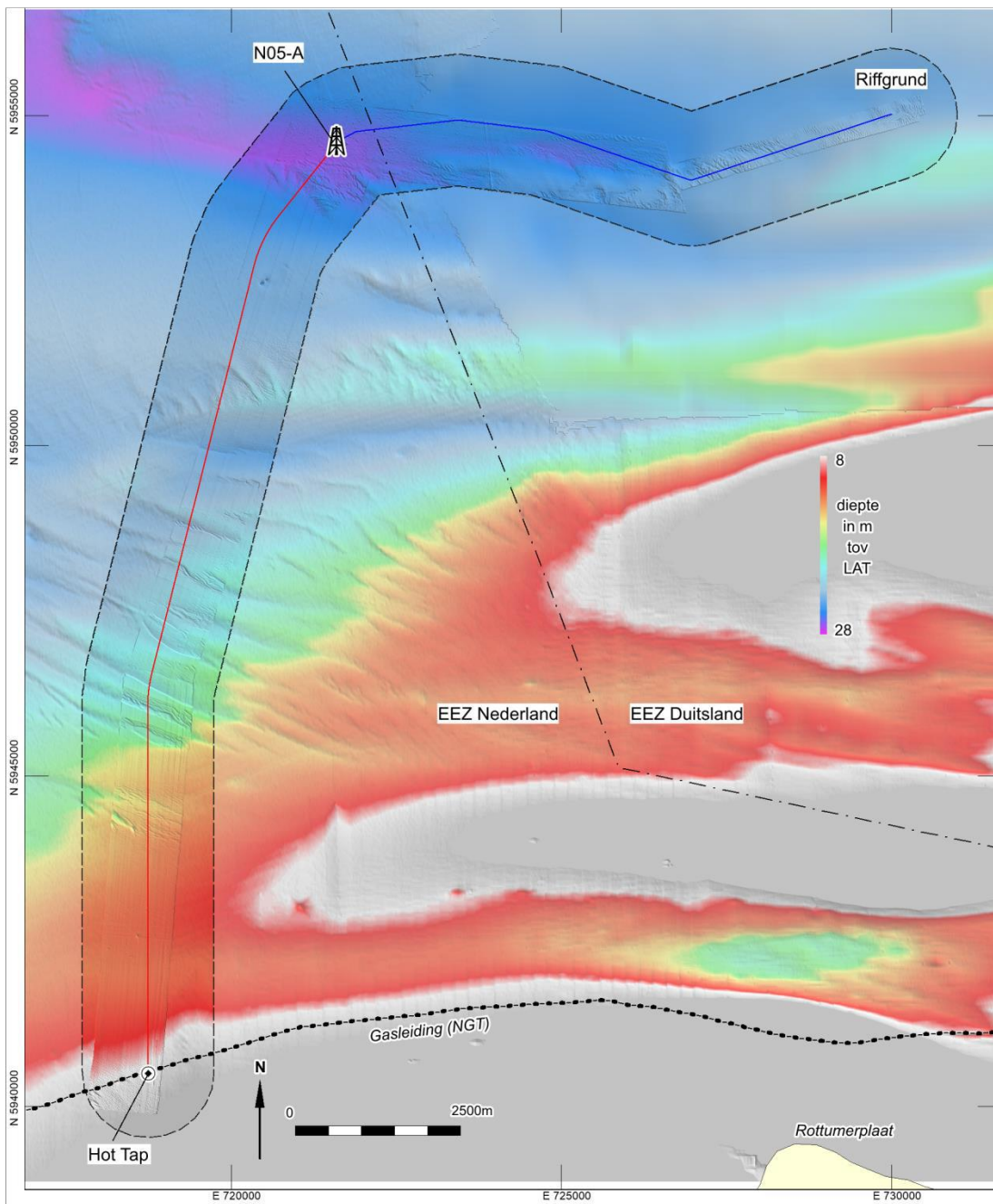


Abbildung 1213: Tiefe des Meeresbodens im Forschungsgebiet. Die rote Linie zeigt den Verlauf der Gasleitung, die blaue Linie den Verlauf des Stromkabels. Der Hot Tap ist der Anschluss an die NGT-Pipeline.

Die Grundschieppnetzfischerei hat einen erheblichen Einfluss auf den aktuellen Zustand des Meeresbodens. Um diesen Einfluss zu verringern, untersucht die niederländische Regierung, ob ein Teil des Borkumse Stenen für die bodengebundene Fischerei gesperrt werden sollte.

In Deutschland ist ein Kabel mit der Umspannplattform des Windparks Riffgat verbunden. Während des Baus dieses Windparks wurde der Boden an einigen Stellen bereits durch die Platzierung der Turbinen und die Verlegung der Verkabelung gestört. Eine Reihe von Kabeln, die während der Bauarbeiten vergraben wurden, verlaufen ebenfalls durch das Gebiet. Derzeit sind keine weiteren Pläne für neue Windparks im Plangebiet bekannt, doch in Zukunft werden sehr wahrscheinlich Stromkabel für den Transport des Stroms aus Windparks an Land verlaufen. Der genaue Verlauf dieser Kabel ist noch unbekannt.

Jährlich werden etwa 35 Millionen m³ Meeressand aus der Nordsee gewonnen, eine Menge, die in den kommenden Jahren stark ansteigen wird. Wenn die Empfehlungen des Delta-Komitees zum verantwortungsvollen Küstenschutz befolgt werden, werden allein dafür 85 Millionen m³ Sand pro Jahr benötigt.³⁰ In Gebieten, für die eine Genehmigung erteilt wurde, wird entlang der gesamten niederländischen Küste in Gewässern mit einer Tiefe von mehr als zwanzig Metern Meeressand abgebaut. Der geplante Standort der Plattform befindet sich im Sandgewinnungsgebiet N4B, aus dem Boskalis 2011 Sand zur Abdeckung der NGT-Pipeline entnommen hat. Die natürliche Bodensituation an den Standorten, an denen damals Sand abgebaut wurde, ist daher gestört. Zurzeit wird in diesem Sandgewinnungsgebiet kein Sand gefördert. Es gibt keine anderen erlaubten Sandgewinnungsgebiete im Plangebiet.

6.3 Bewertungsrahmen

6.3.1 Bewertungsrahmen die Niederlande

Es gibt keinen rechtlichen Rahmen in Bezug auf den Meeresboden im Untersuchungsgebiet. Aufgrund des Vorkommens von Felsblöcken und Bäumchenröhrenwurmfeldern (*Lanice conchilega*) auf dem Meeresboden hat das Gebiet (Borkumse Stenen) jedoch einen wertvollen Charakter. In Kapitel 9 wird dies eingehend erörtert. Um den Meeresboden zu schützen, könnte ein Teil des Borkumse Stenen in naher Zukunft für die Bodenfischerei gesperrt werden. Das Ministerium für Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelqualität (LNV) untersucht derzeit, ob die Schließung dieses Gebietes politisch abgesichert werden kann, indem der Borkumse Stenen als Gebiet der MSRL und der Vogelschutzrichtlinie ausgewiesen wird.

Um die Sandgewinnung in die richtige Richtung zu lenken, hat die nationale Regierung eine Sandgewinnungsstrategie³¹ ausgearbeitet, die auf einer ausgewogenen Berücksichtigung aller relevanten Interessen beruht. Rijkswaterstaat Sea and Delta ist federführend bei der strategischen Verwaltung der Sandreserve durch eine bessere Planung der Abbaugelände (in Raum und Zeit) und durch effizientere Genehmigungsverfahren. Grundsätzlich muss die durchschnittliche Tiefe der Sandablagerungen mehr als zwei Meter betragen, auch bei kleinräumiger Sandgewinnung. Diese Maßnahme erhöht die effiziente Nutzung des strategischen Sandvorrats erheblich. Als Ergebnis dieser Maßnahmen verfügen die Niederlande in dem ausgewiesenen Sandgewinnungsgebiet über ausreichende Vorräte für das 21. Jahrhundert.

Der Muschelabbau ist außerhalb der Drei-Meilen-Zone entlang der Küste ab der -5-Meter-Tiefenlinie des NAP erlaubt. Die Menge der abgebauten Muscheln darf die natürliche Wachstumsrate nicht überschreiten.

6.3.2 Bewertungsrahmen Deutschland

Der Bodenschutz ist in Deutschland durch das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) geregelt. Dieser besagt, dass Eingriffe in den Boden oder das Grundwasser bzw. Nutzungsänderungen als Eingriffe in Natur und Landschaft angesehen werden. Diese Veränderungen können die Leistungsfähigkeit und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes oder der Landschaft erheblich beeinträchtigen (siehe § 14 (1) BNatSchG). Darüber hinaus wird in § 30 BNatSchG ausdrücklich der Schutz wertvoller Naturgebiete erwähnt. Auf dieser Grundlage sollten im UVP-Verfahren die Folgen für Flora, Fauna und Habitat (FFH) untersucht werden.

Bei der Verlegung von Unterwasserkabelsystemen müssen mögliche Schäden am Meeresboden durch kabelinduzierte Sedimenterwärmung minimiert werden. Das sogenannte "2K-Kriterium" (maximal zwei Kelvin (=°C) Erwärmung des Meeresbodens infolge von Widerstandsverlusten im Kabel) wird als

³⁰ <https://www.noordzeeloket.nl/beleid/noordzee-natura-2000/betrokkenen/zandwinning/>

³¹ <https://www.noordzeeloket.nl/functies-gebruik/artikel-baseline/>

Vorsorgemaßnahme für den Naturschutz festgelegt. Damit soll sichergestellt werden, dass der Stromtransport durch das Kabel nicht zu einer Erhöhung der Temperatur des Sediments bis in eine Tiefe von 20 cm um mehr als 2 Kelvin führt. Dies ist eine Zulassungsbedingung, die vom Bundesamt für Erdbebenschutz und Hydrographie festgelegt und beobachtet wird.

6.4 Beschreibung Störung des Meeresbodens

Die Störung des Meeresbodens tritt hauptsächlich während der Bau- und Bohrphase auf. In der Bauphase sind vor allem die Platzierung der Förderplattform und der Aushub der Gaspipeline und des Stromkabels von Bedeutung, in der Bohrphase die Platzierung der Bohrplattform und die Sedimentation des ausgetragenen Bohrkleins.

6.4.1 Versionsvarianten

Hinsichtlich der Störung des Meeresbodens gibt es drei Varianten. Die ersten beiden Varianten betreffen die Bauphase und die dritte die Bohrphase.

1. Die Art und Weise, wie die Gasleitung im Boden vergraben wird: mit Düsen oder mit einer mechanischen Grabenfräse.
2. Die Verlegung des Stromkabels zum Windpark Riffgat. Wenn die Produktionsplattform nicht elektrifiziert ist, wird auch das Kabel nicht verlegt;
3. Die Art und Weise, wie Bohrklein und Bohrschlamm entfernt werden: Einleitung ins Meer oder Abtransport als Abfall per Schiff an Land.

Die folgende zeigt die verschiedenen Varianten. In der Beschreibung pro Phase wird der Einfluss der verschiedenen Varianten auf die Störung des Meeresbodens diskutiert.

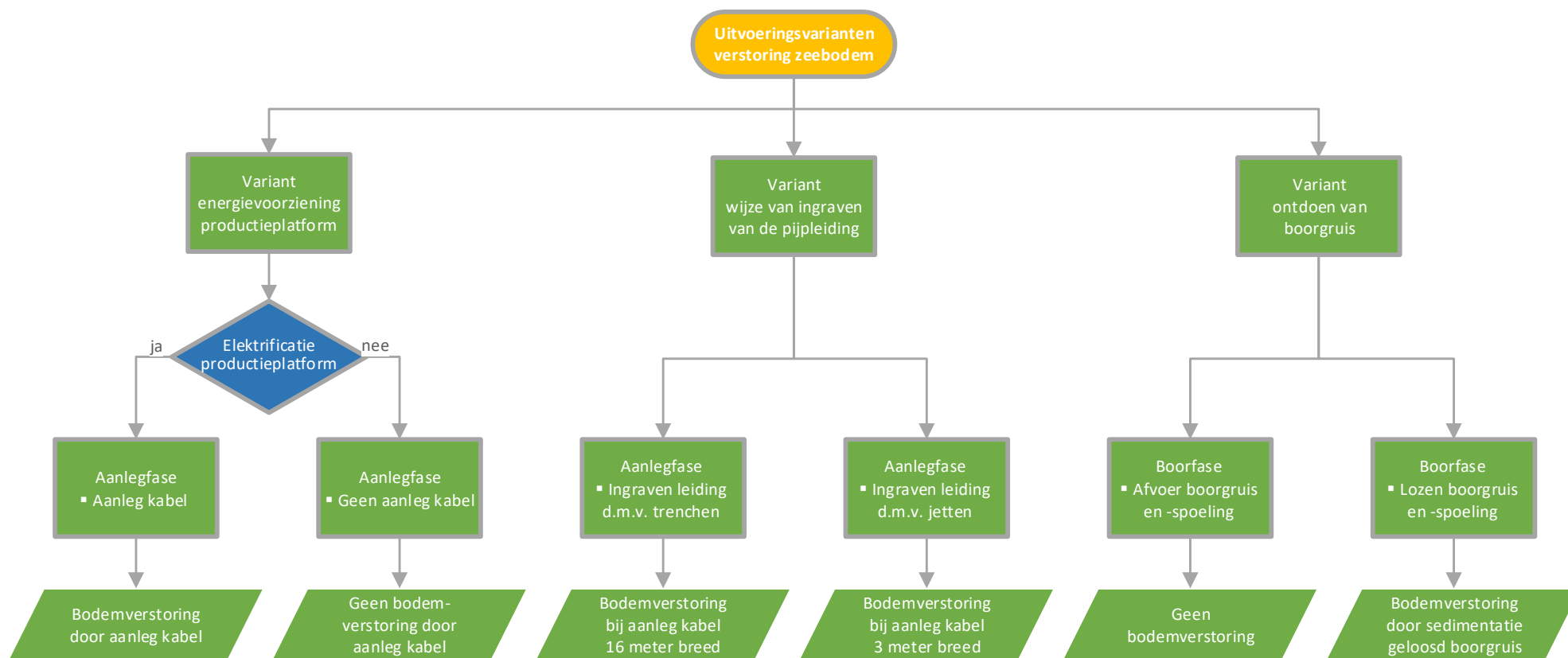


Abbildung 1415: Überblick über die relevanten Ausführungsvarianten im Hinblick auf die Störung des Meeresbodens

6.4.2 Störung des Meeresbodens in der Bauphase

Die Hauptursache für die Störung des Meeresbodens in der Bauphase ist

- Ausgrabung des Meeresbodens, wo die Gaspipeline und das Stromkabel vergraben sind;
- Bedeckung des Meeresbodens, auf dem die Produktionsplattform platziert werden soll.

Im Hinblick auf die Störung des Meeresbodens in der Bauphase sind die folgenden Umsetzungsvarianten relevant (siehe für einen Überblick):

Verfahren zum Graben in der Gasleitung

Wenn die Gaspipeline verlegt ist, kann sie auf zwei Arten im Meeresboden vergraben werden:

- Bei der Variante "**Mechanischer Grabenaushub**" wird der erforderliche Graben für die Pipeline mit einem speziellen Bagger, einer mechanischen Grabenfräse, ausgehoben. Die gesamte gestörte Breite des Meeresbodens beträgt etwa sechzehn Meter.
- Bei der Variante "**Jetting**" wird der erforderliche Graben für das Rohr mit starken Wasserstrahlen (Jets) aus dem Graben herausgespritzt. Die gestörte Breite des Meeresbodens beträgt etwa drei Meter. Der aus dem Graben ausgeblasene Sand bildet vorübergehend eine Wolke und ein Teil des Sandes sedimentiert als dünne Schicht auf beiden Seiten der Pipeline.

Energieversorgung der Produktionsplattform

Die Stromversorgung der Installationen auf der Produktionsplattform kann auf zwei Arten erfolgen:

- In der Variante "**Eigene Produktionsplattform**" wird die benötigte Energie auf der Produktionsplattform selbst mit erdgasbefeuerten Verbrennungsanlagen erzeugt. Die Verlegung eines Stromkabels zwischen der Plattform N05-A und dem Windpark Riffgat ist bei dieser Variante nicht erforderlich.
- In der Variante "**Produktionsplattform Elektrifizierung**" wird die Produktionsplattform vollständig mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat betrieben. Um den Strom bei dieser Variante zu liefern, muss ein Stromkabel zwischen der Plattform N05-A und dem Windpark Riffgat verlegt werden. Der Bau wird örtlich und vorübergehend zu einer Störung des Meeresbodens führen.

5.7.1.1 Überblick über relevante Störungsquellen

Während der Bauphase können die folgenden Aktivitäten zu Bodenstörungen führen:

- Die Beine der Produktionsplattform N05-A bedecken während der Installation ein Stück des Meeresbodens. Die Plattform N05-A hat sechs Beine und jedes Bein umfasst eine Fläche von etwa achtzig Quadratmetern. Um die Beine der Plattform wird Schutt abgelagert, um zu verhindern, dass der Meeresboden um die Beine herum erodiert. Insgesamt wird geschätzt, dass die Beine und der Schutt zusammen eine Fläche von 0,1 bis 0,2 Hektar bedecken.
- Das Vergraben der Pipeline kann mit Hilfe einer mechanischen Grabenfräse oder mit Düsen durchgeführt werden. Beide Grabungstechniken führen zu entsprechenden Störungen, aber das Ausmaß dieser Störungen variiert je nach Technik:
 - Mechanische Grabenfräsen graben einen etwa sechzehn Meter breiten und fast fünfzehn Kilometer langen Streifen des Meeresbodens. Eine Gesamtfläche von etwa 24 Hektar wird dadurch gestört. Die Unterbrechung ist vorübergehend.

- Im Falle von Jetting wird ein Streifen Meeresboden mit einer Breite von etwa drei Metern und einer Länge von fast fünfzehn Kilometern gestört. Dadurch wird eine Gesamtfläche von etwa fünf Hektar gestört. Die zur Verlegung des Kabels verwendete Technik führt zu geringer Fahnenbildung und Sedimentation (siehe Fahnenmodellierung von Stromkabeln in Anhang M4. Die Unterbrechung ist vorübergehend.
- Bei beiden Varianten wird ein Teil des Bodenaushubs auf beiden Seiten des Grabens sedimentiert. Die maximale Sedimentation beträgt bei beiden Varianten etwa einen halben Millimeter nahe der Trasse (siehe die Erdgaspipeline "Plume Modelling" in Anhang M5.
- Um den Anschlusspunkt an die NGT-Pipeline herzustellen, wird am Ort des Anschlusses ein Stück Meeresboden ausgehoben. Der ausgegrabene Teil des Meeresbodens hat eine Fläche von etwa vierhundert Quadratmetern (0,04 Hektar). Die Ausgrabung erfolgt im Jetting-Verfahren. Nach der Herstellung der Verbindung wird die Verbindung mit einer Schutzkonstruktion versehen und das Ganze mit Schutt abgedeckt.
- Wo die Pipeline andere Kabel kreuzt, werden Betonmatratzen auf das bestehende Kabel gelegt, über das die Pipeline aus dem Projekt N05-A geführt wird. Das Ganze wird dann mit Schutt abgedeckt. Es wird drei Kreuzungen geben, und jede Kreuzung wird ein Gebiet von nicht mehr als 0,04 Hektar stören. Kreuzungen des Stromkabels mit einem anderen Kabel werden nur durch Schutt getrennt.
- Das Stromkabel wird durch Verflüssigung des Meeresbodens mit Wasserstrahlen vergraben, wo das Kabel dann auf den Boden eingeführt werden kann. Beim Verlegen und Vergraben des Kabels wird ein acht Kilometer langer und drei Meter breiter Streifen Meeresboden gestört. Insgesamt wird dadurch ein Gebiet von etwa drei Hektar gestört. Die Unterbrechung ist vorübergehend.
In der Variante "Eigene Erzeugungsplattform" wird kein Stromkabel verlegt und es kommt zu keiner Störung des Meeresbodens durch Verlegung und Eingraben des Kabels.

Die *Tabelle 24* einen zusammenfassenden Überblick über die Bodenstörung während der verschiedenen Phasen des Projekts.

Im oder auf dem Meeresboden können nicht detonierte Bomben u.a. aus dem zweiten Weltkrieg verborgen sein. Wenn sie bei Arbeiten auf dem Meeresboden getroffen werden, können diese Bomben explodieren. Sie stellen somit eine Gefahr für die Mitarbeiter dar und könnten auch Meerestiere verletzen oder stören.. Um dieses Risiko zu verringern, wurden die Lage und die Routen bereits während der geotechnischen Untersuchung überprüft. Dies geschieht u.a. mit Sonar und Magnetometern. Auf der Grundlage der Forschungsdaten wurden alle Standorte, an denen sich unexplodierte Bomben verbergen, bei der Planung vermieden.

5.7.1.2 Ergebnisse

Die Variante "**Mechanisches Grabenfräsen**" stört während des Baus der Pipeline einen relativ breiten Streifen des Meeresbodens (sechzehn Meter breit bei mechanischen Grabenfräsen und drei Meter bei Jetting), verursacht aber weniger Trübung und Sedimentation. Bei der Variante '**Jetten**' wird ein wesentlich schmalerer Streifen des Meeresbodens gestört, es tritt jedoch mehr Trübung auf. In beiden Varianten ist die Störung vorübergehend und lokal begrenzt.

Bei der Variante "**Elektrifizierungs-Produktionsplattform**" wird ein Stromkabel zwischen der Plattform N05-A und dem Windpark Riffgat verlegt, was zu einer Störung des Bodens im Trassenverlauf führt, da das Kabel aus Sicherheitsgründen vergraben werden muss. Bei der Variante "**Eigene Produktionsplattform**" wird das Kabel nicht verlegt, andererseits verursacht die Gasproduktion mehr Emissionen in die Luft, weil

die gesamte benötigte Energie dann mit Erdgas auf der Plattform selbst erzeugt werden muss. In diesem Fall kann auch die Bohrplattform nicht elektrifiziert werden.

Abgesehen von den beiden oben genannten Umsetzungsvarianten gibt es keine mildernden Maßnahmen zur Verringerung von Bodenstörungen während der Bauphase.

Die Platzierung der Plattform und die Verlegung der Pipeline stellen Einschränkungen für andere Nutzer des Gebietes dar. Innerhalb der Sicherheitszone von fünfhundert Metern um die Plattform herum ist das Fischen nicht erlaubt. Auch innerhalb der Sicherheitszonen der Plattform, der Pipeline und des Kabels ist der Sand- und Muschelabbau nicht erlaubt. Infolgedessen werden diese Aktivitäten in diesem Gebiet keine Störungen des Meeresbodens mehr verursachen und können als Zufluchtsort für die Natur dienen. Innerhalb des Sandgewinnungsgebietes schützen die Sicherheitszonen der Plattform, der Pipeline und des Kabels ein Gebiet von insgesamt etwa einhundertfünfzig Hektar vor Störungen durch die Sandgewinnung.

6.4.3 Störung des Meeresbodens in der Bohrphase

Die Hauptursache für die Störung des Meeresbodens in der Bohrphase ist

- Bedeckung des Meeresbodens, auf dem die Bohrplattform platziert werden soll;
- Sedimentation von Bohrklein, das auf dem Meeresboden entsorgt wurde.

Die einzige relevante Variante im Hinblick auf die Störung des Meeresbodens in der Bohrphase ist die Art und Weise, wie Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis entfernt werden: Einleitung ins Meer oder Abtransport und Aufbereitung an Land. Im Falle von Offshore-Bohrungen kann dies auf zwei Arten geschehen:

- In der Variante "**Ableitung von Bohrklein und Bohrschlamm**" werden Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis ins Meer eingeleitet. Nach der Einleitung lagern sich die groben Teile des Bohrkleins auf dem Meeresboden ab und bildet eine Sedimentschicht auf dem Meeresboden in der Nähe der Bohrplattform.
- Bei der Variante "**Abtransport von Bohrklein und Bohrschlamm**" werden das freigesetzte Bohrklein und der Bohrschlamm per Schiff an Land transportiert und dort verarbeitet.

Die Bohrmethode für die Bohrlöcher (Serienbohrung oder Batch-Drilling) wirkt sich nur auf die Menge des ausgetragenen Bohrschlammes auf Wasserbasis aus und nicht auf die Menge des Bohrkleins. Bohrschlamm ist so fein, dass er nicht oder kaum sedimentiert, sondern sich wie eine Wolke ausbreitet. Die Einleitung von Bohrschlamm hat daher einen vernachlässigbaren Einfluss auf die Störung des Meeresbodens, und die Varianten für die Art und Weise der Bohrung der Bohrlöcher sind daher nicht unterscheidbar für die Störung des Meeresbodens.

5.7.1.3 Überblick über relevante Störungsquellen

Während der Bohrphase können die folgenden Aktivitäten zu Bodenstörungen führen:

- Die Beine der temporären Bohrplattform bedecken während der Installation ein Stück des Meeresbodens. Die Bohrplattform hat drei Beine, und jedes Bein bedeckt eine Fläche von etwa zweihundertfünfzig Quadratmetern. Um die Beine der Plattform wird Schutt verteilt, um eine Erosion des Meeresbodens in der Umgebung der Beine zu vermeiden. Entlang des aufgeschütteten Schutts kann es zu Erosionen kommen. Die Bohrplattform kann auch mehrere Male bewegt werden. Insgesamt wird die Bohranlage ein etwa 75 mal 75 Meter (0,6 Hektar) großes Stück des Meeresbodens bedecken..

Während die Bedeckung durch die Beine der Plattform nur vorübergehend ist, bleiben die angeschütteten Steine permanent am Boden.

- Beim Bohren der Bohrlöcher wird das Bohrklein und der Bohrschlamm auf Wasserbasis in der Variante "Einleitung von Bohrklein" ins Meer geleitet. Der grobe Teil des eingeleiteten Materials sedimentiert auf dem Meeresboden rund um die Plattform. Eine Sedimentationsstudie ³² (siehe Anhang M6: Sedimentation von Bohrklein um die Plattform herum) wurde zur Modellierung der Verteilung des Bohrkleins verwendet. Der größte Teil des Sediments fällt aufgrund der groben Korngröße direkt unter die Bohrplattform auf den Meeresboden und bildet zunächst eine Schicht mit einer maximalen Dicke von 23 cm pro Bohrloch. Das sedimentierte Bohrklein wird durch die Ebbe-Flut-Bewegung über eine größere Fläche verteilt (siehe *Abbildung 16*). Die Sedimentation hat unter dem Einfluss der Wasserströmung am Bohrplatz überwiegend eine Ost-West-Ausrichtung. Für die Beurteilung der Auswirkungen auf die Natur wird angenommen, dass in einem Radius von 90 Metern um die Bohrstelle die zusätzliche Sedimentation pro Bohrung größer als 1,5 cm ist. Abhängig von der Anzahl schwerer Stürme kann dieses Sediment auch Monate bis Jahre nach den Bohrarbeiten noch in der Nähe des Plattformstandorts vorhanden sein. Bei zwölf Bohrungen ist die zusätzliche Sedimentation innerhalb eines Radius von 105 Metern um die Plattform größer als 1,5 cm, was bedeutet, dass ein Bereich von 3,5 Hektar gestört wird. Außerhalb dieses Bereiches ist keine bis vernachlässigbar geringe zusätzliche Sedimentation sichtbar.
- Bei der Variante "Abtransport von Bohrklein" wird das Bohrklein und der Bohrschlamm auf Wasserbasis nicht eingeleitet, sondern das gesamte freigesetzte Bohrklein und der Bohrschlamm werden per Schiff an Land transportiert. Durch den Abtransport des Bohrkleins und des Bohrschlammes auf Wasserbasis wird eine Einleitung des Bohrkleins und des Bohrschlammes vollständig vermieden, wodurch auch die Sedimentation der groben Fraktion des Bohrkleins auf dem Meeresboden vermieden wird. Bei dieser Variante findet keine Sedimentation von Bohrklein auf dem Meeresboden statt.

Die *Tabelle 24* einen zusammenfassenden Überblick über die Bodenstörung während der verschiedenen Phasen des Projekts.

³² *Morphodynamik in der Nähe der Plattform N05-A, Morphologische Auswirkungen von Plattform, Gesteinsablagerung und Bohrklein, RHDHV, Schuurman, 2020*

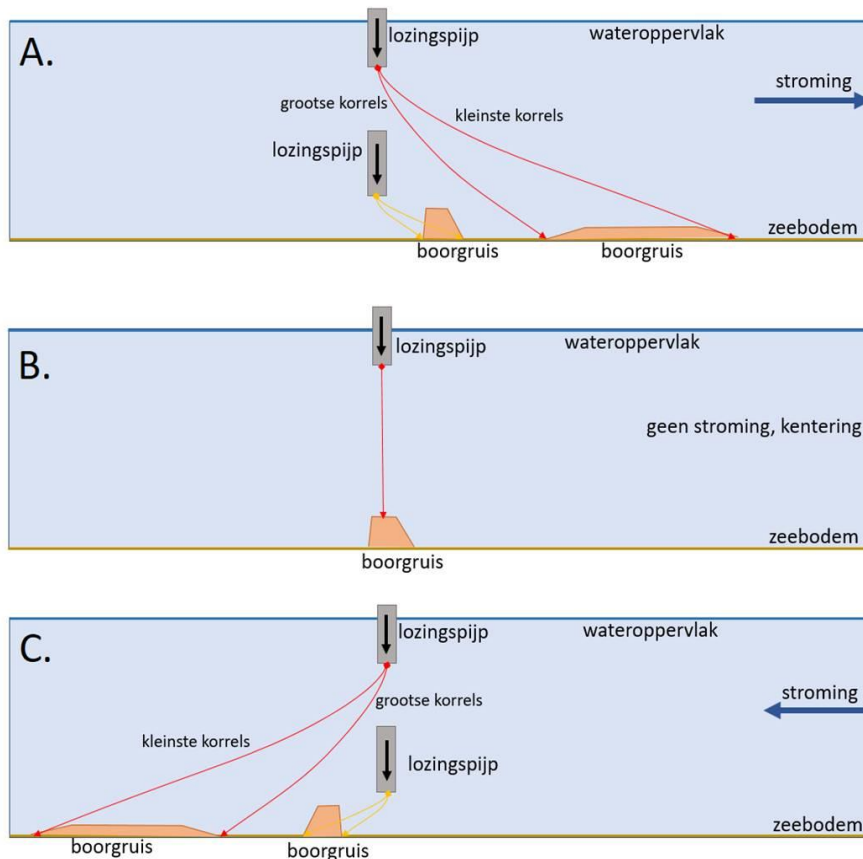


Abbildung 16: Schematische Darstellung der Sedimentation des feinen und groben Teils des Bohrkleins bei Ebbe (A), Flut (B) und Ebbe (C).

5.7.1.4 Ergebnisse

Während der Bohrungen wird der Meeresboden im Planungsgebiet lokal gestört, weil er von den Beinen der Bohrplattform bedeckt ist und wenn das Bohrklein durch zusätzliche Sedimentation eingeleitet wird. Die Auswirkungen der Störung werden in Kapitel 9(Natur) diskutiert. Gemeinsam dauern die Bohrarbeiten mehrere Jahre.

Bei der Variante "**Einleitung von Bohrklein und Bohrschlamm**" bildet das ins Meer geleitete Bohrklein eine Sedimentschicht auf dem Meeresboden, die den darunter liegenden Boden bedeckt. Die Variante "**Abtransport von Bohrklein und -schlamm**" vermeidet die Bodenbedeckung durch Sedimentation des eingeleiteten Bohrkleins. Ein Abtransport hat jedoch Folgen für andere Umweltaspekte, einschließlich der Emissionen der Schiffe und der Verarbeitung des Bohrkleins an Land. Darüber hinaus kann ein Abtransport zu betrieblichen Problemen bei der Durchführung der Bohrungen führen, da bei schlechtem Wetter keine Transporte stattfinden können und die Bohrungen so lange gestoppt werden müssten.

Abgesehen von den beiden oben genannten Umsetzungsvarianten gibt es keine mildernden Maßnahmen zur Verringerung von Bodenstörungen während der Bohrphase.

6.4.4 Störung des Meeresbodens in der Produktionsphase

In der Produktionsphase gibt es keine Aktivitäten, die direkt zu einer Störung des Meeresbodens führen. Es gibt auch keine Varianten, die einen signifikanten Einfluss auf die Störung des Meeresbodens während der Produktionsphase haben. Das Vorhandensein der Anlagen und die Gasförderung selbst wirken sich jedoch auf den Meeresboden aus.

Die Konstruktionen im Wasser beeinflussen den Wasserfluss. Ein Pfahl verursacht eine Änderung der Strömungsgeschwindigkeit auf beiden Seiten des Pfahls und Turbulenzen auf der Leeseite des Pfahls. Dieser Wandel vollzieht sich in einem kleinen räumlichen Maßstab. Örtlich, hinter den Pfählen, kommt es zu einer Änderung der Wasserbewegung bis zu einer Entfernung die einem mehrfachen Durchmesser des Pfahls entspricht. Die lokale Veränderung der Strömung könnte ohne Bodenschutz zu Erosionsgruben um die Pfähle herum und zu Ablagerungen in größerer Entfernung führen. Präventive Anwendung von Schutt soll die Bildung von Untergrundgruben verhindern. Wenn Inspektionen zeigen, dass der Boden immer noch erodiert, wird zusätzlicher Schutt verteilt. Im Wesentlichen findet keine oder kaum eine Ausgrabung statt. Die Veränderungen sind sehr lokal und spielen angesichts der Größe der Nordsee keine Rolle.

Das Vorhandensein der Pipeline und des Kabels hat keinen Einfluss auf die Morphologie des Meeresbodens, da sie im Meeresboden vergraben sind. Die Pipeline wird durch den Transport von Erdgas mit einer Temperatur von etwa 35 °C eine lokale Erwärmung des Meeresbodens verursachen. Die Erwärmung der obersten Schicht des Meeresbodens ist gering, da die Temperatur der Pipeline begrenzt ist und die Pipeline mindestens 70 cm tief vergraben ist. Das Stromkabel kann lokal zu elektrischen Feldern und Bodenerwärmung führen. Dies ist jedoch wegen der relativ begrenzten Kapazität des Kabels und weil das Kabel mindestens einen Meter tief vergraben ist, minimal.

Die Gasförderung wird zu einer Absenkung von bis zu einigen Zentimetern über dem Feld N05-A und den Aussichten, aus denen Erdgas gefördert werden soll, führen. Dies wird in Kapitel 15 von durch die Gasförderung verursachten Senkungen erörtert.

6.4.5 Störung des Meeresbodens in der Stilllegungsphase

Bei der Demontage werden die Bohrlöcher verschlossen und die Anlagen gesichert und gereinigt. Anschließend -werden Ober- -und Unterbau der Plattform per Kranschiff entfernt und zur Wiederverwendung oder zum Abbruch verschifft. Die Bohrlochauskleidung wird bis unter den Meeresboden entfernt. Die Pipeline und das Stromkabel können ebenfalls entfernt werden. Da die Methode des Abbaus noch nicht festgelegt ist, kann die Störung des Meeresbodens noch nicht bestimmt werden. Es ist zu erwarten, dass die Bodenstörung während des Rückbaus mit der während der Bauphase vergleichbar sein wird.

- Die Aktivitäten zur Entfernung der Bohrlöcher und der Plattform N05-A stören ein Stück des Meeresbodens, andererseits wird der bedeckte Meeresboden nach der Entfernung der Plattform wieder verfügbar.
- Bei der Ausgrabung und Entfernung der Pipeline wird ein Streifen Meeresboden mit einer Breite von zehn bis zwanzig Metern und einer Länge von etwa fünfzehn Kilometern unterbrochen. Die tatsächliche gestörte Breite hängt von der Art der Entfernung ab und kann noch nicht angegeben werden.
- Aktuellen Erkenntnissen zufolge wird das Stromkabel im Meeresboden verbleiben. Seine Stilllegung wird daher nicht zu einer Störung des Meeresbodens führen.

Übersichtstabelle Bodenstörung

Die nachstehende *Tabelle 24* gibt einen Überblick über die Bodenstörungen während der verschiedenen Projektphasen. Eine Spezifizierung der gestörten Gebiete nach Gebietstypen (Nordseeküstengebiet, Borkum-Steine und andere) finden Sie in Kapitel 9.

Tabelle 2425: Zusammenfassender Überblick über die Bodenstörung während der verschiedenen Projektphasen. Die durch den Bau der Pipeline und des Kabels verursachte Störung ist vorübergehend, die durch die anderen Aktivitäten verursachte Störung ist von längerer Dauer.

Aktivität	Bauphase	Bohrphase	Produktionsphase	Demontage
Installation einer Bohrplattform		0,6 ha		Noch nicht abschätzbar
Sedimentation ausgetragenes Bohrklein <ul style="list-style-type: none"> Einleitung von Bohrklein Abtransport von Bohrklein 		3,5 ha 0 ha		
Platzierung der Produktionsplattform	0,2 ha			
Rohr verlegen <ul style="list-style-type: none"> Graben Jetten 	24,0 ha 4,5 ha			
Kabel verlegen <ul style="list-style-type: none"> Eigene Generation Elektrifizierung 	- 3,0 ha			
Präsenz der Plattform			< 0,1 ha	
Gesamt pro Phase	27,2 - 4,7 ha	4,1 - 0,6 ha	< 0,1 ha	

Das gesamte gestörte Gebiet ist im Vergleich zum Gebiet der Borkumse Steinen und anderen Gebieten minimal. Ein Beispiel: Die Gesamtfläche der Borkumse Steinen beträgt 60.000 Hektar (600 km²). Während der Bau- und Bohrarbeiten werden dagegen maximal 30 Hektar gestört. Das sind weit weniger als 1% dieses Gebietes. Als Ergebnis der Realisierung des N05-A-Projekts werden außerdem Sicherheitszonen gelten, in denen keine Fischerei oder andere Aktivitäten im Boden erlaubt sind. Diese geschlossenen Gebiete können als Refugium für die Bodennatur dienen.

6.5 Mildernde Maßnahmen

Mildernde Maßnahmen kommen nicht in Frage, da keine gesetzlichen Anforderungen oder Standards überschritten werden.

6.6 Offene Fragen zum Meeresboden

Die mögliche Bodenstörung wurde auf der Grundlage der aktuellen Erkenntnisse berechnet. Die Realität kann leicht abweichen, aber nicht in dem Maße, dass dies zu einem anderen Ergebnis führt.

6.7 Überwachung des Meeresbodens

Eine Überwachung des Meeresbodens ist nicht vorgesehen

7 Emissionen in die Luft

7.1 Übersicht

Dieses Kapitel befasst sich mit den Emissionen von Schadstoffen, die durch die Aktivitäten in die Luft abgegeben werden. Emissionen in die Luft können je nach Art der freigesetzten Stoffe unterschiedliche Auswirkungen auf die Umwelt in Bodennähe haben:

1. Emissionen von Stoffen, die sich auf die Luftqualität auswirken, wie Feinstaub (PM₁₀), Stickstoffdioxid (NO₂), Schwefeldioxid (SO₂) und Benzol. Zu hohe Konzentrationen dieser Stoffe können Folgen für die Gesundheit haben, weshalb die Regierung Anforderungen an die Luftqualität stellt. In den Niederlanden sind die Stoffe Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀) in der Regel die kritischsten Luftschadstoffe. Für diese Komponenten besteht in den Niederlanden das höchste Risiko, die festgelegten Grenzwerte zu überschreiten.
2. Emission besonders besorgniserregender Stoffe (ZZS). ZZS werden als die gefährlichsten Stoffe für Mensch und Umwelt eingestuft, und das Ziel ist es, ZZS aus der Wohnumgebung fernzuhalten. Falls dies nicht möglich ist, wird eine Minimierung der ZZS angestrebt. Aus diesem Grund gilt für diese Arten von Stoffen eine Minimierungspflicht.
3. Emissionen von Treibhausgasen (GHG). Treibhausgase sind Gase wie Kohlendioxid (CO₂) und Methan (CH₄), die den Treibhauseffekt verstärken und zur globalen Erwärmung beitragen. Die Emissionen von Treibhausgasen werden in Kapitel **Error! Reference source not found.**(Energie und Klima) diskutiert.
4. Emissionen säurebildender und eutrophierender Stoffe. Diese Stoffe können hauptsächlich Auswirkungen auf die Natur haben. In den Niederlanden und Deutschland sind die Emissionen von Ammoniak und Stickoxiden (NO_x) besonders wichtig. Wenn diese in Natura-2000-Gebieten, die für sie empfindlich sind, ausfallen, kann dies zu einer Verschlechterung der Naturqualität führen.
5. Geruchsemissionen. Geruchsemissionen können Belästigungen und gesundheitliche Auswirkungen verursachen. Geruchsemissionen treten bei der Exploration, Förderung und Behandlung von Erdgas nicht auf, da es keine Quellen für Geruchsemissionen gibt³³. Gerüche werden daher in diesem EIR nicht weiter behandelt.

Wegen der Bedeutung einer guten Luftqualität für die öffentliche Gesundheit unterliegen Emissionen in die Luft Vorschriften. Diese Regeln werden weitgehend auf europäischer Ebene festgelegt, aber die Regierungen können auch auf nationaler und regionaler Ebene Vorschriften erlassen. Da die Aktivitäten im niederländischen Küstenmeer stattfinden, müssen die Emissionen den niederländischen Rechtsvorschriften entsprechen. Für dieses Projekt ist dies vor allem in der Verordnung über Tätigkeiten im Bereich des Umweltmanagements (Abm) festgelegt. Darüber hinaus dürfen die Emissionen nicht dazu führen, dass die Anforderungen an die Luftqualität in den Niederlanden und in Deutschland überschritten werden.

Emissionen in die Luft treten in allen Phasen des Projekts auf:

- Die Emissionen in die Luft werden in der Bauphase hauptsächlich durch den Arbeitsaufwand für die Installation der Plattform, die Verlegung der Pipeline und in einigen Varianten auch des Stromkabels verursacht. Diese Emissionen werden hauptsächlich durch Arbeitsschiffe verursacht, die die Bauarbeiten durchführen, und sind auf die Monate beschränkt, in denen die Arbeiten tatsächlich durchgeführt werden.

³³ Erdgas ist von Natur aus fast geruchlos, aber aus Sicherheitsgründen werden dem Erdgas, das für Haushalte bestimmt ist, geruchsbildende Stoffe zugesetzt. Diese verleihen dem Erdgas seinen charakteristischen Geruch.

- In der Bohrphase werden die Emissionen in die Luft hauptsächlich durch die Generatoren verursacht, die in einigen Varianten den notwendigen Strom auf der Bohrplattform erzeugen. Auch das Abfackeln während der sauberen Förderung der Brunnen verursacht Emissionen in die Luft.
- Emissionen in die Luft in der Produktionsphase werden hauptsächlich durch die Anlagen zur Behandlung des Erdgases und die in einigen Varianten eingesetzten Verbrennungsanlagen verursacht.
- In allen Phasen des Projekts sind Transporte per Schiff und Hubschrauber erforderlich, um Personen und Güter zu und von der Bohr- und Förderplattform zu transportieren. Die zu diesem Zweck eingesetzten Schiffe und Hubschrauber verursachen ebenfalls Emissionen in die Luft.

Im Katastrophenfall kann es ebenfalls zur Freisetzung von Schadstoffen in der Luft, dies wird in Kapitel **Error! Reference source not found.** diskutiert.

Die folgenden Varianten unterscheiden sich in Bezug auf die Emissionen in die Luft:

- 1 Die erste Implementierungsvariante betrifft die Versorgung der Produktionsplattform mit Energie. Die benötigte Energie kann auf der Produktionsplattform selbst aus Erdgas erzeugt werden, die Plattform kann aber auch mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat versorgt werden. Im letzteren Fall werden die Emissionen in die Luft stark reduziert.
- 1 Wenn die Produktionsplattform an den Windpark Riffgat angeschlossen ist, kann die Bohrplattform auch mit Strom aus diesem Windpark elektrifiziert werden. In diesem Fall muss die benötigte Elektrizität nicht mehr auf der Bohrplattform selbst mit Dieselgeneratoren erzeugt werden, was die Emissionen in die Luft stark reduziert.
- 2 Die Häufigkeit des Transports per Schiff und Hubschrauber hängt davon ab, ob das Bohrklein während der Bohrphase an Land transportiert wird und ob die Förderplattform während der Produktionsphase bemannt oder unbemannt ist. Die Transportdistanzen hängen davon ab, ob Den Helder oder Eemshaven als Operationsbasis für die Schiffe und Hubschrauber genutzt wird.

Beratung Umfang und Detaillierungsgrad der Beratung

Das Ministerium für Wirtschaft, Landwirtschaft und Innovation hat folgende Empfehlungen für die Erforschung von Luftemissionen abgegeben.

"Geben Sie in der MER an, welche Emissionen in die Luft gehen werden. Geben Sie Einblick in:

- *Emissionen von CO₂, CH₄, N₂O, NO_x, SO₂. Zeigen Sie diese pro Aktivitätsart an. Beschreiben Sie, welche Maßnahmen zur Emissionsminderung die Emissionen verringern und welche Wirkung diese Maßnahmen haben;*
- *Die Fälle, in denen unverbranntes Gas ausgestoßen wird ("gevent");*
- *Maßnahmen zur Verhinderung von Leckagen. "*

"Erwägen Sie weitere Umsetzungsvarianten oder begründen Sie, warum sie nicht angewendet werden können. Dies betrifft die Begrenzung der Emissionen in die Luft durch Abgasverdichtung und -rückführung sowie die Erzeugung von Überdruck".

7.2 Referenzsituation Emissionen in die Luft

Je nach Substanz wird die lokale Luftqualität durch eine Vielzahl von Emissionsquellen beeinflusst. Die Bandbreite dieser Quellen kann von lokal bis global variieren. Der Treibhauseffekt zum Beispiel hat einen globalen Maßstab, die Versauerung einen kontinentalen und Smog, Ozon, Ruß und schädliche Gase einen lokalen Maßstab. Relevante bestehende lokale und regionale Emissionsquellen im Plangebiet sind der Schiffsverkehr und landgestützte Quellen im In- und Ausland. Derzeit gibt es im Block N05-A oder in seiner Nähe keine Gasproduktion.

Die Luftqualität im Plangebiet entspricht derzeit den niederländischen, deutschen und europäischen Luftqualitätsanforderungen. In den kommenden Jahren wird erwartet, dass sich die Luftqualität durch die Verschärfung der Emissionsanforderungen und den Ersatz älterer, relativ schmutziger Anlagen und Transportmittel durch sauberere neue Maschinen verbessern wird.

Die aktuelle Konzentration schädlicher Gase und ZZS in der Luft auf den Watteninseln in diesem Teil der Nordsee werden als Referenzsituation für Emissionen in die Luft und die Luftqualität herangezogen. Die Referenzsituation im niederländischen und deutschen Teil des Plangebiets wird als gleich angenommen, da das Seegebiet auf beiden Seiten der Grenzlinie Teil desselben Systems ist.

7.3 Bewertungsrahmen

Anforderungen an die Luftqualität und Emissionsgrenzwerte werden zunehmend auf europäischer Ebene festgelegt und sollen die Öffentlichkeit und die Natur vor den negativen Auswirkungen der Schadstoffbelastung der Luft schützen. Jeder Mitgliedsstaat muss europäische Gesetze und Verordnungen verabschieden. Die niederländischen und deutschen Anforderungen an die Luftqualität basieren im Allgemeinen auf den gleichen europäischen Vorschriften, können sich aber in einigen Punkten unterscheiden, da die Mitgliedstaaten auf nationaler Ebene strengere Grenz- und Richtwerte anwenden können.

- Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa.
- OSPAR- und IMO-Richtlinien für die Öl- und Gasförderung und die Schifffahrt: Im Rahmen von OSPAR wurden Vereinbarungen getroffen, um die Emissionen der Öl- und Gasförderung in die Luft zu begrenzen. Emissionen aus der Schifffahrt werden im Rahmen der Europäischen und Internationalen Seeschiffahrtsorganisation (IMO) geregelt. Auch Bohrplattformen fallen unter diese Bestimmungen.
- Die europäische Richtlinie für die Onshore- und Offshore-Öl- und Gasförderung (The Hydrocarbons Guidance Document) beschreibt die besten verfügbaren Techniken für eine Reihe von Aspekten der Offshore-Öl- und Gasförderung. Das Dokument befasst sich unter anderem mit der Vermeidung von (diffusen) Emissionen.

7.3.1 Bewertungsrahmen die Niederlande

Gesetzliche Grenzwerte und Schwellwerte für die Luftqualität sind im Umweltmanagementgesetz (Titel 5.2 und Anhang 2) festgelegt. Viele der Werte kommen direkt aus der [europäischen Gesetzgebung](#). Dies betrifft insbesondere die Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft für Europa, die Anforderungen an die Luftqualität für Stoffe wie Schwefeldioxid (SO₂), Stickoxide (NO_x), Partikel (PM₁₀ und PM_{2,5}), Blei, Benzol und Kohlenmonoxid (CO) festlegt.

Um eine gute Luftqualität zu erreichen, gelten auf nationaler und europäischer Ebene Emissionsvorschriften für Emissionen in die Luft. Für das N05-A-Projekt sind unter anderem die folgenden Regeln wichtig:

- Die Emissionen in die Luft aus den Anlagen auf der Produktionsplattform müssen den Anforderungen der Verordnung über Umweltmanagementtätigkeiten entsprechen. Dazu gehören Emissionsanforderungen für ortsfeste Feuerungsanlagen (Emissionsgrenzwerte) und allgemeine Emissionsanforderungen u.a. für ZZS.
- Emissionen in die Luft aus Bohrtätigkeiten müssen den Anforderungen des Erlasses über allgemeine Umweltvorschriften für den Bergbau (Barmm) entsprechen. Kapitel 4 des Barmm enthält allgemeine Regeln für die Arbeit mit mobilen Anlagen in Oberflächengewässern. Abschnitt 3 des Barmm enthält Vorschriften im Bereich der Luft.

- Die in den Niederlanden geltenden Luftqualitätsnormen basieren auf den auf europäischer Ebene vereinbarten Standards mit Höchstkonzentrationen für eine Reihe von Schadstoffen. Dies betrifft insbesondere kritische Bestandteile der Luft wie Stickoxide (NO_x als NO₂) und Feinstaub (PM₁₀). In den Niederlanden sind die Grenzwerte und Überschreitungshäufigkeiten für diese Stoffe in Anhang 2 des Umweltmanagementgesetzes (Anforderungen an die Luftqualität) enthalten. Die Folgen der Stickstoffablagerung auf Natura-2000-Gebiete werden in Kapitel 9 diskutiert und bewertet.
- Die Verordnung zur Beurteilung der Luftqualität 2007 (Rbl) enthält Vorschriften zur Messung und Berechnung der Konzentration - und Ablagerung - von Luftschadstoffen. Die Verordnung legt unter anderem die Standardberechnungsmethoden fest, nach denen die Auswirkungen auf die Luftqualität berechnet werden. Die Wm und die Rbl legen fest, dass die Luftqualität nur an Orten beurteilt werden muss, die der Öffentlichkeit zugänglich sind (Anwendbarkeitsprinzip) und an denen Menschen ihr "signifikant" ausgesetzt sind (Expositions-kriterium). Es ist daher nicht notwendig, eine Überprüfung auf See durchzuführen.
- Die Bewilligungsgeber müssen die ZZS anhand des maximal zulässigen Risikoniveaus (Maximum Permissible Risk Level, MTR) bewerten. Die Anforderungen an die Luftqualität gelten für die in Titel 5.2 des Umweltmanagementgesetzes aufgeführten Stoffe. Die MTR einer Reihe von ZZS ist in den Tätigkeitsregelungen des Umweltmanagements enthalten.
- OSPAR- und IMO-Richtlinien für die Öl- und Gasförderung und die Schifffahrt: Im Rahmen von OSPAR wurden Vereinbarungen getroffen, um die Emissionen der Öl- und Gasförderung in die Luft zu begrenzen. Emissionen aus der Schifffahrt werden im Rahmen der Europäischen und internationalen Seeschiffahrtsorganisation (IMO) geregelt. Auch Bohrplattformen fallen unter diese Bestimmungen.
- Das BVT-Leitliniendokument der EU für die Onshore- und Offshore-Öl- und Gasförderung (EU Hydrocarbons Guidance Document) bietet einen Überblick über die besten und neuesten Techniken zur Verringerung der Auswirkungen der Öl- und Gasförderung auf die Umwelt. Offshore-Aktivität 5 des Dokuments befasst sich mit dem Ablassen und Abfackeln und Aktivität 6 mit flüchtigen Emissionen.

Messrahmen für die Niederlande

Der Maßstab für die Bewertung der Emissionen in die Luft beim Projekt N05-A wurde auf der Grundlage der Normen und Anforderungen des Umweltmanagementgesetzes und anderer einschlägiger Vorschriften in Bezug auf die Luftqualität festgelegt.

Für die Luftgase NO₂ und Feinstaub (PM₁₀) gilt ein Jahresmittelgrenzwert von 40 µg/m³ auf der Basis des Wm. Dabei ist die Gesamtsumme der Hintergrundkonzentration, einschließlich der Emissionen der bei der vorgeschlagenen Aktivität genutzten Quellen für die Gesundheit im Lebensumfeld von großer Bedeutung. In den Niederlanden gilt weiterhin der "nicht in wesentlichen Mengen"-Erlass. Dieser Erlass besagt, dass auf eine Beurteilung anhand der Luftqualitätsnormen verzichtet werden kann, wenn ein Projekt "nicht wesentlich" zur Konzentration von NO₂ und Feinstaub (PM₁₀) beiträgt. Der Grenzwert für "nicht-signifikant" wird als ein Maximum von 3% des geltenden maximalen jährlichen Durchschnittsgrenzwertes quantifiziert, bei dem vernachlässigbare Auswirkungen auf die Lebensumwelt zu erwarten sind. Für die Bewertung der Auswirkungen des N05-A-Projekts bedeutet dies, dass sowohl für NO₂ als auch für Feinstaub (PM₁₀) ein maximaler jährlicher mittlerer Quellenbeitrag von 1,2 µg/m³ als "nicht signifikant" angesehen wird.

Für die ZZS Benzol und Xylol ist der maximal zulässige Risikograd (MTR) entscheidend. Der MTR ist die Konzentration eines Stoffes in der Umwelt, unterhalb derer keine negativen Auswirkungen zu erwarten sind. Der MTR gilt für die langfristige (chronische) Exposition und eine Überschreitung dieses Wertes ist unerwünscht. Darüber hinaus ist der VR-Wert (vernachlässigbares Risikoniveau) wichtig. Dies ist die Konzentration eines Stoffes in der Umwelt, bei der die Risiken für den Menschen und das Ökosystem vernachlässigbar sind. Der Zielwert beinhaltet die Tatsache, dass Mensch und Umwelt gleichzeitig

mehreren Stoffen ausgesetzt sein können, so dass auch ein Schutz vor den Risiken von Stoffgemischen gegeben ist. Der VR-Wert wird von der MTR abgeleitet und für die meisten Substanzen vorsichtshalber auf ein Hundertstel des MTR-Wertes festgelegt. Abweichend davon hat das RIVM jedoch den MTR-Wert für Benzol auf $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert festgelegt. Die VR hat einen Wert von $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgelegt. Für Xylol hat das RIVM keinen MTR-Wert festgelegt, und in der Aktivitätsregelung für das Umweltmanagement (Activiteitenregeling milieubeheer (Arm)) ist kein MTR-Wert angegeben. In diesem Fall können Langzeit-Expositionsgrenzwerte für die allgemeine Bevölkerung, wie sie in der Staubdatenbank der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) aufgeführt sind, als Anhaltspunkt verwendet werden. Auf der Grundlage dieser Datenbank wurde für Xylol ein konservativer MTR-Wert von $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und ein VR-Wert von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gewählt.

Die oben genannten Luftqualitäts- und ZZS-Werte verwenden den folgenden Bewertungsrahmen für die Folgenabschätzung. Die Bewertung erfolgt auf Basis der Referenzsituation. Auf der Grundlage des Anwendbarkeitsprinzips und des Expositions-kriteriums wird die Bewertung an verschiedenen Standorten auf den nächstgelegenen Watteninseln durchgeführt. Ergebnisse im Plus werden nicht mitgezählt, da das Projekt dann zu einer Verbesserung der Luftqualität führen würde, was unwahrscheinlich ist.

- Keine oder vernachlässigbare Wirkung wird als neutral (0) betrachtet.
 - Bei Gasen mit Luftqualität wird der Wert für "nicht signifikant" für das verwendet, was als vernachlässigbar betrachtet wird. Bei NO_x und Partikeln ist dies der Fall, wenn der durchschnittliche jährliche Quellenbeitrag weniger als $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ beträgt.
 - Für ZZS wird der Wert des vernachlässigbaren Risikos (VR) für das, was als vernachlässigbar angesehen wird, verwendet. Bei Benzol tritt dies auf, wenn der durchschnittliche jährliche Quellenbeitrag weniger als $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und bei Xylol $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ beträgt.
- Ein geringfügiger negativer Effekt (-) tritt auf, wenn eine geringfügige und/oder örtlich begrenzte Zunahme der Konzentration auftritt und diese Zunahme innerhalb der Grenzwerte bleibt.
 - Bei den Luftqualitätsgasen NO_x und Feinstaub ist dies der Fall, wenn der Beitrag der Quelle im Jahresdurchschnitt weniger als 25% des Jahresmittelgrenzwertes für NO_x und Feinstaub von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ beträgt, d.h. Beiträge zwischen $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (NIBM-Wert) und $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (25% des Grenzwertes) werden als leicht negativ angesehen.
 - Bei ZZS ist dies der Fall, wenn der durchschnittliche jährliche Quellenbeitrag weniger als 25% des MTR-Wertes beträgt. Die MTR für Benzol beträgt $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für Xylol $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Für Benzol gilt ein Beitrag zwischen 1 und $1,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für Xylol ein Beitrag zwischen 5 und $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als leicht negativ.
- Ein negativer Effekt (- -) tritt auf, wenn es zu einer signifikanten Erhöhung innerhalb der Grenzwerte kommt.
 - Bei NO_x und Partikeln ist dies der Fall, wenn der Beitrag der Quelle im Jahresdurchschnitt unter dem Jahresmittelgrenzwert für NO_x und Partikel von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegt.
 - Bei ZZS ist dies der Fall, wenn der durchschnittliche jährliche Quellenbeitrag unter dem MTR-Wert liegt. Die MTR für Benzol beträgt $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für Xylol $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Ein signifikanter negativer Effekt (- - -) tritt auf, wenn eine oder mehrere Luftqualitätsanforderungen überschritten werden.
 - Bei NO_x und Partikeln ist dies der Fall, wenn der jährliche durchschnittliche Quellenbeitrag größer ist als der jährliche Durchschnittsgrenzwert für NO_x und Partikel von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Auch die maximal zulässige Häufigkeit von Überschreitungen darf nicht überschritten werden.

- ☐ Bei ZZS ist dies der Fall, wenn der durchschnittliche jährliche Quellenbeitrag größer als der MTR-Wert ist. Die MTR für Benzol beträgt $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für Xylol $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.3.2 Bewertungsrahmen Deutschland

In Deutschland sind die Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen in der Bundes-Immissionsschutzverordnung (39, BImSchV - Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) geregelt. Diese Verordnung setzt die Europäische Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft für Europa (2008/50/EG) in deutsches Recht um. Ziel ist es, die schädlichen Auswirkungen von Luftschadstoffen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu verhindern oder zu verringern. Die Einhaltung der vorgeschriebenen Immissionswerte und Emissionsgrenzwerte wird die Belastung weiter reduzieren. Dies betrifft insbesondere die kritischen Komponenten wie Stickstoffdioxid (NO_2), Stickstoffoxide (NO_x), Schwefeldioxid (SO_2) und Feinstaub (PM_{10}) sowie Blei, Benzol und Kohlenmonoxid. Darüber hinaus wird zur Beurteilung der lufthygienischen Situation die Technische Anleitung Luft (TA Luft) herangezogen.

Die folgenden Grenzwerte für NO_2 und PM_{10} gelten in Deutschland auf der Grundlage der BImSchV 39, BImSchV:

- NO_2 : Jahresmittel-Grenzwert $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Stundenmittel-Grenzwert $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- PM_{10} : Jahresmittel-Grenzwert $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Tagesmittel-Grenzwert $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- Benzol: Jahresmittelgrenzwert von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Artikel 13(4) besagt, dass bei Immissionskonzentrationen unter $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eine Modellrechnung ausreicht und keine Messpflicht besteht.

Messrahmen Deutschland

Der Beurteilungsrahmen für Emissionen in die Luft wurde auf der Grundlage der Normen und Anforderungen der 39, BImSchV und anderer einschlägiger Vorschriften über Luft und Luftqualität festgelegt. Da in Deutschland die gleichen Grenzwerte gelten, wird der gleiche Maßstab angelegt wie in den Niederlanden. Ein Unterschied zwischen Deutschland und den Niederlanden besteht darin, dass in Deutschland kein NIBM-Wert gilt. Stattdessen wird der 1%-Wert verwendet, unterhalb dessen Beiträge als vernachlässigbar gelten. Bei den oben genannten Werten wird der folgende Bewertungsrahmen für die Folgenabschätzung verwendet. Die Bewertung wird in Bezug auf die Referenzsituation durchgeführt, in der die Bewertung auf der nächstgelegenen Watteninsel Borkum stattfindet. Ergebnisse im Plus werden nicht mitgezählt, da das Projekt dann zu einer Verbesserung der Luftqualität führen würde, was unwahrscheinlich ist.

- Keine oder vernachlässigbare Wirkung wird als neutral (0) betrachtet.
Für die Luftqualität wird ein Niveau von 1% des Grenzwertes für das, was als vernachlässigbar angesehen wird, aufrechterhalten. Bei NO_x und Partikeln ist dies der Fall, wenn der durchschnittliche jährliche Quellenbeitrag weniger als $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, bei Benzol weniger als $0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und bei Xylol weniger als $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ beträgt.
- Ein geringfügiger negativer Effekt (-) tritt auf, wenn eine geringfügige und/oder örtlich begrenzte Zunahme der Konzentration auftritt und diese Zunahme innerhalb der Grenzwerte bleibt. Bei NO_x und Partikeln ist dies der Fall, wenn der jährliche durchschnittliche Quellenbeitrag weniger als 25% des jährlichen Durchschnittsgrenzwertes für NO_x und Partikel von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ beträgt, d.h. Beiträge zwischen $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1%-Wert) und $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (25% des Grenzwertes) werden als leicht negativ betrachtet. Für Benzol gilt ein jährlicher durchschnittlicher Quellenbeitrag zwischen $0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $1,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als leicht negativ und für Xylol zwischen $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

- Ein negativer Effekt (- - -) tritt auf, wenn es zu einer signifikanten Erhöhung innerhalb der Grenzwerte kommt.
Bei NO_x und Partikeln ist dies der Fall, wenn der Beitrag der Quelle im Jahresdurchschnitt unter dem Jahresmittelgrenzwert für NO_x und Partikel von 40 µg/m³, für Benzol unter 5 µg/m³ und für Xylol unter 500 µg/m³ liegt.
- Ein signifikanter negativer Effekt (- - -) tritt auf, wenn ein oder mehrere Grenzwerte überschritten werden. Bei NO_x und Feinstaub ist dies der Fall, wenn der jährliche durchschnittliche Quellenbeitrag den Jahresmittelgrenzwert für NO_x und Feinstaub von 40 µg/m³ überschreitet. Darüber hinaus darf die maximal zulässige Häufigkeit von Überschreitungen nicht überschritten werden. Für Benzol gilt ein jährlicher durchschnittlicher Quellenbeitrag von mehr als 5 µg/m³ als signifikante negative Auswirkung (- - -) und für Xylol von mehr als 500 µg/m³.

Die *Tabelle 26* zeigt den Maßstab für die Bewertung der Auswirkungen auf die Luft/Luftqualitätsemissionen in den Niederlanden und Deutschland. Die Beurteilung erfolgt in Bezug auf die Referenzsituation.

Tabelle 2627: Maß der Folgenabschätzung Emissionen in die Luft / Luftqualität

Partitur	Bewertungsrahmen die Niederlande	Bewertungsrahmen Deutschland
+++	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
++	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
+	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
0	Keine oder vernachlässigbare (Netto-)Zunahme der Konzentrationen unter dem Niveau für "nicht signifikant" (NO ₂ und PM ₁₀) oder unter dem VR-Wert (Benzol/Xylol).	Keine oder vernachlässigbare (Netto-)Zunahme von Konzentrationen unter 1% des Grenzwertes
-	Begrenzter Anstieg der Konzentrationen innerhalb von 25% des Grenzwertes oder MTR-Wertes	Begrenzte Zunahme von Konzentrationen innerhalb von 25% des Grenzwertes
--	Signifikante Anstiege der Konzentrationen innerhalb der Grenzwerte oder des MTR-Wertes	Signifikante Anstiege der Konzentrationen innerhalb der Grenzwerte
---	Überschreitung der Luftqualitäts- oder Emissionsanforderungen oder des MTR-Wertes	Überschreitung der Luftqualitäts- oder Emissionsanforderungen

7.4 Beschreibung der Emissionen in die Luft

Emissionen in die Luft treten in allen Phasen des Projekts auf. Sie entstehen u.a. durch die Verbrennung von Treibstoffen in den Motoren auf der Bohrplattform und durch das Abfackeln von Erdgas bei der sauberen Förderung aus Bohrlöchern. Emissionen in die Luft entstehen auch bei der Aufbereitung des geförderten Erdgases und durch die Motoren der bei den Arbeiten eingesetzten Schiffe, wie z.B. beim Verlegen von Pipelines und bei der Überwachung des Bohrprozesses.

Die Substanzen Distickstoffoxid (Lachgas) N₂O und Schwefeldioxid (SO₂) sind im N05-A-Projekt vernachlässigbar:

- Distickstoffoxid: Im N05-A-Projekt gibt es keine Quellen oder Prozesse, die Emissionen von Distickstoffoxid (Lachgas) freisetzen.
- Schwefeldioxid: Die SO₂-Emissionen des N05-A-Projekts sind gering, da das zu gewinnende Erdgas schwefelfrei ist und schwefelarmer Diesel als Kraftstoff verwendet wird. Infolgedessen sind die Emissionen und Immissionen von SO₂ im Verhältnis zu den Grenzwerten vernachlässigbar, und es kann im Voraus mit Sicherheit festgestellt werden, dass die Emissionen von SO₂ die Anforderungen an die Luftqualität für diesen Stoff nicht beeinträchtigen.

Im Laufe des mehrjährigen N05-A-Projekts finden nicht jedes Jahr die gleichen Aktivitäten statt. Infolgedessen sind die Auswirkungen auf die Luftqualität von Jahr zu Jahr unterschiedlich. Um einen Einblick in die Auswirkungen auf die Luftqualität zu geben, wird eine Reihe verschiedener Jahre betrachtet, die für das Projekt charakteristisch sind. Da die Planung des Projekts von der Erteilung der endgültigen Genehmigung abhängt, ist es noch nicht möglich, feste Kalenderjahre daran zu knüpfen, aber die charakteristischen Jahre werden als Jahr1, Jahr2, Jahr3 und Jahr4³⁴ bezeichnet.

Jahr1: Jahr1 bezieht sich auf das Jahr vor der Produktionsphase, in dem die so genannten "Vor-Plattform-Bohrungen" gebohrt werden können. Der Zweck dieser Vorbohrungen besteht darin, so früh wie möglich im Projekt zu untersuchen, ob die Prospekte förderbare Mengen an Erdgas enthalten. Auf der Grundlage dieser Informationen kann die Gestaltung der Plattform noch angepasst werden. Die Vorbohrungen werden gebohrt, bevor die Produktionsplattform aufgestellt und in Betrieb genommen wird. Die Bohrplattform kann noch nicht elektrifiziert werden, da die Förderplattform mit dem Stromanschluss noch nicht zur Verfügung steht. Darüber hinaus muss auch das gesamte Testgas aus den Vorbohrungen abgebrannt werden und kann noch nicht teilweise über die Produktionsplattform produziert werden. Das Bohren der Vorbohrungen wird in Abschnitt gefunden näher beschrieben.

Jahr2: Jahr2 bezieht sich auf das Jahr, in dem die Anlagen gebaut werden. Im Laufe dieses Jahres wird die Produktionsplattform aufgestellt und die Pipeline und das Stromkabel verlegt. Da die Bauarbeiten nur wenige Monate zusammen dauern, finden die Arbeiten nicht das ganze Jahr über im Jahr2 statt.

Jahr3: Jahr3 bezieht sich auf ein Jahr während der Produktionsphase, in dem gleichzeitig Erdgas auf der Produktionsplattform aufbereitet und über die Bohrplattform Bohrlöcher gebohrt werden. Diese Kombination von Förderung und Bohrung wird als Parallelbetrieb bezeichnet. Die Berechnungen für Jahr3 beruhen auf den Berechnungen für ein Jahr, in dem eine Restförderung bis zur Erschöpfung des Gebietes stattfindet, da dann die größten Emissionen entstehen. Die Restförderung wird normalerweise einige Jahre nach Produktionsbeginn in Betrieb genommen. Da die Gasaufbereitung während des Wettbewerbsbetriebs auf der Produktionsplattform in Betrieb ist, kann ein Teil des Testgases aus den gebohrten Bohrlöchern über die Produktionsplattform gefördert werden. Während der Laufzeit der Plattform wird der Betrieb der Wettbewerber voraussichtlich vier bis sechs Jahre dauern.

Jahr4: Jahr4 bezieht sich auf ein Jahr während der Produktionsphase, in dem auf der Förderplattform nur Erdgas gefördert, aber nicht gebohrt wird. Wie bei Jahr3 wird davon ausgegangen, dass die Restförderung verwendet wird. Das Jahr 4 wird die meiste Zeit während der Lebensdauer der N05-A-Plattform auftreten.

7.4.1 Varianten

Für die Emissionen in die Luft gibt es zwei Umsetzungsvarianten, die sich auf die Energieversorgung der Bohr- und Förderplattform beziehen. Diese können entweder in einer eigenen Stromversorgung geliefert oder mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat elektrifiziert werden. Mit der Elektrifizierung werden die Emissionen in die Luft stark reduziert. Es gelten die folgenden Anmerkungen:

- Die Bohranlage kann nur dann elektrifiziert werden, wenn die Förderanlage N05-A elektrifiziert ist. Auf der Plattform N05-A befindet sich der Stromanschluss für die Bohrplattform.
- Wenn die Bohrplattform und die Förderplattform nicht elektrifiziert sind, wird auch das Kabel zwischen Riffgat und der Plattform N05-A nicht verlegt.

³⁴ Jedes der vier charakteristischen Jahre hat indes eine Reihe von Aktivitäten, die in einem solchen Jahr durchgeführt werden. In der Praxis können jedoch Umstände auftreten, die ihren Umfang oder ihre Dauer verändern.

- Wenn die Produktionsplattform elektrifiziert ist, kann die Plattform unbemannt mit Fernsteuerung der Anlagen betrieben werden. Bei unbemannten Einsätzen sind weniger Besuche per Schiff und Hubschrauber erforderlich.

Darüber hinaus gibt es eine Reihe von Varianten, die den Transport per Schiff und Hubschrauber betreffen. Die Häufigkeit der Transporte hängt davon ab, ob das Bohrklein während der Bohrphase an Land transportiert wird und ob die Förderplattform während der Produktionsphase bemannt oder unbemannt ist. Die Transportdistanzen hängen davon ab, welcher Ort als Basis für die Schiffe und Hubschrauber genutzt wird: Den Helder oder Eemshaven.

Die folgende *Abbildung 17* zeigt die Wechselwirkungen und Konsequenzen der verschiedenen Varianten für die Energieversorgung. In der Beschreibung pro Phase wird in den folgenden Abschnitten der Einfluss der verschiedenen Varianten auf die Emission in die Luft diskutiert.

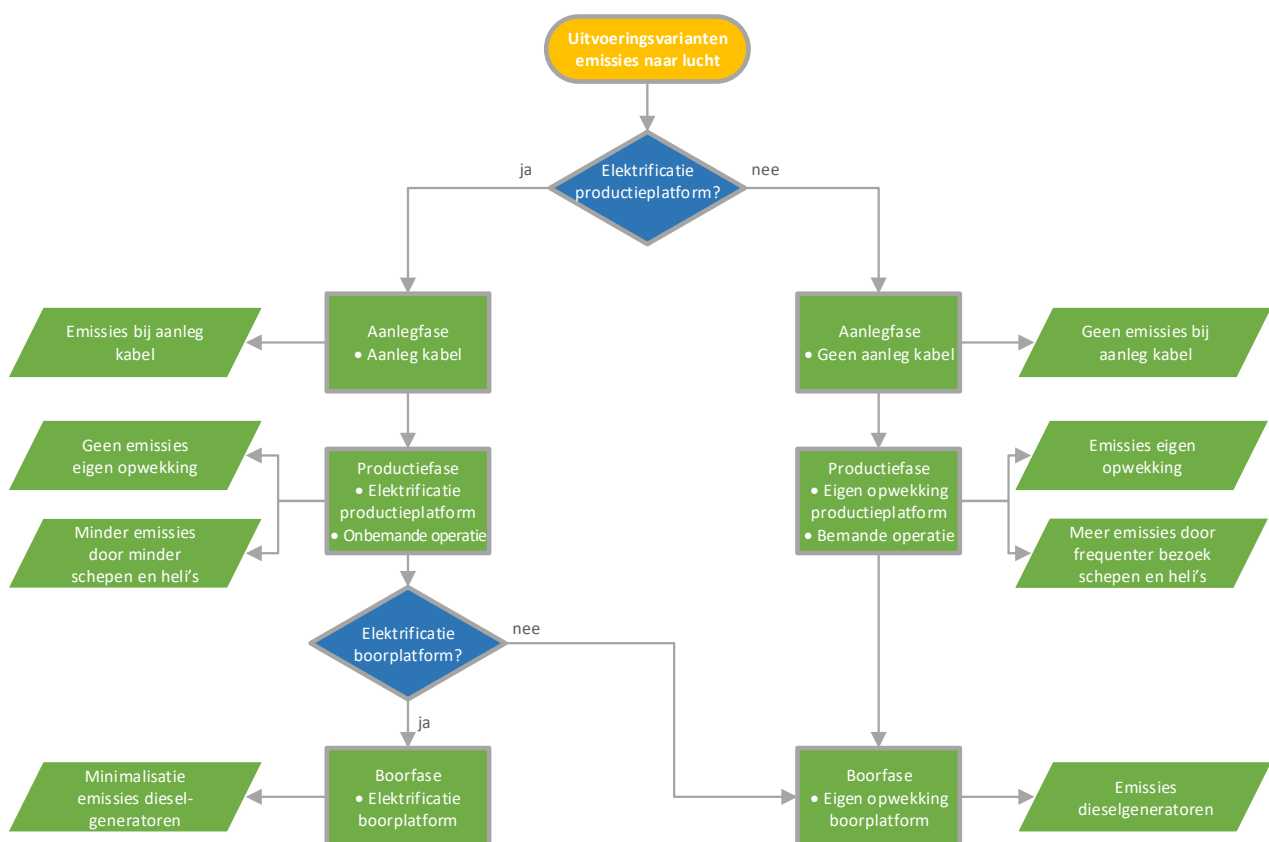


Abbildung 1718: Überblick über die Wechselwirkungen hinsichtlich der Emissionen in die Luft bei den Ausführungsvarianten für die Energieversorgung der Bohr- und Förderplattform.

7.4.2 Bauphase der Emissionen in die Luft

Die Emissionen in die Luft in der Bauphase stammen hauptsächlich von den Schiffen für den Transport und die Installation der Plattform N05-A sowie von den Schiffen für den Bau der Gasleitung und des Stromkabels. Die Motoren dieser Schiffe führen zur Emission von Rauchgasen.

Während der Bauphase beeinflussen zwei Varianten die Emissionen in die Luft:

- 1 Wenn die Produktionsplattform nicht elektrifiziert ist, wird kein Kabel zum Windpark Riffgat verlegt. In diesem Fall werden die durch die Verlegung des Kabels durch Arbeitsschiffe verursachten Emissionen eliminiert. Die Emissionen bei der Verlegung des Kabels sind im Vergleich zu anderen Tätigkeiten während der Bauphase relativ gering und haben daher keinen unterscheidenden Einfluss auf die Emissionen in die Luft während der Bauphase. Diese Variante wird daher in diesem Abschnitt nicht gesondert behandelt.
- 2 Die Gaspipeline kann mit zwei Techniken in den Boden eingegraben werden: Graben mit einer Fräse oder Ausspritzen mit Strahlen (Jetting) Beide Ausgrabungsarten unterscheiden sich jedoch nicht wesentlich in Bezug auf den Brennstoffverbrauch und die verwendete Ausrüstung und haben daher keinen unterscheidenden Einfluss auf die Emissionen in die Luft während der Bauphase. Diese Variante wird daher in diesem Abschnitt nicht gesondert behandelt.

Übersicht der relevanten Emissionsquellen

Die Emissionen in die Luft werden in der Bauphase hauptsächlich durch die Motoren der Arbeitsschiffe für die Installation der Produktionsplattform, die Verlegung der Gasleitung und eventuell für die Verlegung des Stromkabels verursacht. Diese Motoren werden im Allgemeinen mit Dieselmotoren angetrieben. Die Einzelheiten zu diesen Quellen sind in der Luftqualitätserhebung in Anhang M7 enthalten. Die *Tabelle 28* gibt einen Überblick über den Gesamtkraftstoffverbrauch und die Gesamtemissionen in die Luft. Diese Emissionen treten nur im Baujahr auf. Während der Bauphase gibt es keine Emissionen von ZKS oder Methan.

Tabelle 2829: Überblick über die Emissionen in die Luft während der Bauphase

Aktivität	Emissionsbelastung [Tonnen/Jahr]	
	NO _x	Feinstaub (PM ₁₀)
Bauarbeiten gesamt	29	0,6
Bauarbeiten ohne Kabelverlegung	22	0,5

7.4.3 Emissionen in der Bohrphase aus der Luft

Die wichtigsten Emissionen in die Luft in der Bohrphase werden je nach Ausführungsvariante verursacht durch

- Die Dieselmotoren auf der Bohrplattform;
- Das Abfackeln von Erdgas bei der sauberen Förderung und Prüfung von Bohrlöchern;
- Die Schiffe und Hubschrauber für den Transport von Material, Ausrüstung und Personal.

Die einzige relevante Variante in Bezug auf Emissionen in die Luft in der Bohrphase ist die Art der Energieversorgung der Bohrplattform. Dies kann auf zwei Arten erfolgen (siehe auch *Abbildung 17*):

- Bei der Variante "**Bohrplattform mit eigener Erzeugung**" wird die benötigte Elektrizität auf der Bohrplattform selbst mittels Dieselmotoren erzeugt. Die Dieselmotoren verbrauchen Kraftstoff, und die Rauchgase, die bei der Verbrennung des Kraftstoffs entstehen, verursachen Emissionen in die Luft.
- In der Variante "**Elektrifizierungsbohranlage**" wird die Bohranlage mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat betrieben. Bei dieser Variante werden die Emissionen in die Luft aus den Dieselmotoren weitgehend vermieden und es gibt nur eine geringe Restemission aus Motoren, die nicht elektrifiziert werden können.

Die Umsetzungsvariante für die Entsorgung von Bohrklein und wasserbasiertem Bohrschlamm (Einleitung oder Abtransport per Schiff) hat ebenfalls Auswirkungen auf die Emissionen in die Luft, da sie einen

zusätzlichen Schiffstransport erfordert. Diese Variante wird in Abschnitt **Error! Reference source not found.** Luftemissionen aus den Transporten diskutiert.

Die Energieversorgung der Bohrplattform

Der Bohrturm und die anderen Anlagen auf einer Bohrplattform werden weitgehend elektrisch angetrieben. Die benötigte Elektrizität wird auf der Bohrplattform selbst mit Dieselgeneratoren erzeugt. Diese Generatoren verbrauchen durchschnittlich etwa zwölf Kubikmeter Diesel pro Tag. Die Verbrennung von Diesel in den Dieselgeneratoren auf der Bohrplattform führt zur Emission von Rauchgasen. Wenn die Bohrplattform mit Strom aus dem Windpark Riffgat versorgt wird, werden die Luftemissionen der Dieselgeneratoren weitgehend vermieden. In diesem Fall wird nur eine begrenzte Menge Diesel (ca. 400 Liter pro Tag) für die Prüfung der Generatoren und für kleine Dieselmotoren, die nicht elektrisch betrieben werden, benötigt.

Fackel-Emissionen

Nachdem ein Bohrloch gebohrt worden ist, wird es gereinigt und getestet, und das Erdgas wird für einige Zeit abgebrannt. Diese Verbrennung führt auch zu Rauchgasemissionen. Dass das Erdgas beim Abfackeln in den meisten Fällen nicht vollständig verbrennt, wird der Sicherheit halber ein Fackelwirkungsgrad von 99% angenommen. Beim Abfackeln wird daher eine kleine Menge Erdgas unverbrannt freigesetzt.

Wachtschiff

Während der Bohrphase ist aus Sicherheitsgründen ständig ein "Wachtschiff" anwesend. Der Motor dieses Schiffes verbraucht Treibstoff und verursacht Emissionen in die Luft.

Die Emissionen in die Luft während der Bohrphase sind in *Tabelle 30* dargestellt. Die Einzelheiten dieser Quellen für NO_x und Feinstaub (PM₁₀) sind in der separaten Luftqualitätsstudie und die Emissionen von ZZS-Benzol und pZZS-Xylol in der Luftemissionsstudie enthalten³⁵. Emissionen für den Güter- und Personentransport: Diese werden in Abschnitt **Error! Reference source not found. Error! Reference source not found.**

*Tabelle 3031: Überblick über den Energieverbrauch und die Luftemissionen während der Bohrphase auf der Grundlage ganzjähriger Bohrungen*³⁶

Emissionsquelle	Kraftstoffverbrauch	NO _x (Tonne/Jahr)	PM ₁₀ (Tonnen/Jahr)	Benzol (kg/Jahr)	Xylol (kg/Jahr)	CO ₂ (Tonne/Jahr)	CH ₄ (Tonne/Jahr)
Variante Bohrplattform der eigenen Generation							
Diesel-Generatoren	3680 Tonnen Diesel/Jahr	47,0	6,3	K.A.	K.A.	11.600	-
Abfackeln	2 Millionen Nm ³ Gas/Jahr	0,5	2,8	42	5	3.100	11
Gesamt		47,5	9,1	42	5	14.700	11
Variante Elektrifizierungs-Bohrplattform							

³⁵ pZZS sind potentiell besonders besorgniserregende Substanzen. Dabei handelt es sich um Stoffe, bei denen noch nicht mit Sicherheit bekannt ist, ob sie ZZS sind oder nicht. Die zuständige Behörde kann zusätzliche Daten oder Maßnahmen für einen solchen Stoff verlangen. Darauf wird in Fußnote **Error! Bookmark not defined.** näher eingegangen.

³⁶ Die Gasproduktion wird voraussichtlich mindestens zwanzig Jahre dauern. Die Emissionen und ihre Auswirkungen wurden daher auf jährlicher Basis berechnet.

Diesel-Generatoren	120 Tonnen Diesel/Jahr	1,6	0,2	K.A.	K.A.	400	-
Abfackeln	2 Millionen Nm3 Gas/Jahr	0,5	2,8	42	5	3.100	11
Gesamt		2,1	3,0	42	5	3.500	11

Die in der *Tabelle 30* Werte gelten für ganzjährige Bohrungen für die Varianten "Eigenerzeugung" und "Elektrifizierung". Bei den Vorbohrungen werden pro Bohrung eine Million Nm3 Erdgas verbrannt, beim Parallelbetrieb eine halbe Million Nm3 Erdgas. Die folgenden Bemerkungen gelten für die vier charakteristischen Jahre:

Jahr1 ("Vorbohren"): In diesem Jahr wird zehn Monate lang gebohrt, und der Dieserverbrauch der Generatoren und des Wachtschiffes ist proportional geringer. Es wird davon ausgegangen, dass im Jahr 1 zwei Bohrlöcher sauber produzieren und mit einer Million Nm3 Erdgas pro Bohrung abgebrannt werden. Insgesamt werden damit zwei Millionen Nm3 Erdgas verbrannt.

Jahr2 (Konstruktion): In diesem Jahr wird es keine Bohrungen und keine bohrbedingten Emissionen geben.

Jahr3 (Parallelbetrieb): In diesem Jahr finden die Bohrungen das ganze Jahr über statt, und es wird davon ausgegangen, dass vier Bohrungen sauber produziert werden, wobei pro Bohrung eine halbe Million Nm3 Erdgas verbrannt wird. Das während der Bohrlochtests freigesetzte Erdgas kann jedoch über die Förderplattform zurückgewonnen und zu marktfähigem Erdgas aufbereitet werden. Da die Hälfte des Erdgases wiedergewonnen werden kann, werden im Jahr3 wie im Jahr2 insgesamt zwei Millionen Nm3 Erdgas abgefackelt.

Jahr 4 (nur Produktion): In diesem Jahr wird es keine Bohrungen und keine bohrbedingten Emissionen geben.

7.4.4 Produktionsphase der Emissionen in die Luft

Die wichtigsten Emissionen in die Luft in der Produktionsphase werden durch die Energieversorgung der Anlagen auf der Plattform und die bei der Gasbehandlung freigesetzten Emissionen verursacht. Die einzige relevante Variante während der Produktionsphase ist die Art der Energieversorgung der Produktionsplattform. Dies kann auf zwei Arten geschehen (siehe auch *Abbildung 17*):

- In der Variante '**Eigene Erzeugungsplattform**' erfolgt die Energieversorgung der Plattform auf der Basis von Erdgas. Dazu gehören der Gasmotor, der den für die Produktionsplattform benötigten Strom erzeugt, die Gasturbine, die den Restförderungskompressor antreibt, und die Erhitzung für die TEG-Regeneration³⁷. Die Verbrennung von Erdgas zur eigenen Energieerzeugung führt zur Emission von Rauchgasen.
- In der Variante '**Elektrifizierungs-Produktionsplattform**' wird die Produktionsplattform mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat versorgt und auf der Plattform N05-A wird nur ein kleines Notstrom-Dieselaggregat benötigt. Dadurch werden Emissionen in die Luft aus gasbefeuelten Anlagen fast vollständig vermieden.

³⁷ Bei der Gasaußbereitung wird TEG zur Trocknung des Erdgases eingesetzt. Der TEG wird durch Erhitzen im TEG-Ofen regeneriert.

Prozess-Emissionen

Neben den Emissionen aus der Energieversorgung entstehen bei der Gasproduktion auch sogenannte Prozessemissionen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass bei der Gasaufbereitung geringe Mengen Erdgas unverbrannt in die Atmosphäre gelangen, was zur Emission von Methan und anderen Kohlenwasserstoffen führt. Kontinuierliche Erdgasemissionen werden durch verschiedene Anlagen fast vollständig vermieden. Die wichtigste Anlage in diesem Zusammenhang ist der Rauchgasverdichter, mit dem nahezu alle freigesetzten Rauchgasströme gesammelt, nachverdichtet und dem Erdgas wieder zugemischt werden. Nur in der Produktionswasserentgasungsanlage wird bei der Entgasung des Produktionswassers eine geringe Menge Erdgas abgeblasen. Darüber hinaus wird unregelmäßiges Erdgas freigesetzt, wenn die Anlagen aus Sicherheitsgründen drucklos gemacht werden müssen oder für Wartungsarbeiten gasfrei gemacht werden müssen. Die Zusammensetzung der genannten Prozessemissionen ist mit der des geförderten Erdgases vergleichbar. Das Erdgas besteht zum größten Teil aus Methan und anderen aliphatischen Kohlenwasserstoffen, enthält aber auch kleinere Mengen an aromatischen Kohlenwasserstoffen einschließlich Benzol (ZZS) und Xylol (pZZS).

Flüchtige Emissionen aufgrund von nicht vollständig dichten Dichtungen, Ventilen und dergleichen werden für die Anlagen auf der Plattform N05-A als vernachlässigbar angesehen, da die Anlagen nach dem Stand der Technik hinsichtlich der Dichtheit unter Verwendung hochwertiger Armaturen und Dichtungsmaterialien gebaut werden. Wenn diese Art von kleinen Leckagen entdeckt wird, werden die notwendigen Maßnahmen ergriffen, um sie zu beheben und in Zukunft zu verhindern.

Die Emissionen in die Luft während der Produktionsphase sind in Tabelle 32 dargestellt. Die Emissionen für den Güter- und Personentransport werden in Abschnitt **Error! Reference source not found..**

Tabelle 3233: Überblick über die jährlichen Emissionen in die Luft während der Produktionsphase

Emissionsquelle	Emission	Luftqualität		ZZS und pZZS		Klima	
		NOx (Tonne n)	(PM ₁₀ (Tonne n)	Benzol (kg)	Xylol (kg)	CO ₂ (Tonnen)	CH ₄ (Tonne n)
Variante Eigene Generierungsplattform							
Stromgenerator mit Gasmotor	Rauchgas	5	K.A.	K.A.	K.A.	3.800	-
Gasturbinen- Restförderungskompres- sion	Rauchgas	51	K.A.	K.A.	K.A.	67.500	-
Befuerung TEG- Regeneration	Rauchgas	< 1	K.A.	K.A.	K.A.	700	-
Behandlung von Prozess-Emissionen	Erdgas	K.A.	K.A.	29	4	-	7
Notstromgenerator	Rauchgas	< 1	< 0,1	K.A.	K.A.	300	-
Gesamt		57	< 0,1	29	4	72.300	7
Variante Elektrifizierung Produktionsplattform							
Gasbehandlung	Erdgas	K.A.	K.A.	29	4	-	7
Notstromgenerator	Rauchgas	< 1	< 0,1	K.A.	K.A.	10	K.A.
Gesamt		< 1	< 0,1	29	4	10	7

Die Werte in der Tabelle gelten für den Zeitraum, in dem die Produktionsplattform in Betrieb ist, d.h. im Jahr 3 (Konkurrenzbetrieb) und im Jahr 4 (nur Produktion). Während des Wettbewerbsbetriebs sind die Emissionen der Bohr- und Förderplattform gleichzeitig zu zählen und die Emissionen während der Bohrphase (Tabelle 30) und der Förderphase (Tabelle 32). Die Emissionen während des Parallelbetriebs hängen von den möglichen Varianten während der Bohr- und Produktionsphase ab. Die günstigste Kombination von Varianten ist hier, dass beide Plattformen voll elektrifiziert sind, und die ungünstigste Kombination, wenn beide Plattformen über eine eigene Energieversorgung verfügen. Die Prozessemissionen auf der Förderplattform und die Fackelemissionen auf der Bohrplattform sind für alle Variantenkombinationen gleich. Die Tabelle 34 zeigt die Emissionen in die Luft während des Wettbewerbsbetriebs für die schlechteste und günstigste Kombination von Varianten. Die Luftstudie umfasst die Emissionen aller Kombinationen.

Tabelle 3435: Überblick über die jährlichen Emissionen in die Luft während des Wettbewerbsbetriebs für die schlechteste und günstigste Kombination von Varianten

Ungünstigste Kombination von Varianten							
Emissionsquelle	Emission	Luftqualität		ZZS und pZZS		Klima	
		NOx (Tonnen)	PM ₁₀ (Tonnen)	Benzol (kg)	Xylol (kg)	CO ₂ (Tonnen)	CH ₄ (Tonnen)
Ungünstigste Kombination: Produktionsplattform und Bohrplattform verwenden je eine eigene Energiequelle.							
Produktionsplattform für gasbefeuerte Anlagen	Rauchgas	57	K.A.	K.A.	K.A.	72.300	-
Behandlung von Prozess-Emissionen	Erdgas	K.A.	K.A.	29	4	-	7
Produktionsplattform für Notstromgeneratoren	Rauchgas	< 1	< 1	K.A.	K.A.	300	-
Bohrplattform mit Dieselgeneratoren	Rauchgas	47	6	K.A.	K.A.	11.600	-
Fackel-Bohrplattform	Rauchgas	1	3	42	5	3.100	11
Gesamt		105	9	71	9	87.300	18
Günstigste Kombination von Varianten: Produktionsplattform und Bohrplattform sind beide elektrifiziert.							
Produktionsplattform für gasbefeuerte Anlagen	Rauchgas	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.
Behandlung von Prozess-Emissionen	Erdgas	K.A.	K.A.	29	4	-	7
Produktionsplattform für Notstromgeneratoren	Rauchgas	< 1	< 1	K.A.	K.A.	10	K.A.
Bohrplattform mit Dieselgeneratoren	Rauchgas	2	< 1	K.A.	K.A.	400	K.A.

Emissionsquelle	Emission	Luftqualität		ZZS und pZZS		Klima	
		NO _x (Tonnen)	PM ₁₀ (Tonnen)	Benzol (kg)	Xylol (kg)	CO ₂ (Tonnen)	CH ₄ (Tonnen)
Fackel-Bohrplattform	Rauchgas	1	3	42	5	3.100	11
Gesamt		3	3	71	9	3.500	18

7.4.5 Emissionen in die Stilllegungsphase der Luft

Bei der Demontage werden die Bohrlöcher verschlossen und die Anlagen gesichert und gereinigt. Anschließend -werden Ober- -und Unterbau der Plattform per Kranschiff entfernt und zur Wiederverwendung oder zum Abbruch verschifft. Die Bohrlochauskleidung wird bis unter den Meeresboden entfernt. Die Pipeline und das Stromkabel können ebenfalls entfernt werden. Diese Aktivitäten werden Emissionen in die Luft verursachen, aber da die Methode des Abbaus noch nicht festgelegt ist, kann das Ausmaß dieser Emissionen noch nicht bestimmt werden. Es ist zu erwarten, dass die Emissionen mit denen in der Bauphase vergleichbar sein werden. Die Demontage wird mehrere Monate dauern.

7.4.6 Emissionen in die Luft durch Transporte in allen Phasen

In allen Phasen des Projekts sind Transporte erforderlich, um Materialien, Ausrüstung und Personal zum und vom Projekt zu transportieren. Diese Transporte werden per Schiff und Hubschrauber durchgeführt. Die Motore- der Schiffe und Hubschrauber, die für den Transport von Material, Ausrüstung und Personal benötigt werden, verbrennen in der Regel Diesel- und Heli-Treibstoff (Kerosin). Dies führt u.a. zur Emission von NO_x, Feinstaub und CO₂. Benzol und Xylol spielen bei den Verkehrsemissionen keine Rolle. Die Transporte erfüllen die gesetzlichen Anforderungen in Bezug auf Routen, Flughöhen usw. Die Anzahl der Transporte wird durch gute logistische Planung, Optimierung der Transportmittel und durch möglichst kombinierte Transporte so weit wie möglich begrenzt.

Relevante Varianten in Bezug auf Emissionen in die Luft während des Transports

Im Hinblick auf die Verkehrsemissionen sind die verschiedenen Varianten relevant (siehe auch *Abbildung 17*). Für alle diese Varianten gilt, dass sie nur die Anzahl oder Entfernung der Schiffs- und Hubschraubertransporte betreffen, nicht aber die Emissionen der eingesetzten Schiffe und Hubschrauber. Diese werden durch die Eigenschaften der Triebwerke dieses Schiffes oder Hubschraubers bestimmt.

Bauphase

Während der Bauphase ist in der Regel kein Transport von Gütern oder Personal erforderlich, da die Arbeitsschiffe selbst die erforderlichen Materialien im Voraus an Bord nehmen. Die für diese Phase erforderlichen Arbeitsschiffe werden bereits in Abschnitt 7.4.2 behandelt.

Bohrphase

Während der Bohrphase wird die Bohrplattform viermal wöchentlich per Schiff und sechsmal wöchentlich per Hubschrauber besucht. Dreimonatige Bohrarbeiten erfordern je nach Variante 52 oder 59 Transporte per Schiff und 78 Transporte per Hubschrauber. Es wird davon ausgegangen, dass bei gleichzeitiger Durchführung von Bohr- und Förderarbeiten keine separaten Besuche auf der Förderplattform erforderlich sind. Wenn freigesetztes Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis nicht ins Meer eingeleitet, sondern per Schiff an Land transportiert werden, sind zusätzliche Schiffstransporte erforderlich.

- In der Variante **"Einleitung von Bohrklein und Bohrschlamm"** werden nur die regulären Schiffe benötigt, wobei die Plattform im Durchschnitt viermal pro Woche besucht wird. Eine dreimonatige Bohrung erfordert dann 52 Transporte.
- In der Variante **"Abtransport von Bohrklein und Bohrschlamm"** sind sieben zusätzliche Transporte erforderlich, um das Bohrklein und den Bohrschlamm zu entfernen. Eine dreimonatige Bohrung erfordert dann 59 Transporte. Der Abtransport des Bohrkleins erfolgt mit demselben Typ von Versorgungsschiff, der auch für die anderen Transporte zur und von der Plattform verwendet wird. Der Transport an Land mit Lastwagen und die Aufbereitung des Bohrkleins und des Bohrschlammes an Land führt ebenfalls zu Emissionen in die Luft. Dies erfordert etwa hundertfünfzig Lastwagen pro Bohrloch über einen Zeitraum von mehreren Wochen. Diese Emissionen wurden nicht quantifiziert, da davon auszugehen ist, dass sich diese Lastkraftwagen im Hafengebiet direkt mit dem "Verkehrsbild der Umgebung" ³⁸ des betreffenden Hafengebiets vermischen und einen vernachlässigbaren Beitrag zu den Emissionen leisten.

Produktionsphase

Während der Produktionsphase wird die Plattform regelmäßig per Hubschrauber für den Personentransport und per Versorgungsschiff für den An- und Abtransport von Gütern besucht. Die Anzahl der Besuche hängt davon ab, ob die Plattform N05-A bemannt oder unbemannt ist:

- Bei der Variante **"Eigene Energieerzeugungs-Produktionsplattform"** ist es aus betrieblichen Gründen plausibel, dass die Produktionsplattform durchgehend besetzt ist. Bei bemannten Einsätzen wird die Plattform N05-A wöchentlich für Besatzungswechsel und weitere zehn Mal für Kurzbesuche mit dem Hubschrauber besucht. Darüber hinaus wird die Plattform alle zwei Wochen mit dem Schiff für Nachschub besucht. Ausgehend von diesen Annahmen finden jährlich 26 Besuche pro Schiff und 62 Besuche pro Hubschrauber statt.
- In der Variante **"Elektrifizierungs-Produktionsplattform"** kann die Plattform die meiste Zeit unbemannt betrieben werden. Im Falle eines unbemannten Betriebs ist die Plattform für Inspektions- und Wartungsarbeiten durchschnittlich eine Woche pro Monat besetzt. Darüber hinaus wird eine Reihe von Ad-hoc-Besuchen in Betracht gezogen. Ausgehend von diesen Annahmen finden jedes Jahr 16 Besuche per Schiff und 40 Besuche per Hubschrauber statt.

Die Anzahl der Besuche von Schiffen und Hubschraubern für die verschiedenen Phasen des Projekts ist in der *Tabelle 36* zusammengefasst.

Tabelle 3637: Anzahl der Besuche von Schiffen und Hubschraubern in der Bohr- und Produktionsphase

Projektphase	Anzahl der Besuche per Schiff	Anzahl der Besuche per Hubschrauber
Bohrphase	Anzahl der Besuche pro Bohrloch (3 Monate)	
Einleitung von Bohrklein	52	78
Abtransport von Bohrklein	59	78
Produktionsphase	Anzahl der Besuche pro Jahr	
Besetzte Produktionsplattform / eigene Energieerzeugung	26	62
Unbemannte / Elektrifizierte Produktionsplattform	16	40

³⁸ Siehe dazu das Textfeld weiter unten in diesem Absatz.

Neben den Transportmitteln hat auch der Abfahrtsort von Schiffen und Hubschraubern einen Einfluss auf die Emissionen in die Luft. Für die Versorgung der Bohr- und Förderplattform wird eine landgestützte Versorgungsbasis in einem Hafen benötigt, in dem Materialien gelagert werden, die per Versorgungsschiff transportiert werden. Ebenso ist für Besuche der Bohr- und Förderplattform mit dem Hubschrauber ein Flughafen (Hubschrauberlandeplatz) erforderlich, von dem die Hubschrauber abfliegen. Die Schifffahrt und die Flughäfen von Den Helder und Eemshaven sind relevante operative Grundlagen für das N05-A-Projekt:

- **Den Helder** ist die wichtigste niederländische Offshore-Basis sowohl für Schiffe als auch für Hubschrauber. Sowohl der Hafen als auch der Flughafen verfügen über umfangreiche Einrichtungen. Die See- und Flugstrecke von Den Helder bis zum Standort der Plattform N05-A beträgt etwa 180 km.
- **Eemshaven** liegt wesentlich näher an **Eemshaven**, verfügt aber über weniger Einrichtungen. Die See- und Flugstrecke von Eemshaven bis zum Standort der Plattform N05-A beträgt etwa 50 km.

Tabelle 38 unten zeigt die Anzahl der Transporte und die damit verbundenen jährlichen Emissionen von NO_x und Partikeln für die verschiedenen Phasen. Für jede Phase erfolgt dies für das Jahr mit den meisten Transporten.

Bei der Bestimmung der Luftemissionen von Verkehrsbewegungen ist der gemeinsame Ansatz, dass nur die Emissionen bis zu dem Punkt berücksichtigt werden, an dem sich der Verkehr mit dem Umgebungsverkehr an Land vermischt³⁹. In Übereinstimmung mit dem Ansatz für landgestützte Transportbewegungen wird bei der Bestimmung der Auswirkungen der Emissionen auf die Luftqualität nur der Weg zur nächstgelegenen verkehrsreichen Schifffahrts- und Verkehrsrouten berücksichtigt. Im Allgemeinen beträgt die Länge dieser Strecke 10 bis 20 km.

Wenn dieser Ansatz auch für die Transporte verfolgt wird, wird der Unterschied zwischen den Basen für Schiffs- und Hubschraubertransporte beseitigt. Um diesen Unterschied zu verdeutlichen, zeigt *Tabelle 38* unten die Gesamtemissionen für Transportbewegungen bis 1) Den Helder (180 km einfache Strecke) und 2) Eemshaven (50 km einfache Strecke). Infolgedessen weichen die Emissionen in *Tabelle 38* von den Verkehrsemissionen in der Luftstudie ab, da für die Bestimmung des Beitrags zur Luftqualität nur die Entfernung bis zum Punkt der Vermischung mit anderem Verkehr berücksichtigt wird. Bei der Bewertung der Varianten werden die Emissionen in *Tabelle 38*

Tabelle 3839: Überblick über die jährlichen NO_x- und Partikelemissionen in der Bohr- und Produktionsphase⁴⁰ für Transporte aus Den Helder und Eemshaven

Emissionsquelle	Variante	Besuchshäufigkeit	Den Helder		Eemshaven	
			NOx (Tonnen)	Feinstaub (Tonnen)	NOx (Tonnen)	Feinstaub (Tonnen)
Bohrphase						
Hubschrauber	Alle	78 pro Bohrung	< 1	< 0,1	< 1	< 0,1
		312 pro Jahr	1	< 0,1	< 1	< 0,1
Schiffe	Einleitung von Bohrklein	52 pro Bohrung	24	0,4	7	0,1
		208 pro Jahr	94	1,8	26	0,5

39 Dieser Ansatz wird in der Importanleitung für Aeries beschrieben, insbesondere auf S. 9/10 und insbesondere im letzten Absatz von S. 10 <https://www.bij12.nl/assets/Instructie-gegevensinvoer-voor-AERIUS-Calculator-januari-2018.pdf>.

40 Das Bohren der zwölf Bohrlöcher und Sidetracks zusammen dauert mehrere Jahre. Die Emissionen und ihre Auswirkungen wurden daher auf jährlicher Basis berechnet.

Emissionsquelle	Variante	Besuchshäufigkeit	Den Helder		Eemshaven	
			NOx (Tonnen)	Feinstaub (Tonnen)	NOx (Tonnen)	Feinstaub (Tonnen)
Schiffe	Abtransport von Bohrklein	59 pro Bohrung 236 pro Jahr	27	0,5	7	0,1
			107	2,0	30	0,6
Produktionsphase						
Hubschrauber	Bemannt	62 pro Jahr	< 1	< 0,1	< 1	< 0,1
Hubschrauber	Unbemannt	26 pro Jahr	< 1	< 0,1	< 1	< 0,1
Schiffe	Bemannt	40 pro Jahr	18	0,3	5	0,1
Schiffe	Unbemannt	16 pro Jahr	7	0,1	2	< 0,1

7.4.7 Verifizierung der Emissionen anhand der einschlägigen Gesetzgebung

Die Gesetzgebung legt Anforderungen für zulässige Emissionen in die Luft fest, einschließlich Emissionen aus Verbrennungsanlagen, Prozessemissionen und Schiffsemissionen.

Emissionen aus Verbrennungsanlagen

Der Tätigkeitserlass über das Umweltmanagement (Abm) schreibt vor, dass die Luftemissionen von Verbrennungsanlagen wie Gasmotoren, Gasturbinen und Kesselanlagen die Emissionsanforderungen erfüllen müssen. Für die Plattform N05-A gelten die in Kapitel 3 des Abm enthaltenen Emissionsanforderungen. Verbrennungsanlagen, die mit Erdgas befeuert werden, unterliegen im Allgemeinen nur einer NOx-Anforderung, für Anlagen, die mit anderen Brennstoffen befeuert werden, gibt es auch eine Anforderung für SO₂ und Feinstaub. Bei der Spezifizierung von Feuerungsanlagen auf der N05-A-Plattform verlangt ONE-Dyas, dass Feuerungsanlagen mindestens die gesetzlichen Grenzwerte einhalten müssen, um die geltenden Emissionsanforderungen zu erfüllen. In der Praxis werden die Emissionen der Anlagen auf der N05-A-Plattform oft unter diesen Grenzwerten liegen. Aus Gründen der Vorsicht wird der gesetzliche Grenzwert jedoch bei den Emissionsberechnungen berücksichtigt.

Verifizierung von gasförmigen Emissionen (gO.2-Stoffe)

Der Abm verlangt, dass die Luftemissionen organischer Substanzen aus punktuellen Quellen gegen die Grenzwerte geprüft werden müssen. Der Abm sieht einen Grenzwert für Emissionen von Stoffen in die Luft vor, die in die Staubkategorie gO.2 (gasförmige organische Stoffe außer Methan) fallen. Dies gilt nur für Luftemissionen, die während des normalen Geschäftsbetriebs entstehen. Das Erdgas aus dem Feld N05-A enthält etwa 5% gO.2-Stoffe. Die einzige punktförmige Emissionsquelle dieser Stoffe im regulären Betrieb ist das Entlüftungsröhr des Entgasers für Produktionswasser. Deshalb wurde diese Quelle auf Konformität mit dem Abs überprüft.. Darüber hinaus treten unregelmäßige Emissionen auch dann auf, wenn die Anlagen zur Wartung oder aus Sicherheitsgründen drucklos gemacht werden.

Der Produktionswasserentgaser gibt kontinuierlich Erdgas mit einer Durchflussrate von 5,3 Nm³ pro Tag an die Außenluft ab. Jährlich sind dies 1900 Nm³ Erdgas. Der Anteil der Komponenten in der Staubklasse gO.2 beträgt 5 Mol% in Erdgas. Dies bedeutet, dass für die Staubklasse gO.2 eine Emission von 360 kg pro Jahr auftritt (Modell Staubhexan).

In einem ersten Schritt der Überprüfung ist nach Abschnitt 2.5 des Abm zu prüfen, ob diese Emissionen den Grenzmassenstrom ⁴¹ für diese Stoffgruppe überschreiten. Der Grenzmassendurchsatz für die Staubklasse gO.2 beträgt 0,5 kg pro Stunde. Der Produktionswasserentgaser liegt mit einer Massenflussrate von 0,01 kg pro Stunde (360 kg / 8760 Stunden pro Jahr) am unteren Ende der Skala. Das bedeutet, dass es für diese Emissionsquelle für diese Staubklasse keine Konzentrationsanforderung aus dem Abm für diese Emissionsquelle gibt. Damit werden die Emissionsanforderungen für gasförmige Emissionen von gO.2-Stoffen erfüllt.

Die Emissionen aus der Druckentlastung der Anlagen zur Wartung oder aus Sicherheitsgründen sowie aus der sauberen Förderung und Prüfung von Erdgasbohrungen sind keine regelmäßigen Emissionen im Rahmen des Abm und die Artikel 2.6 und 2.5 Abm finden keine Anwendung.

Bewertung von gasförmigen Emissionen bedenklicher Stoffe (ZZS und pZZS)

Das Abm verlangt, dass die Luftemissionen von ZZS und pZZS aus Punktquellen gasförmiger Stoffe anhand der Grenzwerte bewertet werden müssen. Für das Projekt N05-A betrifft dies die Stoffe Benzol (ZZS) und Xylol (pZZS). Diese beiden Stoffe kommen natürlicherweise im Erdgas vor. Der Gehalt an Benzol im Erdgas N05-A beträgt etwa 0,06 Mol-% und der Gehalt an Xylol 0,006 Mol-%. Beide Komponenten fallen in die Klasse MVP2 (Minimierungsanforderung). Im Rahmen der Gesamtsummenbewertung müssen beide Stoffe zusammen als Stoffe der Stoffklasse MVP2 geprüft werden. Eine Übersicht über die Emissionen von Benzol und Xylol für die Produktionsphase ist in der *Tabelle 40* dargestellt.

Da Xylol als pZZS festgelegt⁴² wurde, wurde Xylol zusammen mit Benzol in der Staubklasse MVP2 getestet. Der Anteil der Komponenten in der Staubklasse MVP2 beträgt insgesamt 0,069 Mol% (Benzol + Xylol). Eine Übersicht über Emissionsbelastung durch Benzol und Xylol für die Produktionsphase ist in der *Tabelle 40* dargestellt. Die Emission ist zunächst gegen die Freistellungswerte und dann, falls erforderlich, gegen den Grenzmassenstrom zu prüfen.

- Die Gesamtemissionsbelastung des Produktionswasserentgasers ist mit 4,7 kg/Jahr höher als die Ausnahmebestimmung von 1,25 kg pro Jahr für die Staubklasse MVP2. Dies bedeutet, dass die Emission gegen den Grenzmassendurchsatz geprüft werden muss.
- Der Grenzmassendurchsatz für die Staubklasse MVP2 beträgt 2,5 Gramm pro Stunde. Für den Produktionswasserentgaser beträgt die Summe des Massenstroms der MVP2-Stäube 0,5 Gramm pro Stunde. Da dieser Wert niedriger ist als der Grenzmassenstrom, gilt für diese Emissionsquelle aus dem Abm für diese Staubklasse keine Konzentrationsanforderung und die Regeln sind somit erfüllt.

Die Emissionen aus der Druckentlastung der Anlagen zur Wartung oder aus Sicherheitsgründen sowie aus der sauberen Förderung und Prüfung von Erdgasbohrungen sind keine regelmäßigen Emissionen im Rahmen des Abm und die Artikel 2.6 und 2.5 Abm finden keine Anwendung.

⁴¹ Die Idee hinter dem Grenzmassenstrom ist einfach, dass es keinen Sinn macht, viel Aufwand in die Bekämpfung kleiner Emissionen zu stecken. Der Aktivitätenerlass enthält daher Schwellenwerte, die die Grenze zwischen "Maßnahmen erforderlich" und "keine Maßnahmen erforderlich" markieren. Dieser Schwellenwert ist der Grenzmassenstrom. (Quelle: Infomil: <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/lucht/digitale-ner/emissiegrenswaarden/#h79884058-3543-4b34-840d-e4157e7eae0c>)

⁴² In Übereinstimmung mit dem von der nationalen Regierung vorgeschlagenen Ansatz für pZZS (potentielle ZZS-Stoffe) (siehe Infomil-Website) müssen Emissionen und (un)direkte Einleitungen von sogenannten pZZS mit besonderer Vorsicht behandelt werden. pZZS sind Stoffe, die laut RIVM (chemisch) ZZS ähnlich sind, aber (noch) nicht als solche eingestuft wurden. Xylol hat derzeit die Staubklasse gO.2 nach dem ARM. Der ARM enthält eine begrenzte Liste, die vom RIVM erstellt und veröffentlicht wurde. Die allgemeine gesetzliche Grundlage für die Verknüpfung des pZZS-Ansatzes mit der Umweltgenehmigung ist Artikel 1.1a des Umweltmanagementgesetzes. Daraus folgt die Verpflichtung, alle Maßnahmen zu ergreifen oder zu unterlassen, um nachteilige Umweltauswirkungen zu verhindern oder zu begrenzen, soweit man dies weiß oder vernünftigerweise hätte wissen können. Letzteres gilt insbesondere für das pZZS. Daher wird Xylol im Rahmen des Vorsorgeprinzips als ZZS einbezogen.

Tabelle 4041: Überblick über die jährlichen Emissionsbelastung durch Benzol und Xylol in der Produktionsphase

Titel	Kontinuierlich / nicht kontinuierlich Regelmäßig / unregelmäßig	Benzol [kg/Jahr]	Xylol [kg/Jahr]
Entgaser für Produktionswasser	Kontinuierlich/regelmäßig	4,2	0,5
Druckentlastung zur Wartung	Nicht kontinuierlich/nicht regelmäßig	2,9	0,4
Druckentlastung aus Sicherheitsgründen	Nicht kontinuierlich/nicht regelmäßig	21,1	2,7
Emission kg/Jahr		28,2	3,6

Emissionen von Schiffen

Die Internationale Seeschiffahrtsorganisation (IMO) stellt Anforderungen an die Emissionen der Seeschifffahrt. Diese Anforderungen sind in einer Reihe von Regeln im Rahmen des Internationalen Übereinkommens zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe (MARPOL 73/78) festgelegt. Vorschrift 13 legt Anforderungen für NO_x-Emissionen und Vorschrift 14 für SO₂- und Partikelemissionen fest.

7.5 Ergebnisse der Berechnung der Konzentrationen in der Umgebungsluft

7.5.1 Ergebnisse der Berechnung von NO₂- und Feinstaubkonzentrationen

Ausgehend von den in den vorangegangenen Abschnitten beschriebenen Emissionsbelastungen wurden die Immissionskonzentrationen von NO₂ und Feinstaub in Bodennähe mit Hilfe von Ausbreitungsrechnungen berechnet. Der Unterschied zwischen Emissionen und Immissionen besteht darin, dass es sich bei Emissionen um das handelt, was aus einem Schornstein austritt, und bei Immissionen um das, was an einem bestimmten Ort wieder in den Boden oder auf den Boden zurückkehrt. Immissionen bestimmen also das Ausmaß, in dem sich eine bestimmte Emissionsquelle auf die Luftqualität auswirkt. Die Immissionsberechnungen wurden mit dem Programmpaket GeoMilieu durchgeführt und die Berechnungen berücksichtigten u.a. die Emissionsdauer, die Emissionshöhe und die meteorologischen Bedingungen. Die Immissionen wurden, wie in Abschnitt 7.4 beschrieben, für vier charakteristische Jahre ermittelt. Dies gibt einen Einblick in die normalen und maximalen Effekte. Im Bericht über die Luftqualitätsstudie für das N05-A-Projekt werden die Studie und die Ergebnisse weiter detailliert.

Um den Einfluss der Aktivitäten auf die Luftqualität auf den Watteninseln zu veranschaulichen, wurde der Einfluss der Aktivitäten auf die Luftqualität für die vier spezifischen Teststandorte auf den Inseln Schiermonnikoog, Rottumerplaat und Borkum ermittelt. Diese Testpunkte wurden ausgewählt, weil hier die größte Wirkung an Land auftritt. Anderswo an Land sind die Beiträge des N05-A-Projekts daher geringer. In der *Abbildung 19* sind die ausgewählten Schlüsselpunkte als nummerierte rote Punkte dargestellt. Der blaue Punkt mit einem x ist der Standort der Plattform N05-A. Die Ergebnisse der verschiedenen charakteristischen Jahre werden im Folgenden erörtert. Wo hier Konzentrationen erwähnt werden, ist dies immer die Konzentration am Prüfpunkt, an dem die höchste Konzentration berechnet wurde. Die derzeitige Hintergrundkonzentration für die vier Prüfpunkte auf den Watteninseln beträgt maximal 8,3 µg/m³ für NO₂ und maximal 13,8 µg/m³ für Feinstaub (PM₁₀) und der Grenzwert für beide Stoffe beträgt 40 µg/m³. Es ist zu beachten, dass die etwas höhere Hintergrundkonzentration für Feinstaub teilweise durch die

Konzentration von Meersalz in der Luft der Watteninseln verursacht wird. Da die Luft in den Niederlanden immer sauberer wird, nimmt die Hintergrundkonzentration mit der Zeit allmählich ab.

Jahr 1: Jahr1 bezieht sich auf das Jahr vor der Produktionsphase, in dem die Vorb Bohrungen durchgeführt werden und die Produktionsplattform noch nicht installiert und in Betrieb ist.

Für diese Situation wurde berechnet, dass der maximale Quellwert für NO₂ 0,03 µg/m³ und für PM₁₀ weniger als 0,01 µg/m³ beträgt. Diese Beiträge sind so gering, dass sie keinen signifikanten Einfluss auf die Hintergrundkonzentration haben. Der Grenzwert für beide Komponenten beträgt 40 µg/m³, womit die Grenzwerte großzügig eingehalten werden. Darüber hinaus liegen die Quellwerte beider Komponenten deutlich unter dem Schwellenwert für "Nicht in signifikantem Ausmaß" von 1,2 µg/m³.

Jahr2: Jahr2 bezieht sich auf das Jahr, in dem die Anlagen gebaut werden.

Für diese Situation wurde berechnet, dass der maximale Quellwerte für NO₂ 0,06 µg/m³ und für PM₁₀ weniger als 0,01 µg/m³ beträgt. Diese Beiträge sind so gering, dass sie die Hintergrundkonzentration nicht beeinflussen. Der Grenzwert für beide Komponenten beträgt 40 µg/m³, womit die Grenzwerte bequem eingehalten werden. Darüber hinaus liegen die Quellwerte beider Komponenten deutlich unter dem Schwellenwert für "Nicht in signifikantem Ausmaß" von 1,2 µg/m³.

Jahr3: Jahr3 bezieht sich auf ein Jahr während der Produktionsphase, in dem gleichzeitig Erdgas auf der Förderplattform gefördert und Bohrungen auf der Bohrplattform durchgeführt werden. Voraussichtlich werden etwa vier bis sechs Jahre lang Bohrungen durchgeführt.

☐ Die höchsten Emissionen und Immissionen treten in der Variante auf, bei der sowohl die Bohr- als auch die Förderplattform ihre eigene Energie erzeugen.. Für diese Situation wurde berechnet, dass der maximale Quellwert für NO₂ 0,05 µg/m³ und für PM₁₀ weniger als 0,01 µg/m³ beträgt.

☐ Die geringsten Emissionen und Immissionen treten in der Variante auf, bei der sowohl die Bohr- als auch die Förderplattform mit Strom aus dem Windpark Riffgat elektrifiziert werden. Für diese Situation wurde berechnet, dass der maximale Quellwert für NO₂ 0,01 µg/m³ und für PM₁₀ weniger als 0,01 µg/m³ beträgt.

Die maximalen Quellwerte für NO₂ und PM₁₀ sind für alle Kombinationen so klein, dass sie keinen signifikanten Einfluss auf die Hintergrundkonzentration haben. Der Grenzwert für beide Komponenten beträgt 40 µg/m³, womit die Grenzwerte mehr als eingehalten werden. Darüber hinaus liegen die Quellenbeiträge beider Komponenten deutlich unter dem Schwellenwert für "Nicht in signifikantem Ausmaß" von 1,2 µg/m³.

Obwohl die gesetzlichen Anforderungen bei allen Energieversorgungskombinationen reichlich erfüllt sind, bietet die Kombination, in der beide Plattformen elektrifiziert werden, die beste Umweltleistung in Bezug auf Emissionen in die Luft.

Jahr4: Jahr4 bezieht sich auf ein Jahr während der Produktionsphase, in dem auf der Förderplattform nur Erdgas gefördert wird, aber keine Bohrungen stattfinden. Diese Phase ist die am längsten anhaltende Phase während der Lebensdauer der N05-A-Plattform.

☐ Die höchsten Emissionen und Immissionen treten in der Variante auf, bei der sich die Produktionsplattform selbst mit Energie versorgt. Für diese Situation wurde berechnet, dass der maximale Quellwert für NO₂ 0,02 µg/m³ und für PM₁₀ weniger als 0,01 µg/m³ beträgt.

☐ Die geringsten Emissionen und Immissionen treten in der Variante auf, bei der die Produktionsplattform mit Strom aus dem Windpark Riffgat elektrifiziert wird. Für diese Situation wurde berechnet, dass der maximale Quellwert für NO₂ 0,01 µg/m³ und für PM₁₀ weniger als 0,01 µg/m³ beträgt.

Die maximalen Quellwerte für NO₂ und PM₁₀ sind für beide Varianten so gering, dass es keinen signifikanten Einfluss auf die Hintergrundkonzentration hat. Der Grenzwert für beide Komponenten

beträgt $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, womit die Grenzwerte mehr als erfüllt sind. Darüber hinaus liegen die Quellwerte beider Komponenten deutlich unter dem Schwellenwert für "Nicht in signifikantem Ausmaß" von $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Obwohl die gesetzlichen Anforderungen bei beiden Varianten der Energieversorgung weitgehend erfüllt sind, bieten die Varianten, bei denen die Produktionsplattform elektrifiziert wird, die beste Umweltleistung hinsichtlich der Emissionen in die Luft.

Die Ergebnisse der Verbreitungsberechnungen sind in *Tabelle 42* zusammengefasst. Die Tabelle zeigt den Beitrag des N05-A-Projekts zur Hintergrundkonzentration für das Berechnungsjahr mit dem höchsten Beitrag und dem Worst-Case-Szenario. Dies ist das Jahr 3, in dem Erdgas gleichzeitig gefördert und gebohrt wird (Parallelbetrieb), wenn sowohl die Bohr- als auch die Förderplattform ihre eigene Energieversorgung gewährleisten. Sowohl für NO_2 als auch für PM_{10} liegt die Immissionskonzentration (Quellwerte + Hintergrundbeitrag) an allen vier Teststandorten deutlich unter den Luftqualitätsgrenzwerten, und sowohl der Beitrag von NO_2 als auch von PM_{10} liegt deutlich unter dem geforderten Niveau der NIBM. Alle anderen Berechnungsjahre und -varianten haben einen noch geringeren Beitrag und erfüllen damit ebenfalls die gesetzlichen Anforderungen.

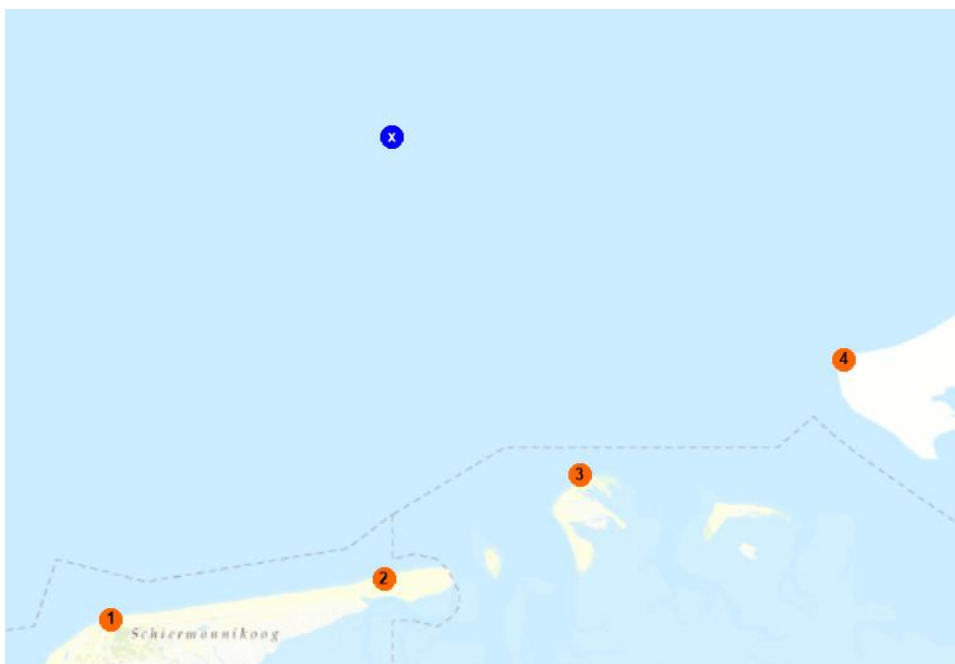


Abbildung 1920: Bezugspunkte für die Beurteilung der Auswirkungen des Projekts N05-A auf die Luftqualität.

Tabelle 4243: Ergebnis der Verteilungsberechnungen für die vier Testpunkte auf den Watteninseln für NO_2 und Feinstaub PM_{10} für das Berechnungsjahr und die Variante mit dem höchsten Beitrag. Die Tabelle zeigt die Jahresdurchschnittswerte für alle Parameter.

Schlüsselpunkt	Grenzwert NO_2 und PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NIBM- Wert NO_2 und PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ -Konzentration gemittelt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		PM ₁₀ -Konzentration gemittelt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
			Beitrag der Quelle	Hintergrund + Quellenbeitrag	Beitrag der Quelle	Hintergrund + Quellenbeitrag

Schier West	40	1,2	0,03	7,5	< 0,01	13,2
Naher Osten	40	1,2	0,03	7,5	< 0,01	12,8
Rottumeroog	40	1,2	0,05	7,0	< 0,01	12,8
Borkum	40	1,2	0,04	6,7	< 0,01	12,9

7.5.2 Ergebnisberechnung Benzol- und Xylolkonzentrationen

Für die beiden zu den ZZS zählenden Stoffe Benzol und Xylol wurden ebenfalls Rechnungen zur Ausbreitung der Immissionskonzentration in Bodennähe durchgeführt. Zu diesem Zweck wurde die Ausbreitung (Dispersion) der Emissionen unter Berücksichtigung u.a. der Emissionsdauer, der Emissionshöhe und der lokalen meteorologischen Bedingungen bestimmt. Was die Luftqualität betrifft, so wurden die ZZS-Immissionen für die vier Testpunkte auf den Inseln Schiermonnikoog, Rottumerplaat und Borkum berechnet. Der Beitrag des N05-A-Projekts wurde dann zur lokalen Hintergrundkonzentration hinzugefügt. Die Immissionskonzentrationen des ZZS wurden ebenfalls auf der Grundlage des Jahres berechnet, in dem die höchsten Emissionen und Immissionen auftreten. Dies ist die Situation beim Parallelbetrieb im dafür typischen Jahr³. Die ZZS-Studie und die Ergebnisse werden im Bericht über die Emissions- und ZZS-Prüfung für das N05-A-Projekt in Anhang M8 weiter ausgeführt. In Bezug auf das ZZS gelten die folgenden Einzelheiten für das Projekt N05-A:

- ZZS-Emissionen in die Luft aus dem N05-A-Projekt treten nur bei Aktivitäten auf, bei denen Erdgas unverbrannt in die Atmosphäre freigesetzt wird. Dies liegt daran, dass Erdgas die einzige potenzielle Quelle für ZZS ist, da Erdgas von Natur aus Benzol und in geringerem Maße Xylol enthält.
- Während der Bohrphase wird Erdgas nur bei der sauberen Förderung und beim Testen von Bohrlöchern unverbrannt freigesetzt. Diese Fackel hat einen Verbrennungswirkungsgrad von etwa 99%, was bedeutet, dass eine geringe Menge Erdgas unverbrannt emittiert wird. Diese Aktivität ist bei allen Ausführungsvarianten der Bohrphase gleich.
- Während der Produktionsphase wird Erdgas nur unverbrannt im Produktionswasserentgaser und bei der Druckentlastung der Anlagen zur Wartung oder aus Sicherheitsgründen freigesetzt. Diese drei Aktivitäten sind bei allen drei Ausführungsvarianten der Produktionsphase gleich.
- Für Benzol beträgt der berechnete Quellwert + Hintergrundkonzentration $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an allen Prüfpunkten. Dieser Wert wird vollständig von der Hintergrundkonzentration bestimmt. Der maximale Quellwert beträgt $0,0004 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dies bedeutet, dass der maximale Quellwert deutlich unter den MTR- und VR-Werten von 5 bzw. $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegt. Der Jahresmittelwert liegt ebenfalls unter $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, was bedeutet, dass nach deutschem Recht eine Modellrechnung ausreicht und keine Messpflichten bestehen.
- Für Xylol ist keine Hintergrundkonzentration bekannt. Der berechnete maximale Quellwert von $0,00028 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ist im Vergleich zum MTR-Wert von $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ so gering, dass negative Auswirkungen auf Bodenhöhe ausgeschlossen werden können.

Die Ausbreitungsberechnungen zeigen, dass es an den Teststandorten keine Überschreitungen in Wohngebieten gibt. Dies bedeutet, dass im Rahmen von ZZS und pZZS die Bestimmungen im Abm und in den deutschen Gesetzen und Verordnungen eingehalten werden. Zudem sind die Immissionen so gering, dass keine Auswirkungen auf die Umwelt zu erwarten sind.

7.6 Bewertung der Emissionen in die Luft

In den folgenden beiden Abschnitten werden die Emissionen von NO_x, Feinstaub (PM₁₀), Benzol und Xylol in die Luft unter Verwendung des in Abschnitt 7.3 festgelegten Bewertungsrahmens bewertet. Alle Auswirkungen werden anhand der Referenzsituation bewertet.

7.6.1 Bewertung Niederlande

Bewertung der Bauphase

Luftqualität: Emissionen in die Luft werden in der Bauphase insbesondere durch die Motoren der Arbeitsschiffe verursacht, die für die Installation der Förderplattform und den Bau der Erdgasleitung und möglicherweise der Verlegung des Stromkabels eingesetzt werden. Die Luftemissionen in der Bauphase sind begrenzt, sowohl absolut als auch im Vergleich zu den Emissionen in den anderen Phasen des Projekts. Die Unterschiede in den Luftemissionen zwischen den Umsetzungsvarianten der Bauphase sind so gering und , dass sie keinen Einfluss haben. Die Luftemissionen tragen nur unwesentlich zur Hintergrundkonzentration von NO₂ und Partikeln an den Prüfpunkten im Plangebiet bei, und die Anforderungen an die Luftqualität in dem Gebiet werden nicht überschritten. In Anbetracht der geringen Höhe der Emissionen und des vernachlässigbaren Beitrags zur Hintergrundkonzentration wird die Bauphase als neutral (0) bewertet.

ZZS: Benzol und Xylol werden in der Bauphase nicht emittiert.

Bewertung Bohrphase

Luftqualität: Die Emissionen in die Luft in der Bohrphase stammen aus der Energieversorgung der Bohrplattform und aus den Rauchgasen, die beim Abfackeln des Erdgases während der sauberen Produktion der gebohrten Bohrlöcher freigesetzt werden. Die Fackelemissionen sind für die verschiedenen Ausführungsvarianten gleich, aber die Emissionen aus der Energieversorgung unterscheiden sich zwischen den beiden Ausführungsvarianten für die Energieversorgung der Bohrplattform stark:

- Bei der Variante "**Bohrplattform mit eigener Energieerzeugung**" wird die für den Bohrprozess erforderliche Elektrizität auf der Bohrplattform mit Dieselgeneratoren erzeugt, wie es bei Offshore-Bohrungen üblich ist. Die durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass in allen Szenarien, in denen Dieselgeneratoren eingesetzt werden, die NO_x- und Partikelemissionen in vernachlässigbarem Maß zur Hintergrundkonzentration von NO₂ und Partikeln an den Prüfpunkten im Plangebiet beitragen und die Anforderungen an die Luftqualität in dem Gebiet nicht überschritten werden. Angesichts des vernachlässigbaren Beitrags zur Hintergrundkonzentration wird diese Variante als neutral (0) bewertet.
- In der Variante "**Elektrifizierung- der Bohrplattform**" wird die Plattform mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat versorgt. Bei dieser Variante werden die Dieselgeneratoren der Bohrplattform kaum betrieben, was zu einer starken Reduzierung der Emissionen führt. Auch bei dieser Variante tragen die NO_x- und Partikelemissionen vernachlässigbar zur Hintergrundkonzentration von NO₂ und Feinstaub an den Prüfpunkten im Plangebiet bei, und die Anforderungen an die Luftqualität in dem Gebiet werden nicht überschritten. In Anbetracht des vernachlässigbaren Beitrags zur Hintergrundkonzentration wird diese Variante als neutral (0) bewertet.

Obwohl die gesetzlichen Anforderungen für beide Stromversorgungsvarianten weitestgehend erfüllt werden, hat die Variante, bei der die Bohrplattform elektrifiziert wird, eine geringere Auswirkung auf die Umwelt bezüglich der in die Luft abgegebenen Emissionen.

ZZS: Die Emissionen von Benzol und Xylol während der Produktionsphase sind für alle Varianten gleich und vernachlässigbar gering. Die Hintergrundkonzentration einschließlich des Quellwertes bleibt für beide

Komponenten unter dem VR-Wert. Diese Emissionen von ZZS und pZZSS werden daher für alle Varianten als neutral (0) bewertet.

Bewertung Produktionsphase

Luftqualität: Die Emissionen in die Luft in der Produktionsphase stammen aus der Energieversorgung der Produktionsplattform und aus den Prozessemissionen, die bei der Behandlung des geförderten Erdgases freigesetzt werden. Die Prozessemissionen sind für die verschiedenen Ausführungsvarianten gleich, aber die Emissionen aus der Energieversorgung unterscheiden sich deutlich zwischen den beiden Ausführungsvarianten für die Energieversorgung der Bohrplattform:

- In der Variante "**Produktionsplattform mit eigener Energieerzeugung**" wird die Plattform auf der Basis des auf der Plattform geförderten Erdgases mit Energie versorgt. Dies ist die übliche Methode der Energieversorgung für Offshore-Förderplattformen. Die durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass in allen Szenarien, in denen die Produktionsplattform nicht elektrifiziert ist, die NO_x- und Partikelemissionen vernachlässigbar zur Hintergrundkonzentration von NO₂ und Feinstaub an den Testpunkten im Plangebiet beitragen und die Luftqualitätsanforderungen im Gebiet nicht überschritten werden. Angesichts des vernachlässigbaren Beitrags zur Hintergrundkonzentration wird diese Variante als neutral (0) bewertet.
- In der Variante '**Elektrifizierung der Produktionsplattform**' wird die Plattform mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat versorgt. Dadurch entfallen alle Heizanlagen auf der Produktionsplattform, was zu einer starken Reduzierung der Emissionen führt. Auch bei dieser Variante tragen die NO_x- und Partikelemissionen nur unwesentlich zur Hintergrundkonzentration von NO₂ und Feinstaub an den Prüfpunkten im Plangebiet bei. Die Anforderungen an die Luftqualität in dem Gebiet werden nicht überschritten. In Anbetracht des vernachlässigbaren Beitrags zur Hintergrundkonzentration wird diese Variante als neutral (0) bewertet.

Obwohl die gesetzlichen Anforderungen für beide Energieversorgungsvarianten weitgehend erfüllt sind, hat die Variante, bei der die Produktionsplattform elektrifiziert wird, eine geringere Auswirkung auf die Umwelt bezüglich der in die Luft abgegebenen Emissionen.

ZZS: Die Emissionen von Benzol und Xylol während der Produktionsphase sind für alle Varianten gleich und vernachlässigbar gering. Der Quellwert beträgt weniger als 1% des Grenzwertes. Die Emissionen von Benzol und Xylol werden daher für alle Varianten als neutral (0) bewertet.

Bewertung des Parallelbetriebs (gleichzeitige Bohrungen und Gasförderung)

Luftqualität: Die Emissionen in die Luft während des Wettbewerbs stammen aus der Energieversorgung der Bohr- und Förderplattform, den Rauchgasen, die beim Abfackeln von Erdgas bei der sauberen Produktion der gebohrten Bohrlöcher freigesetzt werden, und den Prozessemissionen aus der Gasaufbereitung. Die Fackel- und Prozessemissionen sind für die verschiedenen Umsetzungsvarianten gleich, aber die Emissionen aus der Energieversorgung unterscheiden sich deutlich zwischen den drei möglichen Kombinationen von Varianten für die Energieversorgung der Bohr- und Förderplattform:

- Die ungünstigste Kombination von Varianten besteht darin, dass die Bohrplattform und die Förderplattform jeweils eine eigene Energieversorgung nutzen. Die durchgeführte Untersuchung zeigt, dass die NO_x- und Partikelemissionen in dieser Kombination vernachlässigbar zur Hintergrundkonzentration von NO₂ und Feinstaub an den Prüfpunkten im Plangebiet beitragen. Die Anforderungen an die Luftqualität in dem Gebiet werden nicht überschritten. Angesichts des vernachlässigbaren Beitrags zur Hintergrundkonzentration wird diese Variante als neutral (0) bewertet.
- Die günstigste Kombination von Varianten besteht darin, dass sowohl die Bohrplattform als auch die Förderplattform elektrifiziert sind. Die NO_x- und Partikelemissionen tragen ebenfalls vernachlässigbar

zur Hintergrundkonzentration von NO₂ und Feinstaub an den Prüfpunkten im Plangebiet bei. Die Anforderungen an die Luftqualität in dem Gebiet werden nicht überschritten. Angesichts des vernachlässigbaren Beitrags zur Hintergrundkonzentration wird diese Variante als neutral (0) bewertet.

- Die Kombination der Varianten, bei der die Bohrplattform Energie selbst erzeugt und die Förderplattform elektrifiziert ist, liegt zwischen den oben genannten schlechtesten und günstigsten Kombinationen. Auch die NO_x- und Partikelemissionen tragen in dieser Kombination vernachlässigbar zur Hintergrundkonzentration von NO₂ und Feinstaub an den Prüfpunkten im Plangebiet bei. Die Anforderungen an die Luftqualität in dem Gebiet werden nicht überschritten. Angesichts des vernachlässigbaren Beitrags zur Hintergrundkonzentration wird diese Variante als neutral (0) bewertet.

Obwohl die gesetzlichen Anforderungen bei allen Varianten zur Energieversorgung umfassend erfüllt werden, hat die Kombination, in der beide Plattformen elektrifiziert werden, die geringe Auswirkung auf die Umwelt bezüglich der in die Luft abgegebenen Emissionen.

ZZS: Die Emissionen von Benzol und Xylol während des Parallelbetriebs sind für alle Varianten gleich und vernachlässigbar gering. Der Quellwert beträgt weniger als 1% des Grenzwertes. Die Emissionen von Benzol und Xylol werden daher für alle Varianten als neutral (0) bewertet.

Bewertung der Transporte

Luftqualität: In allen Phasen des Projekts sind Transporte erforderlich, um Material, Ausrüstung und Personal zum und vom Projekt zu transportieren. Diese Transporte werden per Schiff und Hubschrauber durchgeführt. Die verschiedenen Ausführungsvarianten wirken sich mehr oder weniger stark auf die Anzahl der erforderlichen Transporte oder die Fahr- und Flugstrecken aus. Der Beitrag der Verkehrsmittel zu den Luftqualitätskonzentrationen ist vernachlässigbar gering, da der Beitrag nur bis zu dem Punkt gewertet wird, an dem sich der Transportverkehr mit dem restlichen Verkehr in der Umgebung mischt. Die durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass bei allen Verkehrsvarianten die NO_x- und Partikelemissionen vernachlässigbar gering zu den Hintergrundkonzentrationen von NO₂ und Feinstaub an den Testpunkten im Plangebiet beitragen. Die Anforderungen an die Luftqualität in dem Gebiet werden nicht überschritten. Angesichts des vernachlässigbaren Beitrags zur Hintergrundkonzentration werden daher alle Varianten als neutral (0) bewertet.

Dennoch gibt es erhebliche Unterschiede zwischen den Varianten:

- Bemannter oder unbemannter Betrieb der Produktionsplattform: In der Elektrifizierungsvariante kann die Produktionsplattform unbemannt betrieben werden, was die Besuchshäufigkeit reduziert. Der Treibstoffverbrauch und die Emissionen der Schiffe und Hubschrauber sind bei dieser Variante um etwa 60% niedriger als im bemannten Betrieb.
- Entfernung von wasserbasiertem Bohrklein und Bohrschlamm: Wenn das gesamte anfallende Bohrklein und der Bohrschlamm per Schiff entfernt werden, führt dies zu einem begrenzten Anstieg der Zahl der Schiffstransporte im Vergleich zu der Variante, bei der wasserbasiertes Bohrklein und Bohrschlamm ins Meer eingeleitet werden. Der Treibstoffverbrauch und die Transportemissionen der Schiffe sind bei der Variante "Einleitung" um etwa 15% geringer als bei der Variante "Abtransport". Darüber hinaus führt auch der Weitertransport mit Lastwagen und die endgültige Verarbeitung an Land zu Emissionen in die Luft.
- Starthafen der Versorgungsschiffe: Wenn die Schiffstransporte von Eemshaven aus durchgeführt werden, führt dies zu einer erheblichen Verkürzung der Fahrstrecke als wenn die Transporte von Den Helder aus durchgeführt werden. Der Treibstoffverbrauch und die Transportemissionen der Schiffe sind bei Transporten aus Den Helder etwa dreimal so hoch wie bei Transporten aus Eemshaven.

- Nutzung des Hubschrauberlandeplatzes: Wenn die Besuche mit dem Hubschrauber von Eemshaven aus durchgeführt werden, führt dies zu einer deutlich geringeren Flugdistanz als wenn die Flüge von Den Helder aus durchgeführt werden. Der Treibstoffverbrauch und die Transportemissionen der Hubschrauber sind bei Flügen ab Den Helder etwa dreimal so hoch wie bei Flügen ab Eemshaven.

ZZS: Benzol und Xylol werden beim Transport nicht emittiert.

Bewertung der Stilllegungsphase

Obwohl die Aktivitäten während der Stilllegung noch nicht festgelegt sind, ist zu erwarten, dass diese wie beim Bau mit Arbeitsschiffen erfolgen. Zu den Arbeiten gehört das Abdichten der Bohrlöcher. Angesichts des niedrigen Emissionsniveaus und des sehr geringen Beitrags zur Hintergrundkonzentration wird die Stilllegungsphase als neutral (0) bewertet.

Schlussfolgerung Bewertung Niederlande

In der *Tabelle 44* in Abschnitt 7.6.3 die Ergebnisse der Bewertung in Kombination für die Niederlande und Deutschland dargestellt.

7.6.2 Bewertung Deutschland

Die Bewertung der Luftemissionen ist für Deutschland und die Niederlande weitgehend gleich. Um Doppelungen im Text zu vermeiden, werden daher im Folgenden nur die Unterschiede beschrieben und die Einschätzung für Deutschland kurz zusammengefasst. Im Übrigen wird auf die Bewertung für die Niederlande verwiesen.

Bewertung der Bauphase

Luftqualität: Emissionen in die Luft in der Bauphase tragen vernachlässigbar zur Hintergrundkonzentration von NO₂ und Feinstaub an den Schlüsselpunkten im Plangebiet bei. Die Anforderungen an die Luftqualität in dem Gebiet werden nicht überschritten. Angesichts des geringen Emissionsniveaus und des vernachlässigbaren Beitrags zur Hintergrundkonzentration wird die Bauphase als neutral (0) bewertet.

ZZS: Benzol und Xylol werden in der Bauphase nicht emittiert.

Bewertung Bohrphase

Luftqualität: Emissionen in die Luft in der Bohrphase tragen vernachlässigbar zur Hintergrundkonzentration von NO₂ und Feinstaub an den Schlüsselpunkten im Plangebiet bei. Die Anforderungen an die Luftqualität in dem Gebiet werden nicht überschritten. Dies gilt sowohl für die Variante "**Bohrplattform mit eigener Energieerzeugung**" als auch für die Variante "**Elektrifizierte Bohrplattform**". In Anbetracht des vernachlässigbaren Beitrags zur Hintergrundkonzentration werden beide Varianten als neutral (0) bewertet.

ZZS: Die Emissionen von Benzol und Xylol während der Produktionsphase sind für alle Varianten gleich und vernachlässigbar gering. Der Quellenbeitrag beträgt weniger als 1 % des Grenzwertes. Die Emissionen von Benzol und Xylol werden daher für alle Varianten als neutral (0) bewertet.

Bewertung des Parallelbetriebs (gleichzeitige Bohrungen und Gasförderung)

Luftqualität: Emissionen in die Luft während des Parallelbetriebs tragen vernachlässigbar zur Hintergrundkonzentration von NO₂ und Feinstaub an den Prüfpunkten im Plangebiet bei. Die Anforderungen an die Luftqualität im Gebiet werden nicht überschritten. Dies gilt für alle Kombinationen von Varianten. Angesichts des vernachlässigbaren Beitrags zur Hintergrundkonzentration werden alle Variantenkombinationen als neutral (0) bewertet.

ZZS: Die Emissionen von Benzol und Xylol während des Betriebs der Wettbewerber sind für alle Varianten gleich und vernachlässigbar. Der Quellenbeitrag beträgt weniger als 1% des Grenzwertes. Die Emissionen von Benzol und Xylol werden daher für alle Varianten als neutral (0) bewertet.

Bewertungstransporte

Luftqualität:

Die verkehrsbedingten Emissionen in die Luft tragen vernachlässigbar zur Hintergrundkonzentration von NO₂ und Feinstaub an den Prüfpunkten im Plangebiet bei, und die Anforderungen an die Luftqualität in dem Gebiet werden nicht überschritten. Dies gilt für alle Varianten. Angesichts des vernachlässigbaren Beitrags zur Hintergrundkonzentration werden alle Variantenkombinationen als neutral (0) bewertet.

Wenn Eemshaven als Operationsbasis für Versorgungsschiffe und Hubschrauber genutzt wird, führt dies theoretisch zu einer etwas höheren Immission auf deutschem Gebiet als bei Transporten aus Den Helder. Denn die Schiffe und Hubschrauber fahren und fliegen dann näher an deutsches Territorium heran. Dieser Unterschied ist jedoch minimal und wird sicherlich nicht zu einem mehr als vernachlässigbaren Beitrag zu den Hintergrundkonzentrationen führen.

ZZS: Benzol und Xylol werden beim Transport nicht emittiert.

Bewertung der Stilllegungsphase

Obwohl die Aktivitäten während der Stilllegung noch nicht festgelegt sind, ist zu erwarten, dass diese, wie beim Bau, mit Arbeitsschiffen durchgeführt wird. Dabei werden u.a. die Bohrlöcher der Bohrplattform abgedichtet. Angesichts des niedrigen Emissionsniveaus und des sehr geringen Beitrags zur Hintergrundkonzentration wird die Stilllegungsphase als neutral (0) bewertet.

7.6.3 Schlussfolgerung zur Bewertung der Niederlande und Deutschlands

Die Ergebnisse der Bewertung sind in der *Tabelle 44* aufgeführt. Da die Bewertung für die Niederlande und Deutschland die gleiche ist, wurde diese Bewertung in einer Tabelle zusammengefasst. Die Folgenabschätzung wurde unter Verwendung des in Abschnitt 7.3 Bewertungsrahmens durchgeführt, und die Auswirkungen wurden im Vergleich zum Ausgangswert bewertet. Die Bewertung wurde getrennt für die vier typischen Jahre und die in diesen Jahren möglichen (Kombinationen von) Varianten durchgeführt. Darüber hinaus wurden die Verkehrsemissionen als letzte Komponente in der *Tabelle 44* separat bewertet. Die möglichen Kombinationen von Varianten für den Parallelbetrieb sind in *Tabelle 46* zusammengefasst.

Tabelle 4445: Luftqualität (NO_x, Feinstaub (PM₁₀) und ZZS (Benzol und Xylol) in Bezug auf die Referenzsituation

Aktivität	Standard ¹⁾	Generisch ²⁾	Stromversorgungs-Bohranlage		Produktionsplattform für Energieversorgung		Standort Schiffe und Hubschrauber	
			Eigene Erzeugung	Elektrifizierung	Eigene Erzeugung	Elektrifizierung	Den Helder	Eemshaven
Jahr1: Vorbohrungen								
Bohrlöcher bohren	40 µg/m3		Neutral (0) < 0,1 µg/m3	K.A.	Nicht relevant für Vorbohrungen		Siehe 'Transporte' ³⁾	
Andere Aktivitäten	40 µg/m3	Neutral (0) < 0,1 µg/m3	Varianten unterscheiden sich nicht, siehe Spalte 'Generisch'					
Abfackeln bei Bohrlochtests (ZZS)	5 µg/m3	Neutral (0) < 0,01 µg/m3						
Jahr2: Bauphase								

Aktivität	Standard ¹⁾	Generisch ²⁾	Stromversorgungs- Bohranlage		Produktionsplattform für Energieversorgung		Standort Schiffe und Hubschrauber	
			Eigene Erzeugung	Elektrifizierung	Eigene Erzeugung	Elektrifizierung	Den Helder	Eemshaven
Anlage der Plattform, Pipeline & Kabel	40 µg/m3	Neutral (0) < 0,1 µg/m3	Nicht relevant für die Konstruktion		Nicht relevant für die Konstruktion		Nicht relevant für die Konstruktion	
Jahr3Parallelbetrieb								
Bohrlöcher bohren	40 µg/m3		Neutral (0) < 0,1 µg/m3	Neutral (0) < 0,1 µg/m3	Nicht relevant für Bohrungen		Siehe 'Transporte' ³⁾	
Andere Aktivitäten	40 µg/m3	Neutral (0) < 0,1 µg/m3	Varianten unterscheiden sich nicht, siehe Spalte 'Generisch'					
Abfackeln bei Bohrlochtests (ZZS)	5 µg/m3	Neutral (0) < 0,01 µg/m3						
Erdgasförderung und - aufbereitung NOx/PM ₁₀ - Emissionen	40 µg/m3		Nicht relevant für Gasproduktion		Neutral (0) < 0,1 µg/m3	Neutral (0) < 0,1 µg/m3	Siehe 'Transporte' ³⁾	
Emissionen aus der Erdgasförderung und - aufbereitung ZZS	5 µg/m3	Neutral (0) < 0,1 µg/m3	Nicht relevant für die Gasproduktion		Varianten unterscheiden sich nicht., siehe Spalte 'Generisch'		Siehe 'Transporte' ³⁾	
Transporte								
Schiffe und Hubschrauber ⁴⁾	40 µg/m3		Reduzierte Emissionen, nicht unterscheidbar, einziger Unterschied bei zusätzlichen Transporten zum Abtransport des Bohrschlamms.		Begrenzte Emissionen, nicht unterscheidbar, einziger Unterschied für Transporte in bemanntem oder unbemanntem Betrieb		Neutral (0) < 0,1 µg/m3	Neutral (0) < 0,1 µg/m3
Abbauphase								
Beendigung und Demontage	40 µg/m3	Neutral (0) < 0,1 µg/m3	K.A.		K.A.		K.A.	

- 1) Standard: Für die Luftqualität ist dies der Grenzwert für NOx und Partikel von 40 µg/m³. Die Bewertungsspalten enthalten immer den berechneten Beitrag von NOx zur Luftqualität. Beiträge unterhalb des NIBM-Wertes von 1,2 µg/m³ wurden als vernachlässigbar eingeschätzt.
Für ZZS ist dies der MTR-Wert für Benzol von 5 µg/m³. Die Beurteilungsspalten für ZZS enthalten immer den berechneten Beitrag von Benzol. Beiträge unterhalb des VR-Wertes von 1 µg/m³ wurden als vernachlässigbar eingeschätzt;
- 2) Die Bewertung von Aktivitäten, die nicht unter eine bestimmte Variante fallen, ist in der Spalte "Generisch" enthalten. Wenn für die Aktivität eine Variante zutrifft, wird die Beurteilung dort aufgeführt und das Kästchen in der Spalte 'Generisch' leer gelassen;
- 3) Die Auswirkungen von Transporten auf die Luftemissionen werden unter "Transporte" bewertet.
- 4) Der Beitrag der Verkehrsmittel zu den Luftqualitätskonzentrationen ist gering, da der Beitrag nur bis zu dem Punkt gezählt wird, an dem sie in den allgemeinen Transportverkehr übergeht. Der jeweilige Ausgangshafen für Transporte spielt daher keine Rolle.

Tabelle 4647: Folgenabschätzung von Kombinationen von Varianten während des Wettbewerbs im Jahr 3

Variante	Standard	Bohrplattform mit eigener Energieerzeugung	Elektrifizierte -Bohrplattform
Produktionsplattform mit eigener Energieerzeugung	40 µg/m ³	zu vernachlässigender Anstieg < NIBM	Nicht zutreffend
Elektrifizierte Produktionsplattform	40 µg/m ³	zu vernachlässigender Anstieg < NIBM	zu vernachlässigender Anstieg < NIBM

7.7 Mildernde Maßnahmen

Mildernde Maßnahmen kommen nicht in Frage, da keine gesetzlichen Anforderungen oder Standards überschritten werden.

7.8 Offene Fragen bei den Emissionen in die Luft

Die Emissionen und der Beitrag zu den Konzentrationen am Boden wurden auf der Grundlage aktueller Erkenntnisse und Erkenntnisse berechnet. Die Realität wird sich leicht unterscheiden, aber nicht in dem Maße, dass dies zu einem anderen Bild führen wird. Es sind keine Hintergrundkonzentrationen für Xylol in Groningen bekannt. Der Quellwert von Xylol liegt jedoch unter dem vernachlässigbaren Risiko und ist so gering, dass der Quellwert keine Auswirkungen in Bodenhöhe verursacht.

7.9 Überwachung der Emissionen in die Luft

Die Emissionen der Produktionsplattform in die Luft werden nach dem HSE-System von ONE-Dyas überwacht.

8 Energie und Klima

8.1 Übersicht

Dieses Kapitel über Energie und Klima befasst sich mit dem Verbrauch von Energie und den Emissionen von Treibhausgasen in die Luft. Treibhausgase (THG) sind Gase wie Kohlendioxid und Methan (CH₄), die den Treibhauseffekt verstärken und zur globalen Erwärmung beitragen. Die beschleunigte Erderwärmung, die durch Treibhausgasemissionen verursacht wird, ist ein globales Problem. Die nationalen und internationalen Rahmenwerke im Bereich Energie und Klima konzentrieren sich auf die Reduzierung der Treibhausgasemissionen, um die globale Erwärmung so weit wie möglich zu begrenzen. Vereinbarungen und Absichten sind in der Pariser Klimakonvention niedergelegt, die von allen europäischen Mitgliedsstaaten, einschließlich der Niederlande und Deutschland, unterzeichnet wurde. Im nationalen Kontext wurden die internationalen Klimavereinbarungen in nationale Programme zur effizienten Energienutzung und zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen umgesetzt.

Der Hauptbericht der UVP untersucht die Nützlichkeit und Notwendigkeit der Gasproduktion und die Rolle von Erdgas beim Übergang zu einer nachhaltigen Energieversorgung.

THG-Emissionen treten in allen Phasen des Projekts auf:

- Die THG-Emissionen in der Bauphase werden hauptsächlich durch die Arbeiten zur Installation der Plattform und zur Verlegung der Pipeline und, in einigen Varianten, des Stromkabels verursacht. Diese Emissionen werden hauptsächlich durch den Kraftstoffverbrauch der Arbeitsschiffe verursacht, die die Bauarbeiten durchführen. Diese Emissionen sind auf die Monate beschränkt, in denen die Arbeiten tatsächlich durchgeführt werden.
- In der Bohrphase werden die Treibhausgasemissionen hauptsächlich durch den Kraftstoffverbrauch der Generatoren verursacht, die in einigen Varianten die erforderliche Elektrizität auf der Bohrinself erzeugen. Auch das Abfackeln während der sauberen Förderung der z verursacht THG-Emissionen in die Luft.
- Die THG-Emissionen in der Produktionsphase werden durch die Anlagen auf der Förderplattform verursacht, die in einigen Varianten mit Erdgas befeuert werden. Die Gasbehandlung verursacht auch begrenzte Methanemissionen.
- In allen Phasen des Projekts sind Transporte per Schiff und Hubschrauber erforderlich, um Personen und Güter zu und von der Bohrinself und Förderplattform zu transportieren. Die zu diesem Zweck eingesetzten Schiffe und Hubschrauber verbrauchen Kraftstoff und verursachen somit CO₂-Emissionen.

Hinsichtlich der THG-Emissionen gibt es mehrere relevante Umsetzungsvarianten:

- 1 Die erste Implementierungsvariante betrifft die Versorgung der Förderplattform mit Energie. Der benötigte Strom kann auf der Förderplattform selbst aus dem auf der Plattform geförderten Erdgas erzeugt werden, die Plattform kann aber auch mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat versorgt werden. Im letzteren Fall werden der Einsatz fossiler Brennstoffe und die THG-Emissionen stark reduziert.
- 1 Auch die Bohrinself kann mit Strom aus diesem Riffgat-Windpark elektrifiziert werden. In diesem Fall muss die benötigte Elektrizität nicht mehr auf der Bohrinself selbst mit Dieselgeneratoren erzeugt werden, was den Einsatz fossiler Brennstoffe und die Treibhausgasemissionen erheblich reduziert.

- 2 Transporte per Schiff und Hubschrauber werden durch verschiedene Varianten beeinflusst. Die Häufigkeit der Transporte hängt davon ab, ob das Bohrklein während der Bohrphase an Land transportiert wird und ob die Förderplattform während der Produktionsphase bemannt oder unbemannt ist. Die Transportdistanzen hängen davon ab, ob Den Helder oder Eemshaven als Operationsbasis für die Schiffe und Hubschrauber gewählt wird.

Das Ministerium für Wirtschaft, Landwirtschaft und Innovation hat keine Empfehlungen zu Umfang und Detaillierungsgrad in Bezug auf Energie und Klima abgegeben.

8.2 Referenzsituation Energie und Klima

Die Erderwärmung aufgrund des erhöhten Ausstoßes von Treibhausgasen (globale Erwärmung) ist ein globales Problem. Das wichtigste Treibhausgas ist Kohlendioxid (CO₂), das hauptsächlich bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen freigesetzt wird. Die Emissionen anderer Treibhausgase wie Methan und fluorierte Gase verursachen ebenfalls einen Teil der Erwärmung. Das Pariser Klimaabkommen setzt das Ziel, die globale Erwärmung auf zwei Grad Celsius zu begrenzen.

Eine völlig fossile Energieversorgung wird in den kommenden Jahrzehnten nicht möglich sein, so dass die Nutzung fossiler Brennstoffe auch in den kommenden Jahrzehnten notwendig sein wird. Der Energiemarkt (Kohle, Öl, Gas usw.) ist in erster Linie nachfrageorientiert und nicht angebotsorientiert. Das bedeutet, wenn beispielsweise Gas aus dem Projekt N05-A in das niederländische Gasnetz geliefert wird, führt dies nicht zu mehr Nachfrage (mehr Energieverbrauch), sondern zu einer Verschiebung der Nachfrage. In der niederländischen Praxis bedeutet dies, dass die zusätzliche Lieferung von N05-A-Gas dazu führt, dass weniger Gas aus Russland oder anderen Ländern importiert wird.

Darüber hinaus kann die zusätzliche Versorgung mit Erdgas dazu führen, dass der Einsatz von Kohle bei der Stromerzeugung durch Erdgas verdrängt wird. Der Mechanismus der Nachfrageverlagerung wird umso ausgeprägter sein, als die Niederlande derzeit Nettoimporteur von Erdgas, hauptsächlich aus Norwegen und Russland, sind.

Die Ausgangssituation für Energie und Klima ist daher, dass für die Energieversorgung ein Mix von Energiequellen (fossile und erneuerbare) verwendet wird. Die Verwendung dieses Energiemixes führt zur Emission von Treibhausgasen bei der Energieversorgung. In Anbetracht der obigen Überlegungen ist die Ausgangssituation eine Situation, in der fossile Brennstoffe verwendet und Treibhausgase emittiert werden. Die beabsichtigte Politik in den Niederlanden und Deutschland (siehe unten) zielt darauf ab, die THG-Emissionen zu reduzieren, unter anderem durch eine Verlagerung des Brennstoffmixes hin zu einem Mix, der zu geringeren THG-Emissionen führt.

8.3 Bewertungsrahmen

Der nationale und internationale Rahmen in Bezug auf Energie und Klima konzentriert sich auf die Reduzierung der Treibhausgasemissionen, um die globale Erwärmung zu minimieren. Die Vereinbarungen und Absichten sind im Pariser Klimaabkommen festgelegt.

8.3.1 Bewertungsrahmen die Niederlande

Richtlinien und Vorschriften

In den Niederlanden ist das Klimagesetz⁴³ am 1. Januar 2020 in Kraft getreten. Dieses Gesetz bildet den politischen Rahmen für die schrittweise Reduzierung der niederländischen Treibhausgasemissionen, um die globale Erwärmung und den Klimawandel (Klimaatwet) zu begrenzen.

Das Klimagesetz legt fest, um wie viel die Niederlande den CO₂-Ausstoß reduzieren müssen. Das Klimagesetz muss Bürgern und Unternehmen Gewissheit über die Klimaziele geben:

- 49 % weniger CO₂-Emissionen im Jahr 2030 im Vergleich zu 1990.
Um dieses Ziel zu erreichen, haben Regierung, Unternehmen und zivilgesellschaftliche Organisationen ein Klimaabkommen abgeschlossen. Es gibt auch Vereinbarungen zwischen den Parteien.
- 95 % weniger CO₂-Emissionen im Jahr 2050 im Vergleich zu 1990.

Darüber hinaus muss der niederländische Staat bis Ende 2020 mindestens 25 % weniger Treibhausgase ausstoßen als 1990.

Das Klimagesetz schreibt auch vor, dass die Regierung einen Klimaplan aufstellen muss. Der Klimaplan wird alle fünf Jahre auf der Grundlage der aktuellen Erkenntnisse aktualisiert. Nach 10 Jahren wird ein neuer Klimaplan ausgearbeitet. Der erste Klimaplan deckt den Zeitraum zwischen 2021 und 2030 ab. Dieser Plan enthält:

- Die Hauptlinien der Politik, mit denen die Regierung die Ziele des Klimagesetzes erreichen will;
- Eine Reihe von Überlegungen, beispielsweise zu den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen über den Klimawandel und über die wirtschaftlichen Auswirkungen der Politik.

8.3.2 Bewertungsrahmen Deutschland

Richtlinien und Vorschriften

Die deutschen Klimaregelungen basieren auf den gleichen internationalen und europäischen Vereinbarungen und Regelungen. Zentrales Ziel der deutschen Klimaschutzpolitik ist die Reduzierung der Treibhausgasemissionen. Deutschland hat sich mit dem Integrierten Energie- und KlimaProgramm (IEKP – 2007 / 2008) der Bundesregierung das Ziel gesetzt, die nationalen Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40 Prozent und bis 2050 um 80 bis 95 Prozent unter das Niveau von 1990 zu senken. Mit dem IEKP hat die Bundesregierung die Weichen für eine „hochmoderne, sichere und klimaverträgliche Energieversorgung“ in Deutschland gestellt. Zugleich hat sie Maßnahmen für einen ambitionierten, intelligenten und effizienten Klimaschutz definiert.

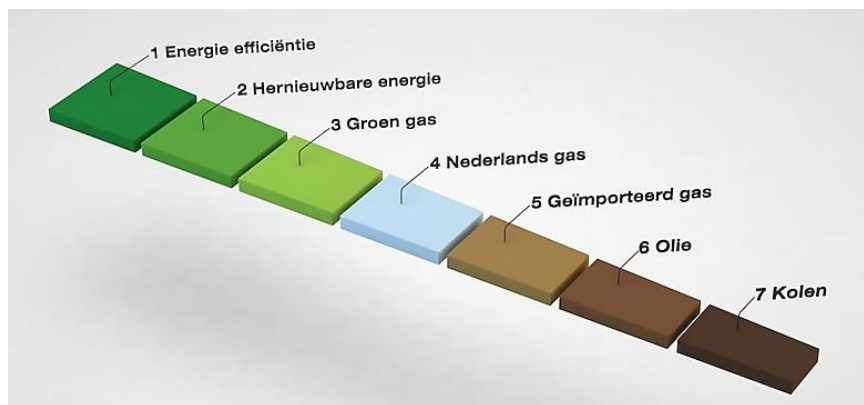
8.3.3 Messrahmen für die Niederlande und Deutschland

Um die Erderwärmung zu begrenzen, ist es wünschenswert, dass Energie so effizient wie möglich erzeugt und genutzt wird. Erneuerbare Brennstoffe sollten vorzugsweise verwendet werden, da sie zu den geringsten Treibhausgasemissionen führen. Da eine völlig fossilfreie Energieversorgung in den kommenden Jahrzehnten nicht möglich sein wird, wird der Einsatz fossiler Brennstoffe auch weiterhin notwendig sein. Die Produktion in der Nähe des Verbrauchers ist aus klimatischer Sicht per definitionem besser, weil beim

⁴³ Gesetz vom 2. Juli 2019 zur Schaffung eines Rahmens für die Entwicklung einer Politik, die darauf abzielt, die niederländischen Treibhausgasemissionen irreversibel und schrittweise zu reduzieren, um die globale Erwärmung und den Klimawandel zu begrenzen (Klimagesetz). <https://wetten.overheid.nl/BWBR0042394/2020-01-01>

Gastransport viel weniger Energie verloren geht. Aus Russland oder Norwegen importiertes Erdgas wird auf dem Weg in die Niederlande mehrfach unter Druck gesetzt, was viel Energie kostet und zu CO₂-Emissionen führt. Die zusätzliche Versorgung mit Erdgas kann auch dazu führen, dass der Einsatz von Kohle bei der Stromerzeugung durch Erdgas verdrängt wird.

Um so wenig wie möglich zur globalen Erwärmung beizutragen, sollte eine Energieform verwendet werden, die zu den geringsten Treibhausgasemissionen führt. Dies wird in der „Leiter der 7“ der NOGEPA⁴³ deutlich. Diese Leiter zeigt die Präferenz beim Einsatz von Energie an. Wenn der Einsatz von fossilen Brennstoffen erforderlich ist, sollte vorzugsweise Erdgas verwendet werden, da es im Vergleich zu Kohle und Öl die geringsten Treibhausgasemissionen verursacht und auch in anderen Aspekten (z. B. Stickstoffablagerung und Feinstaub) am saubersten ist. Darüber hinaus ist niederländisches Gas immer noch dem Importgas vorzuziehen, da niederländisches Gas relativ sauber produziert wird und nur geringe Transportverluste aufweist.



- 1 Energieeffizienz;
- 2 Erneuerbare Energie;
- 3 Grünes Gas;
- 4 Niederländisches Erdgas;
- 5 Importiertes Erdgas;
- 6 Öl;
- 7 Steinkohle.

Abbildung 21: Die Leiter der 7 von NOGEPA (Quelle: NAM.nl)

Die Auswirkungen des N05-A-Projekts auf Energie und Klima werden in diesem Kapitel in erster Linie auf der Grundlage der Menge der emittierten Treibhausgase bewertet. Bei der Gewichtung der Bewertung wird jedoch die Effizienz des Energieverbrauchs berücksichtigt („die Leiter der 7“). Auch inhärente energieintensive Anwendungen werden bei der Bewertung berücksichtigt, um zu verhindern, dass sie immer in einem stark negativen Licht bewertet werden. Aus diesen Gründen können keine konkreten Grenzwerte angegeben werden, um zu beurteilen, ob eine Emissionsquelle mit einem, zwei oder drei Minuspunkten bewertet wird, sondern dies beruht auf einem fundierten Expertenurteil. Da die THG-Emissionen in direktem Zusammenhang mit der Effizienz der Energienutzung stehen, werden Brennstoffverbrauch und THG-Emissionen gemeinsam bewertet. Punkte mit Boni kommen nicht zur Anwendung, da das Projekt dann per Saldo THG-Emissionen aus der Atmosphäre entfernen müsste, was bei diesem Projekt nicht der Fall ist.

- Keine oder vernachlässigbare THG-Emissionen gelten als neutral (0).
- Relativ kleine THG-Emissionen, die Energie effizient nutzen, werden als leicht negativ (-) erachtet.
- Relativ große THG-Emissionen werden als negative Auswirkungen (- -) erachtet.

⁴³ <https://www.onsaardgas.nl/energietransitie/>

- Sehr große THG-Emissionen, die wesentlich zu den niederländischen THG-Emissionen beitragen, werden als erheblich negativ (- - -) erachtet.

Die Tabelle 48 zeigt den Maßstab für die Folgenabschätzung auf Energie und Klima für die Niederlande und Deutschland. Die Beurteilung erfolgt in Bezug auf die Ausgangssituation.

Tabelle 4849: Maßstab für die Bewertung der Energie- und Klimaauswirkungen für die Niederlande und Deutschland

Wertung	Bewertungsrahmen
+++	Unzutreffend
++	Unzutreffend
+	Unzutreffend
0	Keine oder vernachlässigbare THG-Emissionen
-	Relativ niedrige THG-Emissionen bei hoher Energieeffizienz
--	Relativ hohe THG-Emissionen
---	Sehr große THG-Emissionen, die erheblich zu den niederländischen THG-Emissionen beitragen

8.4 Beschreibung Energie und Klima

Energieverbrauch und THG-Emissionen treten in allen Phasen des Projekts auf. Die größte Menge an Treibhausgasen wird durch die Verbrennung von Brennstoffen in den Motoren und Generatoren verursacht, insbesondere bei den fossilen Brennstoffvarianten. Darüber hinaus entstehen THG-Emissionen durch das Abfackeln von Erdgas, und es kommt zu Methanemissionen.

Der Energieverbrauch in diesem Kapitel wird in TeraJoule (TJ) ausgedrückt, um verschiedene Energiearten wie Gas und Diesel vergleichen zu können. Eine TJ beträgt 1.000 GJ und entspricht etwa 27 m³ Diesel oder 31.000 Nm³ Erdgas aus Groningen. Zum Vergleich: Die Gesamtbilanz des industriellen Energieverbrauchs beträgt etwa 1.500 PJ, was 1.500.000 TJ entspricht.

Neben CO₂ tragen auch andere Treibhausgase, wie Methan und fluoridierte Gase, zur beschleunigten globalen Erwärmung bei. Obwohl diese anderen Treibhausgase in der Atmosphäre in geringeren Konzentrationen als CO₂ vorkommen, haben sie einen relevanten Einfluss auf die globale Erwärmung, da sie ein viel größeres Treibhaus-Potenzial haben als CO₂. Um den Unterschied zu ermitteln, wird das Erwärmungspotenzial der verschiedenen Treibhausgase in Äquivalenten (CO₂-Äq) ausgedrückt. Da Methan (CH₄) ein 28-mal stärkeres Treibhausgas als CO₂ ist, entspricht die Emission von einem kg Methan 28 kg CO₂.

8.4.1 Ausführungsvarianten

Im Hinblick auf Energie und Klima gibt es mehrere relevante Ausführungsvarianten. Zwei Varianten beziehen sich auf die Energieversorgung sowohl der Bohr- als auch der Förderplattform. Diese können sowohl in ihrer eigenen Energieversorgung versorgt als auch mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat elektrifiziert werden. Mit der Elektrifizierung werden der Verbrauch fossiler Energie und die Treibhausgasemissionen stark reduziert. Es gelten dabei die folgenden Punkte:

- Die Bohrinself kann nur dann elektrifiziert werden, wenn die Förderplattform N05-A elektrifiziert wird. Auf der Plattform N05-A wird nämlich der Stromanschluss für die Bohrinself platziert.
- Wenn die Bohr- und die Förderplattform nicht elektrifiziert werden, wird auch das Kabel zwischen Riffgat und der Plattform N05-A nicht verlegt.
- Bei der Elektrifizierung wird die meiste Zeit nachhaltig erzeugter Strom vom Windpark Riffgat abgenommen. Bei zu wenig Wind wird jedoch Strom aus dem deutschen Netz genutzt, der über den

Windpark Riffgat eingespeist wird. Dieser Netzstrom ist eine Mischung aus erneuerbarer und fossil erzeugter Elektrizität.

- Wenn die Förderplattform elektrifiziert ist, kann die Plattform unbemannt mit Fernsteuerung der Anlagen betrieben werden. Bei unbemannten Einsätzen sind weniger Besuche per Schiff und Hubschrauber erforderlich.

Darüber hinaus gibt es eine Reihe von Varianten, die den Transport per Schiff und Hubschrauber betreffen. Die Häufigkeit der Transporte hängt davon ab, ob das Bohrklein während der Bohrphase an Land transportiert wird und ob die Förderplattform während der Produktionsphase bemannt oder unbemannt ist. Die Transportdistanzen hängen davon ab, welcher Standort von den Schiffen und Hubschraubern als Basis genutzt wird: Den Helder oder Eemshaven.

Die folgende Abbildung 6 zeigt die Wechselwirkungen und Konsequenzen der verschiedenen Varianten für die Energieversorgung auf. In der Beschreibung der einzelnen Phasen wird in den folgenden Abschnitten auf die Auswirkungen der verschiedenen Varianten auf Energie und Klima eingegangen.

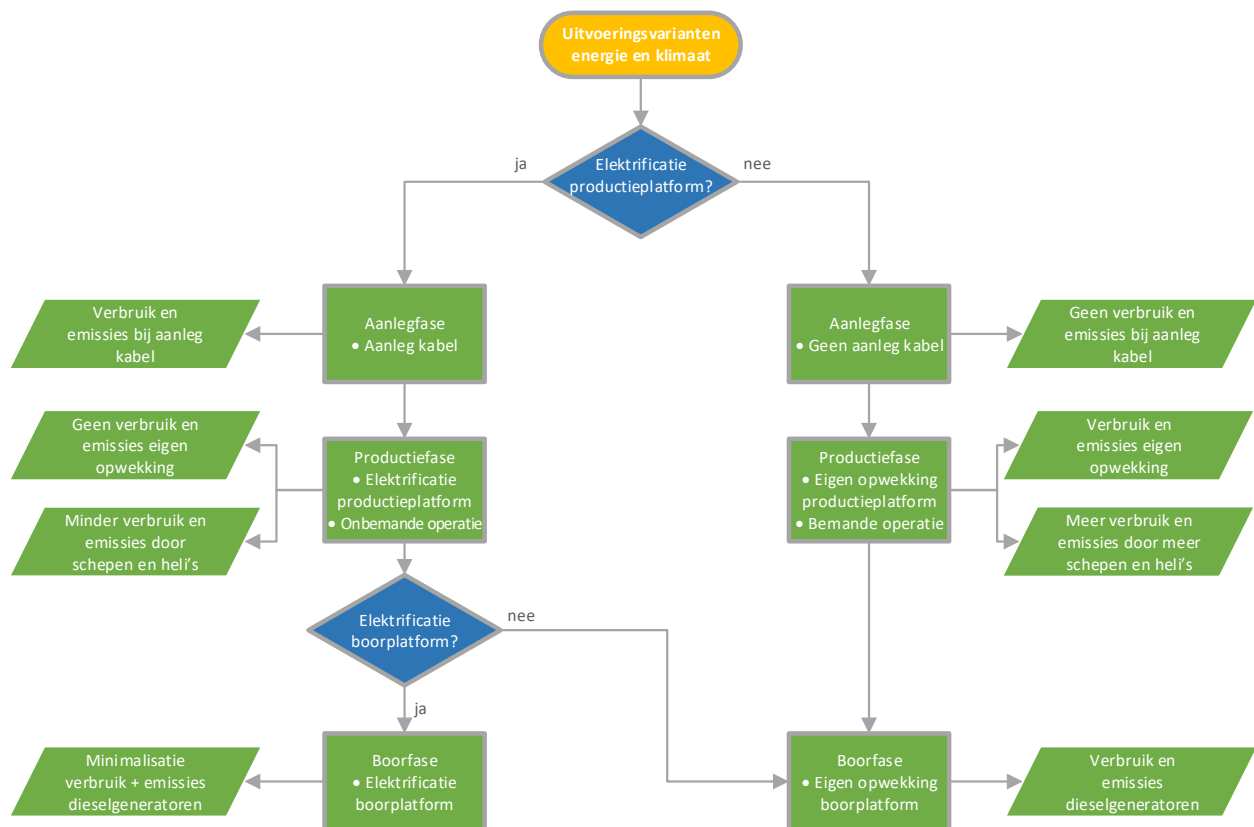


Abbildung 2223: Überblick über die Energie- und Klimawechselwirkungen in den Ausführungsvarianten für die Energieversorgung der Bohr- und Förderplattform.

8.4.2 Energieverbrauch und THG-Emissionen in der Bauphase

Die wichtigsten THG-Emissionen in der Bauphase stammen von den Schiffen für den Transport und die Installation der Plattform N05-A sowie von den Schiffen für den Bau der Gaspipeline und, in einigen Varianten, des Stromkabels. Der Kraftstoffverbrauch dieser Schiffe führt zu CO₂-

Emissionen. Die Techniken, mit denen die Gaspipeline im Boden vergraben werden kann (mechanisches Graben oder Jetting), unterscheiden sich jedoch hinsichtlich des Kraftstoffverbrauchs nicht wesentlich, so dass die Varianten während der Bauphase keine unterschiedlichen Auswirkungen haben.

Übersicht der relevanten Emissionsquellen

Die wichtigsten CO₂-Emissionen in der Bauphase werden durch die Dieselmotoren der Arbeitsschiffe verursacht. Die Emissionen treten nur im Jahr der Bauausführung auf.

Tabelle 50: Überblick über Energieverbrauch und THG-Emissionen in der Bauphase

Aktivität	Kraftstoff Tonne Diesel	Energieverbrauch TJ/Jahr	CO ₂ -Emission Tonne/Jahr
Bauarbeiten Elektrifizierung	550	24	1.800
Bauarbeiten Eigenerzeugung	420	18	1.300

Bei der Variante „**Elektrifizierung Förderplattform**“ beträgt der Energieverbrauch für die Platzierung der Förderplattform, die Verlegung der Gasleitung und des Kabels 24 TJ. Die damit verbundene CO₂ -Emission beträgt etwa 1800 TJ. Bei der Variante „**Förderplattform mit Eigenerzeugung**“ ist die Verlegung des Stromkabels nicht notwendig, der Energieverbrauch beträgt 18 TJ und der CO₂ -Ausstoß ca. 1.300 Tonnen.

8.4.3 Energieverbrauch und THG-Emissionen in der Bohrphase

Der Energieverbrauch und die THG-Emissionen in der Bohrphase können - je nach Ausführung - verursacht werden durch:

- Kraftstoffverbrauch durch die Dieselgeneratoren auf der Bohrinself;
- Das Abfackeln von Erdgas bei der sauberen Förderung und Prüfung von Bohrlöchern;
- Kraftstoffverbrauch von Schiffen und Hubschraubern für den Transport von Material, Ausrüstung und Personal.

Die einzig relevante Variante in Bezug auf Energie und Klima in der Bohrphase ist die Art der Energieversorgung der Bohrinself. Dies kann auf zwei Arten geschehen (siehe auch Abbildung 22):

- Bei der Variante „**Bohrinsel mit Eigenerzeugung**“ wird die benötigte Elektrizität auf der Förderplattform selbst mit Dieselgeneratoren erzeugt. Die Dieselgeneratoren verbrauchen fossile Energie und sind eine Quelle von Treibhausgasen.
- In der Variante „**Elektrifizierung Bohrinself**“ wird die Bohrinself mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat betrieben. Bei dieser Variante werden der Dieserverbrauch und die THG-Emissionen der Dieselgeneratoren weitgehend vermieden, und es gibt nur Restemissionen von Motoren auf der Plattform, die nicht elektrifiziert werden können.

Auch die Umsetzungsvariante für die Entsorgung von Bohrklein und wasserbasiertem Bohrschlamm (Einleitung oder Abtransport per Schiff) hat Auswirkungen auf Energie und Klima, da sie einen zusätzlichen Schiffstransport erfordert. Die zusätzlichen Schiffstransporte für diese Variante werden in Abschnitt 8.4.6 diskutiert.

Die Energieversorgung der Bohrinself

Der Bohrturm und die anderen Anlagen auf einer Bohrinself werden weitgehend elektrisch angetrieben. Die benötigte Elektrizität wird auf der Bohrinself selbst mit Dieselgeneratoren erzeugt. Diese Generatoren verbrauchen durchschnittlich etwa zwölf Kubikmeter Diesel pro Tag. Der Mangel an Diesel in den Dieselgeneratoren auf der Bohrinself ist eine Quelle von Treibhausgasemissionen. Wenn die Förderplattform mit Strom aus dem Windpark Riffgat versorgt wird, werden die Treibhausgasemissionen aus den Dieselgeneratoren weitgehend vermieden. In diesem Fall wird nur eine begrenzte Menge Diesel benötigt (etwa 400 Liter pro Tag), um die Generatoren und die kleinen Dieselmotoren, die nicht elektrisch betrieben werden, zu testen. Die Elektrifizierung reduziert den Verbrauch fossiler Energie um mehr als 80 %. Infolgedessen gehen auch die Treibhausgasemissionen stark zurück. Dies ist eine erhebliche Reduzierung und geht weit über das hinaus, was bei Offshore-Bohrungen üblich ist.

Fackel-Emissionen

Nachdem ein Bohrloch gebohrt worden ist, wird es gereinigt und getestet, und das Erdgas wird für einige Zeit abgebrannt. Diese Verbrennung führt auch zur Emission von Treibhausgasen. Da in den meisten Fällen die Verbrennung von Erdgas in Fackeln nicht vollständig abgeschlossen ist, bleibt ein kleiner Teil des Methans beim Abfackeln unverbrannt. Infolgedessen führt das Abfackeln zur Emission von CO₂ und Methan. Es wird angenommen, dass die Fackel auf der Bohrinself einen Wirkungsgrad von 99 % hat.

Wachtschiff

Während der Bohrphase ist aus Sicherheitsgründen ständig ein „Wachtschiff“ anwesend. Der Dieselverbrauch dieses Schiffes ist eine Quelle von Treibhausgasemissionen.

Der Energieverbrauch und die THG-Emissionen während der Bohrphase sind in der Tabelle 51 dargestellt. Das vorherige Kapitel 7(Emissionen in die Luft) enthält Hintergrunddaten zu Emissionen.

Tabelle 5152: Überblick über Energieverbrauch und THG-Emissionen während der Bohrphase ^{44, 45}

Emissionsquelle	Kraftstoffverbrauch	Energieverbrauch	CO ₂ (Tonnen/Jahr)	CH ₄ (Tonne/Jahr)
Variante Bohrinself mit Eigenerzeugung				
Diesel-Generatoren	3.650 Tonnen Diesel/Jahr	160 TJ/Jahr	11.600	-
Abfackeln	2 Millionen Nm ³ /Jahr	-	3.100	11
Wachtschiff	150 Tonnen Diesel/Jahr	6 TJ/a	500	-
Gesamt		166 TJ/a	15.100	11
Gesamte THG-Emissionen			15.400 Tonnen CO₂-Äq/Jahr	

⁴⁴ Das Bohren der zwölf Bohrlöcher und Nebengleise zusammen dauert mehrere Jahre. Die Emissionen und ihre Auswirkungen wurden daher auf jährlicher Basis berechnet.

⁴⁵ Um den Einfluss der verschiedenen Treibhausgase zu addieren, werden die Emissionszahlen in CO₂-Äquivalente (CO₂-Äq) umgerechnet. Ein CO₂-Äquivalent entspricht dem Effekt, den die Emission von 1 kg CO₂ hat.

Emissionsquelle	Kraftstoffverbrauch	Energieverbrauch	CO ₂ (Tonnen/Jahr)	CH ₄ (Tonne/Jahr)
Variante Elektrifizierung Bohrinself				
Abnahme von nicht erneuerbarer Energie ^{46/47}		22 TJ/a	1.000	
Diesel-Generator	120 Tonnen Diesel/Jahr	5 TJ/a	400	-
Abfackeln	2 Millionen Nm ³ /Jahr	-	3.100	11
Wachtschiff	150 Tonnen Diesel/Jahr	6 TJ/a	500	-
Gesamt		33 TJ/a	5.000	11
Gesamte THG-Emissionen			5.300 Tonnen CO₂-Äq/Jahr	

Die in der Tabelle 51 Werte gelten für ganzjährige Bohrungen für die Varianten „**Eigenerzeugung**“ und „**Elektrifizierung**“. Bei den „Vorbahrungen“ werden pro Bohrung eine Million Nm³ Erdgas verbrannt, bei

den „konkurrierenden Betrieben“ eine halbe Million Nm³ Erdgas. Die folgenden Bemerkungen gelten für die vier charakteristischen Jahre:

Jahr1 („Vorbahren“): In diesem Jahr wird zehn Monate lang gebohrt, und der Dieserverbrauch der Generatoren und des Wachtschiffes ist proportional geringer. Es wird davon ausgegangen, dass im Jahr 1 zwei Bohrlöcher sauber gefördert und mit einer Million Nm³ Erdgas pro Bohrung abgebrannt werden. Insgesamt werden damit zwei Millionen Nm³ Erdgas verbrannt.

Jahr2 (Konstruktion): In diesem Jahr wird es keine Bohrungen und keine bohrbedingten Emissionen geben.

Jahr3 (Operationen von Konkurrenten): In diesem Jahr wird das ganze Jahr über gebohrt, und es wird davon ausgegangen, dass vier Bohrungen sauber produziert werden, wobei pro Bohrung eine halbe Million Nm³ Erdgas verbrannt wird. Insgesamt werden, wie im Jahr 2, zwei Millionen Nm³ Erdgas verbrannt.

Jahr 4 (nur Produktion): In diesem Jahr wird es keine Bohrungen und keine bohrbedingten Emissionen geben.

8.4.4 Energieverbrauch und THG-Emissionen in der Produktionsphase

Der Energieverbrauch und die THG-Emissionen in der Produktionsphase werden durch die Energieversorgung der Anlagen auf der Plattform und die Gasaufbereitung verursacht. Die einzige relevante Variante während der Produktionsphase ist die Art der Energieversorgung der Förderplattform. Dies kann auf zwei Arten geschehen (siehe auch Abbildung 22):

- In der Variante „**Förderplattform mit Eigenerzeugung**“ erfolgt die Energieversorgung der Plattform auf der Basis von Erdgas. Dazu gehören der Gasmotor, der den für die Förderplattform benötigten Strom erzeugt, die Gasturbine, die den Abreicherungskompressor antreibt, und der Herd für die TEG-Regeneration. Das Brenngas für diese Anlagen wird aus dem auf der Plattform N05-A geförderten

⁴⁷ In der Variante „Elektrifizierung Bohrinself“ wird die Bohrinself über den deutschen Windpark „Riffgat“ mit Strom versorgt. Es wird davon ausgegangen, dass der Wind in 20 % der Fälle nicht stark genug bläst und dass in diesem Fall der Strom in einem erdgasbefeuerten Kraftwerk erzeugt wird. Aufgrund des höheren Wirkungsgrades eines Gaskraftwerkes (58 % gegenüber 40 %) wird davon ausgegangen, dass der Energieverbrauch in dieser Variante 14 % gegenüber der Eigenerzeugungsvariante beträgt. Die CO₂-Emissionen betragen 10 % der Eigenerzeugungsvariante aufgrund des zusätzlich niedrigeren CO₂-Emissionsfaktors von Erdgas im Vergleich zu Diesel.

Erdgas

gewonnen. Die Verbrennung von Erdgas zur eigenen Energieerzeugung führt zu THG-Emissionen.

- In der Variante „**Elektrifizierung Förderplattform**“ wird die Förderplattform mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat versorgt und auf der Plattform N05-A wird nur ein kleines Notstrom-Dieselaggregat benötigt. Die Elektrifizierung reduziert den Verbrauch fossiler Energie um etwa 90 %. Infolgedessen werden auch die Treibhausgasemissionen erheblich reduziert. Dies ist eine erhebliche Reduzierung und geht weit über das hinaus, was bei der Offshore-Gasförderung üblich ist.

Prozess-Emissionen

Bei der Gasproduktion werden kleine Mengen Erdgas unverbrannt in die Atmosphäre freigesetzt. Da Erdgas weitgehend aus Methan besteht, führt dies zu Methanemissionen. Kontinuierliche Erdgasemissionen werden durch verschiedene Maßnahmen fast vollständig vermieden, insbesondere durch den Rauchgasverdichter, der fast alle freigesetzten Rauchgasströme aufnimmt. Die gesammelten Abgase werden wieder auf Druck gebracht und dem Erdgas beigemischt. Darüber hinaus wird Erdgas freigesetzt, wenn die

Anlagen aus Sicherheitsgründen oder für Wartungsarbeiten druckentlastet werden müssen.

Der Energieverbrauch und die THG-Emissionen während der Produktionsphase sind in der Tabelle 53 dargestellt. Die Hintergrunddaten zu dieser Tabelle werden in Abschnitt 7(Emissionen in die Luft) erläutert.

Tabelle 5354: Überblick über den jährlichen Energieverbrauch und die THG-Emissionen während der Produktionsphase

Emissionsquelle	Kraftstoffverbrauch	Energieverbrauch	CO ₂ (t/Jr.)	CH ₄ (t/Jr.)
Variante Förderplattform mit Eigenerzeugung				
Gasbefeuerte Anlagen	47 Millionen Nm³ Erdgas	1.280 TJ/Jr.	71.900	-
Behandlung von Prozess-Emissionen	-	-	-	7
Notstromgenerator	94 Tonnen Diesel/Jr.	4 TJ/Jr.	300	-
Gesamt		1.284 TJ/Jr.	72.200	7
Gesamte THG-Emissionen			72.400 Tonnen CO ₂ -Äq/Jahr	
Variante Elektrifizierung Förderplattform				
Verbrauch von nicht erneuerbarer Elektrizität ⁴⁷		180 TJ/Jr.	8.600	-
Behandlung von Prozess-Emissionen		-	-	7
Notstromgenerator	2 Tonnen Diesel	"1 TJ/Jr.	7	-
Gesamt		180 TJ/Jr.	8.600	7
Gesamte THG-Emissionen			8.800 Tonnen CO ₂ -Äq/Jahr	

8.4.5 Rückbauphase

Bei der Demontage werden die Bohrlöcher verschlossen und die Anlagen gesichert und gereinigt. Anschließend werden Ober- und Unterbau der Plattform per Kranschiff entfernt und zur Wiederverwendung oder zum Abbruch verschifft. Die Bohrlochauskleidung wird bis unter den Meeresboden entfernt. Die Pipeline und das Stromkabel können ebenfalls entfernt werden. Diese Arbeit wird Energie verbrauchen und Treibhausgasemissionen verursachen. Da die Methode der Demontage noch nicht festgelegt ist, kann das

Ausmaß dieser noch nicht bestimmt werden. Es ist zu erwarten, dass die Emissionen mit denen in der Bauphase vergleichbar sein werden. Die Demontage wird mehrere Monate dauern.

8.4.6 THG-Emissionen im Zusammenhang mit Transporten in allen Phasen

In allen Phasen des Projekts sind Transporte erforderlich, um Materialien, Ausrüstung und Personal zum und vom Projekt zu transportieren. Diese Transporte werden per Schiff und Hubschrauber durchgeführt. Die Anzahl der Transporte wird durch gute logistische Planung, Optimierung der Transportmittel und durch möglichst kombinierte Transporte so weit wie möglich begrenzt. Die Motoren der Schiffe und Hubschrauber, die für den Transport von Material, Ausrüstung und Personal notwendig sind, sind in der Regel frei von Diesel und Kerosin (Heli-Kraftstoff). Das einzige relevante Treibhausgas, das bei diesem Prozess freigesetzt wird, ist CO₂. Für die Transporte sind verschiedene Varianten relevant, die im Folgenden für jede Phase beschrieben werden. Diese Varianten sind ebenfalls in Abbildung 22 dargestellt.

Bauphase

Während der Bauphase ist nur wenig oder gar kein Transport von Gütern oder Personal erforderlich, da die Arbeitsschiffe selbst die notwendigen Materialien im Voraus an Bord nehmen. Die für diese Phase erforderlichen Arbeitsschiffe sind bereits in Abschnitt 8.4.2.

Bohrphase

Während der Bohrphase wird die Bohrinself vielmals wöchentlich per Schiff und sechsmal wöchentlich per Hubschrauber besucht. Eine dreimonatige Übung erfordert je nach Variante 52 oder 59 Transporte per Schiff und 78 Transporte per Hubschrauber. Es wird davon ausgegangen, dass bei gleichzeitiger Durchführung von Bohrung und Produktion (Concurrent Operations) keine zusätzlichen Besuche auf der Förderplattform erforderlich sind. Wenn Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis nicht abgeführt, sondern per Schiff an Land transportiert werden, sind zusätzliche Schiffstransporte erforderlich.

- In der Variante „**Ablassen von Bohrklein und Bohrschlamm**“ sind lediglich die regulären Fahrten erforderlich, wobei die Plattform im Durchschnitt vielmals pro Woche besucht wird. Eine Dreimonatsbohrung erfordert dann 52 Transporte.
- In der Variante „**Abtransport von Bohrklein und Bohrschlamm**“ sind sieben zusätzliche Transporte erforderlich, um das Bohrklein und den Bohrschlamm zu abzutransportieren. Eine Dreimonatsbohrung erfordert dann 59 Transporte. Auch der Onshore-Transport mit Lastwagen und die Verarbeitung von Bohrklein und Schlamm an Land kostet Energie und führt zu THG-Emissionen. Letzteres wurde noch nicht aufgenommen, da nicht bekannt ist, wo und wie der Abfall an Land entsorgt wird.

Produktionsphase

Während der Produktionsphase wird die Plattform regelmäßig per Hubschrauber für den Personentransport und per Versorgungsschiff für den An- und Abtransport von Gütern besucht. Die Anzahl der Besuche hängt davon ab, ob die Plattform N05-A bemannt oder unbemannt ist:

- Bei der Variante „**Förderplattform mit Eigenerzeugung**“ ist es aus operationellen Gründen plausibel, dass die Förderplattform kontinuierlich bemannt ist. Bei bemannten Einsätzen wird die Plattform N05-A wöchentlich für Besatzungswechsel und zehnmal im Jahr für Kurzbesuche mit dem Hubschrauber besucht. Darüber hinaus wird die Plattform alle zwei Wochen mit dem Schiff für Nachschub besucht. Ausgehend von diesen Annahmen finden jährlich 26 Besuche pro Schiff und 62 Besuche per Hubschrauber statt.
- In der Variante „**Elektrifizierung Förderplattform**“ kann die Plattform die meiste Zeit unbemannt betrieben werden. Im Falle eines unbemannten Betriebs ist die Plattform für Inspektions- und

Wartungsarbeiten durchschnittlich eine Woche pro Monat besetzt. Darüber hinaus wird eine Reihe von Ad-hoc-Besuchen in Betracht gezogen. Ausgehend von diesen Annahmen finden jedes Jahr sechzehn Besuche per Schiff und vierzig Besuche per Hubschrauber statt.

Ausfallbasen für Schiffe und Hubschrauber

Neben den Transportmitteln hat auch die Ausfallbasis von Schiffen und Hubschraubern Auswirkungen auf Energie und Klima. Zur Versorgung der Bohrinselförderplattform in einem Hafen an Land wird eine Bereitstellungsbasis benötigt, in der Materialien gelagert werden, die per Versorgungsschiff transportiert werden. Für die Besuche der Bohrinselförderplattform mit dem Hubschrauber ist auch ein Flughafen (Heliport) erforderlich, von dem aus die Hubschrauber abfliegen. Die Schiffs- und die Flughäfen von Den Helder und Eemshaven sind relevante Ausfallbasen für das N05-A-Projekt:

- **Den Helder** ist die wichtigste niederländische Offshore-Basis sowohl für Schiffe als auch für Hubschrauber. Sowohl der Hafen als auch der Flughafen verfügen über umfangreiche Einrichtungen. Die Fahr- und Flugstrecke von Den Helder bis zum Standort der Plattform N05-A beträgt etwa 180 km.
- **Eemshaven** liegt wesentlich näher, verfügt aber über weniger Einrichtungen. Die Fahrstrecke von Eemshaven bis zum Standort der Plattform N05-A beträgt etwa 50 km.

Die nachstehende Tabelle 55 die Anzahl der Transporte und die damit verbundenen jährlichen THG-Emissionen für die verschiedenen Phasen. Für jede Phase wurde dies für das Jahr mit den meisten Transporten durchgeführt. Die Einzelheiten zu diesen Quellen sind in der Luftqualitätserhebung in Anhang M7 enthalten.

Tabelle 5556: Überblick über die jährlichen THG-Emissionen bei den Varianten Elektrifizierung und Eigenerzeugung in der Bohr- und Produktionsphase⁴⁷ für Transporte aus Den Helder und Eemshaven

Emissionsquelle	Variante	Frequenz der Besuche	Den Helder		Eemshaven	
			Kraftstoff t	BKG Tonne CO ₂	Kraftstoff t	BKG Tonne CO ₂
Bohrphase						
Hubschrauber	Alle	78 pro Bohrung 312 pro Jahr	50 210	170 670	20 80	70 260
Schiffe	Ablassen von Bohrklein	52 pro Bohrung 208 pro Jahr	450 1.780	1.420 5.670	110 450	360 1.440
Schiffe	Abtransport von Bohrklein	59 pro Bohrung 236 pro Jahr	510 2.020	1.610 6 . 430	130 520	410 1.640
Produktionsphase						
Hubschrauber	Bemannt	62 pro Jahr	40	130	20	50
Hubschrauber	Unbemannt	40 pro Jahr	30	90	10	30
Schiffe	Bemannt	26 pro Jahr	220	710	60	180
Schiffe	Unbemannt	16 pro Jahr	140	440	40	110

⁴⁷ Das Bohren der zwölf Bohrlöcher und Sidetracks zusammen dauert mehrere Jahre. Die Emissionen und ihre Auswirkungen wurden daher auf jährlicher Basis berechnet.

8.5 Energie- und Klimaprüfung

Die Ergebnisse der Bewertung sind in der Tabelle 58 aufgeführt. Da die Bewertung für die Niederlande und Deutschland die gleiche ist, wurde diese Bewertung in einer Tabelle zusammengefasst. Die Folgenabschätzung wurde unter Verwendung des in Abschnitt 8.3 Bewertungsrahmens durchgeführt, und die Auswirkungen wurden im Vergleich zum Ausgangswert bewertet. Die verkehrsbedingten Emissionen wurden als letzter Punkt der Tabelle 58 separat bewertet.

Bewertung der Bauphase

Die durchgeführte Untersuchung zeigt, dass in der Bauphase der Energieverbrauch für die Variante „**Elektrifizierung Förderplattform**“ etwa 24 TJ beträgt. Der damit verbundene CO₂-Ausstoß beträgt 1.800 TJ. Dieser Energieverbrauch und diese THG-Emissionen sind relativ gering, und die Energie wird effizient genutzt. Die Bauphase dieser Variante wird daher als leicht negativ (-) bewertet. In der Variante „**Förderplattform mit Eigenerzeugung**“ ist es nicht notwendig, das Stromkabel zum Windpark Riffgat zu verlegen. Aus diesem Grund ist der Energieverbrauch während der Bauphase in der Variante „**Förderplattform mit Eigenerzeugung**“ geringer und beträgt 18 TJ. Die damit verbundenen CO₂-Emissionen betragen 1.300 Tonnen CO₂-Äq. Dies entspricht der gleichen Größenordnung wie der Energieverbrauch während der Bauphase in der Variante „**Elektrifizierung Förderplattform**“. Die Bauphase dieser Variante wird daher ebenfalls als leicht negativ (-) bewertet.

Bewertung Bohrphase

Die durchgeführte Untersuchung zeigt, dass in der Bohrphase relativ viel Energie verbraucht wird. Allerdings unterscheiden sich die Art der eingesetzten Energie und die THG-Emissionen zwischen den beiden Umsetzungsvarianten für die Energieversorgung der Bohrinself stark.

Bei der Variante „**Bohrinsel mit Eigenerzeugung**“ wird die für den Bohrprozess erforderliche Elektrizität auf der Bohrinself mit Dieselgeneratoren erzeugt, wie es bei Offshore-Bohrungen üblich ist. Der Verbrauch an fossiler Energie beträgt etwa 170 TJ/Jahr und die THG-Emissionen belaufen sich auf etwa 15 Tausend Tonnen CO₂-Äq/Jahr. Angesichts des relativ hohen fossilen Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen wird diese Variante als negativ (-) bewertet.

Bei der Variante „**Elektrifizierung Bohrinsel**“ wird die Bohrinself über den deutschen Windpark Riffgat mit Strom versorgt. Dieser Strom wird weitgehend nachhaltig und ohne BGK-Emissionen erzeugt. Infolgedessen sinkt der Verbrauch fossiler Energie in dieser Variante um mehr als 80 % **Error! Bookmark not defined.** auf etwa 30 TJ/Jahr. Die THG-Emissionen sinken auf 5.000 Tonnen CO₂-Äq/Jahr. Die Nutzung eines weitgehend aus Windenergie gewonnenen Kraftstoffmixes ist wesentlich besser als der derzeitige Energiemix für Offshore-Bohrungen. Infolgedessen werden auch die Treibhausgasemissionen im Vergleich zur Variante „**Bohrinsel mit Eigenerzeugung**“ stark reduziert. Obwohl die Variante „**Elektrifizierung Bohrinsel**“ immer noch THG-Emissionen freisetzt, wird diese Variante als neutral (0) bewertet, da die Emissionen relativ gering sind und weitgehend nachhaltig erzeugte Energie genutzt wird.

Bewertung Produktionsphase

Auch während der Produktionsphase gibt es einen großen Unterschied zwischen den beiden Implementierungsvarianten. In der Variante „**Förderplattform mit Eigenerzeugung**“ wird die Plattform auf der Basis des auf der Plattform geförderten Erdgases mit Energie versorgt. Dies ist die übliche Methode der Energieversorgung für Offshore-Förderplattformen. Diese Variante verbraucht 1.300 TJ fossile Energie (Erdgas) pro Jahr und emittiert etwa 72.000 Tonnen CO₂-Äq/Jahr. Angesichts des relativ hohen fossilen Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen wird diese Variante als negativ (-) bewertet.

In der Variante „**Elektrifizierung Förderplattform**“ wird die Förderplattform über den deutschen Windpark Riffgat mit Strom versorgt. Die Nutzung eines weitgehend aus Windenergie erzeugten Kraftstoffmixes ist deutlich besser als der derzeitige Energiemix für die Offshore-Erdgasförderung. Dies reduziert den Verbrauch fossiler Energie auf der Förderplattform um mehr als 85 % auf 180 TJ/Jahr. Die Treibhausgasemissionen sinken auf 9 Tausend Tonnen CO₂-Äquivalent pro Jahr. Darüber hinaus wird bei dieser Variante der Eigenverbrauch von Gas vermieden und dieses eingesparte Gas kann für hochwertige Anwendungen genutzt werden. Angesichts der relativ geringen THG-Emissionen und der Tatsache, dass weitgehend nachhaltig erzeugte Energie eingesetzt wird, wird diese Variante dennoch als neutral (0) bewertet.

Bewertung Transporte

In allen Phasen des Projekts sind Transporte erforderlich, um Materialien, Ausrüstung und Personal zum und vom Projekt zu befördern. Diese Transporte werden per Schiff und Hubschrauber durchgeführt. Die verschiedenen Ausführungsvarianten wirken sich mehr oder weniger stark auf die Anzahl der erforderlichen Transporte oder auf die Fahr- und Flugdistanzen aus. Bei allen Varianten werden jedoch relativ geringe THG-Emissionen beim Transport freigesetzt. Alle Transportvarianten werden daher als leicht negativ (-) bewertet.

Obwohl dies in der Bewertung nicht zum Ausdruck kommt, unterscheiden sich die verschiedenen Varianten hinsichtlich des Kraftstoffverbrauchs und der THG-Emissionen. Dies ist der Fall:

- Bemannter oder unbemannter Betrieb der Förderplattform: In der Variante „Elektrifizierung Förderplattform“ kann die Förderplattform unbemannt betrieben werden, was die Besuchshäufigkeit reduziert. Dies führt zu einer begrenzten Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs, wodurch der Kraftstoffverbrauch und die Transportemissionen im unbemannten Betrieb um etwa 60 % niedriger liegen als im bemannten Betrieb.
- Entfernung von Bohrklein auf Wasserbasis und Spülung: Die Entsorgung von Bohrklein und- Spülung durch das Schiff in der Variante „**Abtransport von Bohrklein und Bohrschlamm**“ führt zu einem begrenzten Anstieg der Zahl der Schiffstransporte im Vergleich zu der Variante, bei der Bohrklein und Spülung auf Wasserbasis entsorgt werden. Der Kraftstoffverbrauch und die Transportemissionen von CO₂ sind in der Variante „**Austrag von Bohrklein und Bohrschlamm**“ um etwa 15 % geringer als in der Variante „**Abtransport von Bohrklein und Bohrschlamm**“. Da diese Variante energetisch und klimatisch nicht unterscheidbar ist, wird sie in der Tabelle 58 nicht berücksichtigt.
- Ausfallhafen Versorgungsschiffe: Wenn die Schiffstransporte von **Eemshaven** aus durchgeführt werden, führt dies zu einer erheblichen Verkürzung der Fahrstrecke als wenn die Transporte von **Den Helder** aus durchgeführt werden. Der Kraftstoffverbrauch und die CO₂-Emissionen des Transports sind bei Transporten ab Den Helder etwa dreimal höher als bei Transporten ab Eemshaven.
- Nutzung des Heliports: Wenn die Besuche mit dem Hubschrauber von **Eemshaven** aus durchgeführt werden, führt dies zu einer deutlichen Verringerung der Flugdistanz, als wenn die Flüge von **Den Helder** aus durchgeführt werden. Der Kraftstoffverbrauch und die transportbedingten CO₂-Emissionen sind bei Flügen ab Den Helder etwa dreimal höher als bei Flügen ab Eemshaven.

Bewertung der Rückbauphase

Obwohl die Aktivitäten während der Rückbauphase noch nicht festgelegt sind, ist zu erwarten, dass diese in der gleichen Weise durchgeführt wird wie beim Bau mit Arbeitsschiffen, bei dem die Bohrlöcher mit einer Bohrinself abgedichtet werden. Da diese THG-Emissionen relativ gering sind, wird die Rückbauphase als leicht negativ (-) bewertet.

Zusammenfassung

Die Ergebnisse der Bewertung sind in der Tabelle 58 aufgeführt. Da die Bewertung für die Niederlande und Deutschland die gleiche ist, wurde diese Bewertung in einer Tabelle zusammengefasst. Die Folgenabschätzung wurde unter Verwendung des in Abschnitt 8.3 Bewertungsrahmens durchgeführt, und die Auswirkungen wurden im Vergleich zum Ausgangswert bewertet. Die verkehrsbedingten Emissionen wurden als letzter Punkt der Tabelle 57 separat bewertet.

Um einen Einblick in die absoluten Zahlen zu geben, gibt die Tabelle 57 einen Überblick über die Treibhausgasemissionen und den fossilen Energieverbrauch der wichtigsten Varianten. Diese Tabelle 57 zeigt deutlich auf, um wie viel der fossile Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen durch die Elektrifizierung der Bohrinselförderung reduziert werden. Wenn sowohl die Bohr- als auch die Förderplattform elektrifiziert sind, werden der fossile Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen im Vergleich zur Eigenerzeugung um etwa 85 % reduziert. Auffällig ist auch, dass in absoluten Zahlen die Abreicherungskompression bei der Gasaufbereitung der größte Energieverbraucher ist. Verglichen mit anderen Verbrauchern sind der Bau der Anlagen und der Transport relativ kleine Energieverbraucher. Dies ändert jedoch nichts an der Tatsache, dass der Kraftstoffverbrauch der Transporte reduziert wird, wenn Eemshaven anstelle von Den Helder als Operationsbasis genutzt wird.

Tabelle 57: Überblick über den fossilen Energieverbrauch und die THG-Emissionen der wichtigsten Varianten während der Projektphasen.

Projektphasen:			
Projektphase und Varianten	Fossiler Energieverbrauch	THG-Emissionen	Reduzierung
Bauphase			
Mit Stromkabel (Elektrifizierung)	24 TJ/Jahr	1.800 CO ₂ -Äq/a	25 %
Ohne Stromkabel (Eigenerzeugung)	18 TJ/Jahr	1.300 CO ₂ -Äq/a	
Bohrphase			
Eigenerzeugung	170 TJ/Jahr	15.400 CO ₂ -Äq/a	65 %
Elektrifizierung	30 TJ/Jahr	5.300 CO ₂ -Äq/a	
Produktionsphase			
Eigenerzeugung	1.300 TJ/Jahr	72.400 CO ₂ -Äq/a	85 %
Elektrifizierung	180 TJ/Jahr	8.800 CO ₂ -Äq/a	
Transporte während der Operationen der Wettbewerber ¹⁾			
Den Helder	80 TJ/Jahr	6.000 CO ₂ -Äq/a	75 %
Eemshaven	20 TJ/Jahr	1.500 CO ₂ -Äq/a	

- 1) Der Kraftstoffverbrauch und die Transportemissionen basieren auf den Transportfrequenzen während des Wettbewerbsbetriebs. Wenn nur Erdgas produziert wird, sind die Frequenzen niedriger und damit auch der Brennstoffverbrauch sowie die Emissionen.

Tabelle 58: Folgenabschätzung im Bereich Energie und Klima in Bezug auf die Ausgangssituation

Aktivität	Allgemein ¹⁾	Stromversorgung Bohrinselförderung		Ausfallbasis Schiffe und Hubschrauber		Stromversorgung Förderplattform	
		Eigenerzeugung	Elektrifizierung	Den Helder	Eemshaven	Eigenerzeugung	Elektrifizierung
Bauphase							

Aktivität	Allgemein ¹⁾	Stromversorgung Bohrinself		Ausfallbasis Schiffe und Hubschrauber		Stromversorgung Förderplattform	
		Eigenerzeugung	Elektrifizierung	Den Helder	Eemshaven	Eigenerzeugung	Elektrifizierung
Anlegen Plattform, Pipeline u. Kabel	- relativ klein	N/A		N/A		N/A	
Bohrphase							
Bohrlöcher bohren	N/A	-- relativ groß	0 relativ klein und effektiv	N/A ²⁾		N/A	
Andere Aktivitäten	- relativ klein	N/A	N/A	N/A		N/A	
Produktionsphase							
Erdgasförderung und -aufbereitung	N/A	N/A		N/A ²⁾		-- relativ groß	0 relativ klein und effizient
Transporte							
Schiffe und Hubschrauber	- relativ klein	N/A		- relativ klein	- relativ klein/besser als DHR	- relativ klein	- relativ klein/besser als Eigenerzeug.
Rückbauphase							
Beendigung und Rückbau	- relativ klein	N/A		N/A		N/A	

1) Die Bewertung von Aktivitäten, die nicht unter eine bestimmte Variante fallen, ist in der Spalte „Allgemein“ enthalten. Trifft eine Variante zu, wird die Bewertung dort aufgeführt und das Kästchen in der Spalte „Allgemein“ leer gelassen.

2) Die Auswirkungen von Transporten auf Energie und Klima werden unter „Transporte“ bewertet.

8.6 Mildernde Maßnahmen

Mildernde Maßnahmen kommen nicht in Frage, da keine gesetzlichen Anforderungen oder Standards überschritten werden.

8.7 Wissenslücken im Bereich Energie und Klima

Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen wurden auf der Grundlage aktueller Erkenntnisse und Kenntnisse berechnet. Die Realität wird sich leicht unterscheiden, aber nicht in dem Maße, dass dies zu einem anderen Bild führt.

8.8 Monitoring Energie und Klima

Der Kraftstoffverbrauch während der Bohr- und Produktionsphase wird gemäß dem HSE-System von ONE-Dyas überwacht.

9 Natur

9.1 Übersicht

Dieses Kapitel Natur befasst sich mit dem Einfluss der Aktivitäten auf die in der Gegend vorhandenen Naturwerte. Es handelt sich um Natur, die nach niederländischem und deutschem sowie internationalem Recht geschützt ist und gegebenenfalls um nicht geschützte Natur. Die Bewertung der Auswirkungen basiert auf dem **Nature Assessment**, bei dem im Rahmen des niederländischen Naturschutzgesetzes (Wnb) eine **Vorbewertung**, eine **angemessene Bewertung** und ein **Quick Scan** durchgeführt wurden. Der Naturtest ist in Anhang M9 enthalten. Darüber hinaus wurde die Prüfung nach dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) durchgeführt. Die Naturbewertung enthält eine detaillierte Beschreibung der verfügbaren natürlichen Werte und eine detaillierte Beschreibung der Auswirkungen.

In den anderen Kapiteln dieses Berichts werden die Emissionen und Störungen beschrieben und, wenn möglich, quantifiziert. In diesem Kapitel findet die Folgenabschätzung der Emissionen und Störungen im Abschnitt Natur statt. Die Auswirkungen auf die natürlichen Werte treten in allen Phasen auf: Bauphase, Bohrphase, Produktionsphase, während des Transports und in der Stilllegungsphase.

9.2 Referenzsituation Natur Niederlande und Deutschland

Die Auswirkungen auf geschützte Arten und Gebiete wurden in der Naturbewertung in Anhang M9 ausgearbeitet. Dieses Kapitel fasst auf der Grundlage des Nature Assessment zusammen, welche charakteristischen Biotope und Arten im Untersuchungsgebiet und in der Umgebung vorhanden sind, wie der aktuelle Zustand dieser Biotope und Arten aussieht und welche Faktoren wichtig sind. Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte dem Nature Assessment.

Die vorgeschlagene Aktivität wird in dem ökologisch wertvollen Gebiet von Borkumse Stenen stattfinden. Dieses Gebiet zeichnet sich durch das lokale Vorkommen von Kies und Steinen und das Präsenz von Bäumchenröhrenwurmfeldern aus, was bedeutet, dass die Artenvielfalt in diesem Gebiet hoch ist. Unterschiedliche Lebensräume, Arten benthischer Tiere, Zugfische, Meeressäuger, futtersuchende Brutvögel und nicht brütende Vögel kommen in dem Gebiet in mehr oder weniger großem Umfang vor.

Natura 2000-Gebiete

Das Plangebiet liegt in der Nähe mehrerer Natura-2000-Gebiete. Indirekte Auswirkungen können aufgrund externer Effekte auftreten, wie z.B. Störungen von Populationen geschützter Arten. Dies gilt vor allem für ausgewiesene Meeresfische und Meeressäuger, die die gesamte Nordsee als Futter- und Wandergebiet nutzen. Die nächstgelegenen relevanten Natura 2000-Gebiete in niederländischen Gewässern sind die Nordseeküstenzone und das Wattenmeer. Aufgrund äußerer Einflüsse können auch im Dünengebiet von Schiermonnikoog Auswirkungen auftreten.

Die am nächsten gelegenen relevanten Natura 2000-Gebiete in der deutschen Nordsee sind Borkum Riffgrund, Niedersächsisches Wattenmeer und Niedersächsisches Wattenmeer. Für diese Gebiete gelten Ziele für ähnliche Arten und Lebensraumtypen wie in den Niederlanden. Es wurde ein Erhaltungszustand festgelegt, aber nicht in allen Fällen wurden Erhaltungs- und Verbesserungsziele gesetzt. Es wurden Mindest- und Höchstpopulationszahlen für die Arten und ein Gebiet für die Lebensraumtypen festgelegt. Darüber hinaus wurde eine Reihe allgemeiner Ziele formuliert. Neben den Natura 2000-Gebieten gibt es in Deutschland auch Gebiete, die den Status von Nationalparks oder Naturschutzgebieten haben. Dabei handelt es sich um den Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer, der die gleichen Grenzen hat wie das Natura 2000-Gebiet Niedersächsisches Wattenmeer und das Naturschutzgebiet Borkum Riff, das aus

einem Teil des Natura 2000-Gebietes Niedersächsisches Wattenmeer und dem angrenzenden Küstenmeer besteht.

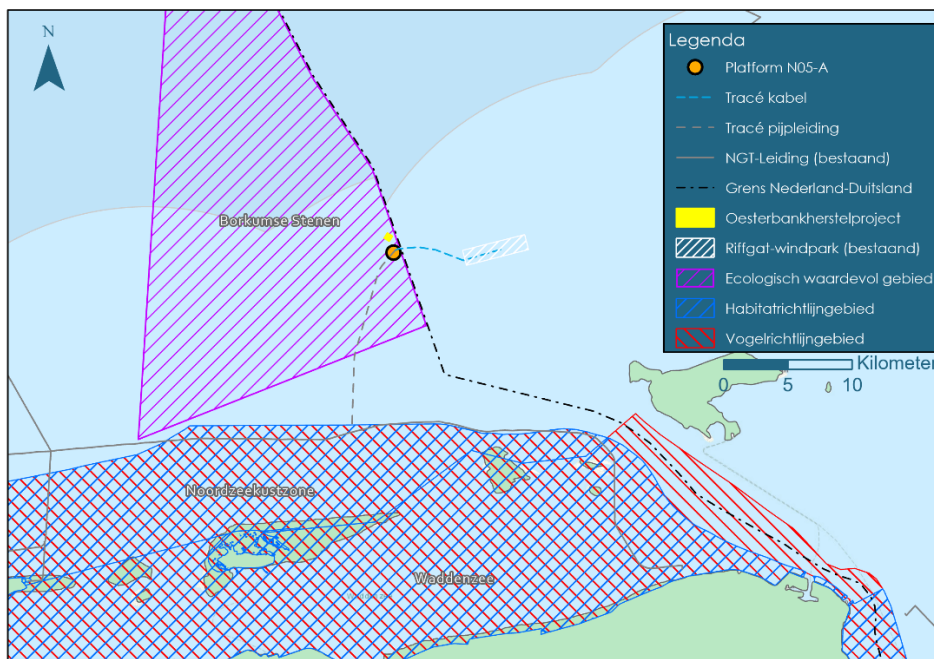
Die Karte in Abbildung 24 gibt einen Überblick über die Lage der Natura-2000-Gebiete, und der Status dieser Gebiete wird in Tabelle 59 dargestellt.

Borkum-Steine

Das Plangebiet befindet sich im ökologisch wertvollen Gebiet Borkumse Stenen. Dieser Bereich hat derzeit keinen rechtlich geschützten Status. Ein Teil dieses Gebietes wird wahrscheinlich in naher Zukunft für die Grundschleppnetzfischerei gesperrt werden. Die Regierung untersucht derzeit, ob diese Schließung politisch gesichert werden kann, indem die Borkumse Stenen als Meeresgebiets-Rahmenrichtlinie (MSFD) ausgewiesen wird. Darüber hinaus wird das Gebiet wahrscheinlich als Gebiet ausgewiesen werden, das unter die Vogelschutzrichtlinie fällt.

Projekt zur Wiederherstellung von Austernbänken

Im Gebiet Borkumse Stenen wurde 2018 ein Naturrestaurierungsprojekt gestartet, um die flachen Austernriffe (*ostrea edulis*) in der Nordsee wiederherzustellen. Auf einem Hektar wurden künstliche Riffe auf den Grund gesetzt, sechstausend Kilo Austern ins Wasser gestreut und leere Muschelschalen als Lebensraum für Austernlarven entsorgt. Die Riffe bildeten einen wichtigen Lebensraum für andere Arten. Die Riffe werden zum Beispiel als Kinderstube für Fische und Hummer genutzt. Dieses Projekt wird im Nature Assessment explizit berücksichtigt.



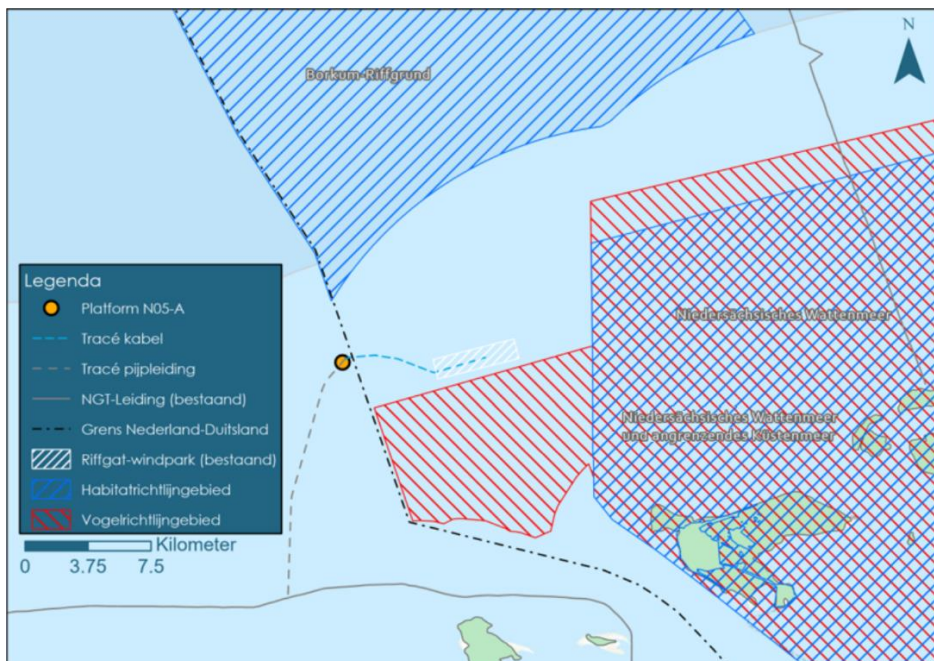


Abbildung 2425: Überblick über das Plangebiet und die niederländischen Natura-2000-Gebiete (oben) und die deutschen Natura-2000-Gebiete (unten)

Tabelle 59: Schutzgebietsstatus in den Niederlanden und Deutschland

Bereich	Geschützte Gebiete	Stand
Niederländische Hoheitsgewässer	Nordsee-Küstengebiet	Gebiet der Vogelschutz- und Habitatrichtlinie
Niederländische Hoheitsgewässer	Wattenmeer	Gebiet der Vogelschutz- und Habitatrichtlinie
Watteninseln	Dünen von Schiermonnikoog	Gebiet der Vogelschutz- und Habitatrichtlinie
Niederländische AWZ	Borkumse Stenen	Ökologisch wertvolles Gebiet
Niederländische AWZ	Projekt zur Wiederherstellung von Austernbänken	Wiederherstellung der Natur
Deutsche Hoheitsgewässer	Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer	Bereich Vogelschutzrichtlinie
Deutsche Hoheitsgewässer	Niedersächsisches Wattenmeer	Gebiet der Habitat-Richtlinie Der Nationalpark
Deutsche AWZ	Borkum Riffgrund	Gebiet der Habitat-Richtlinie
Deutsche Hoheitsgewässer	Borkum-Riff	Bereich der Vogelschutzrichtlinie Naturschutzgebiet

Es wird angenommen, dass die Referenzsituation im deutschen Teil des Plangebietes der Referenzsituation der niederländischen Naturwerte entspricht, da das Seegebiet beiderseits der Grenzlinie Teil desselben Systems ist. Die in den folgenden Abschnitten beschriebene Referenzsituation schließt den deutschen Teil des Plangebiets ein.

9.2.1.1 Lebensraumtypen

Um die im Plangebiet vorhandenen Lebensraumtypen zu kartieren, wurde ein *Environmental Baseline Survey* (EBS) durchgeführt, bei dem die Sediment- und Bodenfauna anhand von Video- und Bodenproben untersucht wurde (GeoXYZ, 2019⁴⁸). Auf dieser Grundlage und in Kombination mit der vorhandenen Literatur und Daten wurden die Lebensraumtypen, auf europäischer Ebene geschützte Bodengemeinschaften, im Untersuchungsgebiet bestimmt. Im Untersuchungsgebiet kommen zwei Lebensraumtypen vor: H1110 Ständig überflutete Sandbänke und H1170 Riffe der offenen See.

Lebensraumtyp H1110, dauerhaft überflutete Sandbänke zeichnen sich durch Sandbänke aus, die hauptsächlich in flachen Teilen des Meeres liegen und ständig unter Wasser stehen. Der Lebensraumtyp ist sehr dynamisch und hat eine hohe Produktivität. Lebensraumtyp H1170 zeichnet sich durch das Präsenz von hartem Substrat (Steine und/oder Muschelbänke) über dem Meeresboden aus. Klebende Organismen verleihen dem Meeresboden zusätzliche Struktur und Funktion und ziehen andere Arten - wie Fische - an (Wirtschaftsministerium, 2014b⁴⁹).

In den niederländischen Natura 2000-Gebieten Nordseeküstenzone und Wattenmeer, den deutschen Natura 2000-Gebieten Borkum-Riffgrund, Niedersächsisches Wattenmeer und möglicherweise in den Borkumse Stenen kommt der Lebensraumtyp H1110 vor. Der Lebensraumtyp H1170 innerhalb des Plangebiets ist möglicherweise nur in den Borkumse Stenen möglich (dies ist jedoch kein Natura-2000-Gebiet im Sinne der Habitat-Richtlinie). In Deutschland kommt sie im Natura 2000-Gebiet *Borkum-Riffgrund* vor (siehe Anhang M9 Natuurtoets).

In den Borkumse Stenen schließlich kommen Felder des Bäumchenröhrenwurms (*Lanice conchilega*) vor, die als biogene Riffe mit hoher Artenvielfalt fungieren. Diese fallen für sich genommen nicht unter den Lebensraumtyp H1170, Riffe oder irgendeinen anderen Lebensraumtyp. In Rabaut *et al.*⁵⁰ (2009) wird festgestellt, dass die Bäumchenröhrenfelder die Kriterien erfüllen, die nach der Habitat-Richtlinie (Anhang I Habitats) zu schützen sind. Bäumchenröhrenwürmer können im gesamten südlichen Teil des niederländischen Kontinentalschelfs (NCP) vorkommen. In dem Gebiet, in dem die Plattform aufgestellt und das Stromkabel zum Windpark verlegt wird, treten auf den Feldern hohe Konzentrationen von Bäumchenröhrenwürmern auf (GeoXYZ, 2019). Im Gebiet, in dem die Pipeline verlegt werden soll, ist dies nur an der Verbindung zur Plattform und dem ersten Teil der Pipeline der Fall.

Auf See gibt es keine stickstoffempfindlichen Lebensraumtypen. An Land gibt es jedoch Natura-2000-Gebiete mit Lebensraumtypen, die empfindlich auf Stickstoffablagerungen reagieren. Abbildung 26 zeigt eine Karte der Dünengebiete in den niederländischen Natura-2000-Gebieten.

⁴⁸ GeoXYZ, (2019). *Environmental Baseline Survey Report*, GeoXYZ, Vermessung des Plangebiets im Auftrag von ONE-Dyas.

⁴⁹ Ministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten (2014b) Profildokument H1170 Riffe

⁵⁰ Rabaut, M., Guilini, K., Van Hoey, G., Vincx, M., & Degraer, S. (2007). Eine biologisch konstruierte Umgebung mit weichem Boden: der Einfluss von *Lanice conchilega* auf die benthischen artspezifischen Dichten und die Gemeinschaftsstruktur. *Ästuar-, Küsten- und Schelfwissenschaften*, 75(4), 525-536.

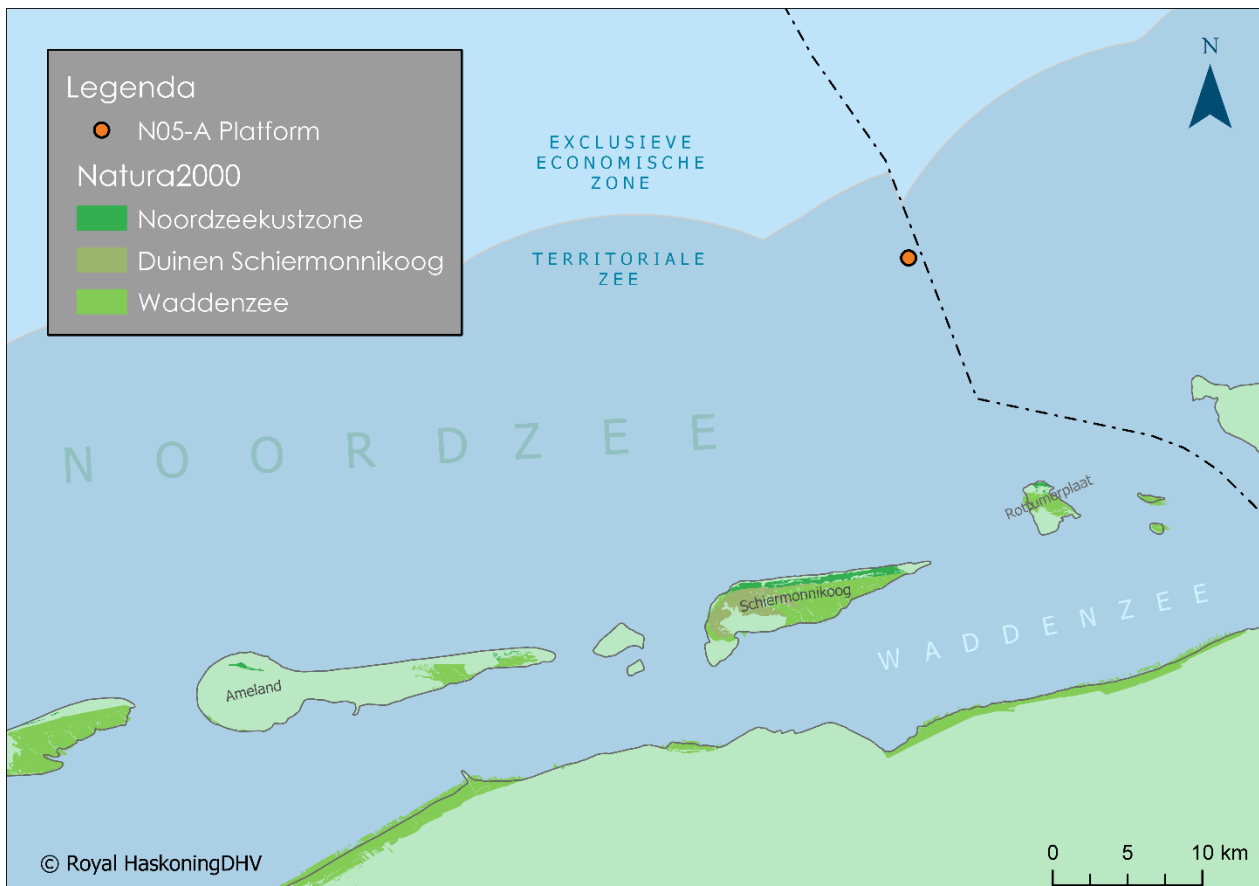


Abbildung 2627: Überblick über die Dünengebiete in den niederländischen Natura-2000-Gebieten Wattenmeer, Nordseeküstengebiet und Dünen Schiermonnikoog.

9.2.1.2 Plankton

Plankton besteht aus frei im Wasser schwebenden Organismen, die sich mit den Wasserströmungen bewegen. Es wird zwischen Phytoplankton und Zooplankton unterschieden. Das Phytoplankton nutzt die Photosynthese zur Energiegewinnung⁵¹. Phytoplankton ist der Hauptproduzent in der aquatischen Umwelt; es steht an der Basis der Nahrungskette. Zooplankton ist Plankton, das die Photosynthese nicht nutzt, sondern Phytoplankton zur Energiegewinnung verbraucht⁶⁴. Entlang der Küstenzone und in der südlichen Zone blühen abwechselnd Dinoflagellaten, Kieselalgen und Mikroflagellaten.

9.2.1.3 Bodentiere

Benthos oder benthische Fauna ist der Sammelname für Arten wie Krebse, Hummer, Schalentiere, Würmer und Stachelhäuter, die im oder am Meeresboden leben und sich (in erheblichem Umfang) von Phyto- oder Zooplankton ernähren. Diese benthischen Lebewesen sind standortspezifisch oder ihr Verbreitungsgebiet ist sehr begrenzt. Das Auftreten von Benthos wird durch abiotische Faktoren wie Sedimentzusammensetzung, Umweltdynamik, Wassertrübung, Wassertiefe, Nahrungsangebot, organische

⁵¹ <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/waterkwaliteit/indicatoren-voor-waterkwaliteit/fytoplankton/index.aspx>

Belastung, Prädation, Salinität des Meerwassers und Bodentemperatur bestimmt (van Hal *et al.*, 2011⁵²). In dem Plangebiet, das in den Borkumse Stenen liegt, gibt es eine hohe Dichte an Makrobenthos. Es gibt relativ viele langlebige (>10 Jahre) Bodentypen. Aufgrund der abiotischen Bedingungen im Plangebiet kommen andere Arten wie die nördliche Garnele und die Purpurschnecke, die über OSPAR geschützt sind, in diesem Gebiet nicht vor. Innerhalb des Plangebietes gibt es auch ein Austern-Rückgewinnungsprojekt, siehe Abbildung 24. Für dieses Projekt wurden flache Austern aus Norwegen verwendet.

9.2.1.4 Fische und Fischlarven

Wanderfischerei

Über das Vorkommen geschützter Arten auf See ist wenig bekannt, und es fehlen quantitative Daten. Im Plangebiet und den angrenzenden Natura 2000-Gebieten (Nordseeküstengebiet, Wattenmeer und *Niedersächsisches Wattenmeer*) können Wanderfische wie Flussneunauge, Meerneunauge, Finten und Stör sowie Schnäpel vorkommen, die nach der FFH-Richtlinie geschützt sind. Diese Arten kommen jedoch hauptsächlich in den Küstengewässern vor. *Borkum-Riffgrund* wird von den jungen erwachsenen Finten als Futterplatz genutzt. Das Plangebiet ist kein wichtiges Laichgebiet für Wanderfische. Negative Auswirkungen auf Fischlarven geschützter Fischarten sind daher nicht zu erwarten und werden nicht weiter diskutiert.

Andere Fische

Der Riesenhai kommt in der niederländischen Nordsee nur sporadisch vor. Dies gilt auch für den Glattrochen, der sporadisch von Fischern gefangen wird (Heessen, 2010⁵³). Der Fleckrochen kommt in geringer Zahl auf der NCP und vor allem im südwestlichen Teil vor (Heessen, 2010). Der Engelhai wurde in den letzten Jahrzehnten nicht in der Nordsee gefangen und ist wahrscheinlich verschwunden (Heessen & Ellis, 2009). Ausgewachsene Maifische werden in den Niederlanden nur selten beobachtet. Die Laichgebiete liegen außerhalb des niederländischen Hoheitsgebiets. Junger Kabeljau kommt im Winter vom Nordosten Englands durch die zentrale Nordsee über die Doggerbank bis zum Kattegat vor. Hofstede *et al.* (2005) haben einige Beobachtungen von Lachsen in der südlichen Nordsee aufgezeichnet. Aufgrund der Überfischung ist die Zahl der Thunfische zurückgegangen; die Art wird heute nur noch selten beobachtet (Miller *et al.*, 2014). Die Wahrscheinlichkeit, dass der Maifisch, der Fleckrochen, der Riesenhai, der Thunfisch, der Rochen, der Lachs und der Engelhai im Plangebiet vorkommen, ist sehr gering.

9.2.1.5 Meeressäuger

In der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts waren Tümmler an der niederländischen Küste weit verbreitet. Danach wurde diese Art zu einer seltenen und unregelmäßigen Erscheinung. In den letzten Jahrzehnten wurde der Schweinswal mehr und mehr im Süden beobachtet und ist nun entlang der niederländischen Küste wieder recht häufig anzutreffen (Camphuysen & Siemensma, 2011). Basierend auf Geelhoed *et al.* (2013)⁵⁴ und Geelhoed & Scheidat (2018) werden die ⁵⁵Zahlen im Plangebiet im Frühjahr, Sommer und Herbst auf 1,50, 0,79 bzw. 0,68 Schweinswale pro km² geschätzt. Im Frühjahr und Sommer werden im Natura 2000-Gebiet Borkum-Riffgrund viele Mütter mit Jungen beobachtet. Es ist auch ein wichtiges

⁵² Hal R. van, O.G. Bos und R.G. Jak (2011). *Nordsee: Systemdynamik, Klimawandel, Naturtypen und Benthos; Hintergrunddokument zum Nature Outlook 2011*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt Arbeidsdokument 255

⁵³ Heessen, H. J. L. (2010). *State of the Art-Haaien en roggen in de Noordzee (No. C011/10)*. IMARES

⁵⁴ Geelhoed S., M. Scheidat, R. van Bemmelen & G. Aarts (2013). *Abundance of harbour porpoises (Phocoena phocoena) on the Dutch Continental Shelf, aerial surveys in July 2010-March 2011*. *Lutra* 56(1): 45-57.

⁵⁵ Geelhoed, S. C., & Scheidat, M. (2018). *Abundance of harbour porpoises (Phocoena phocoena) on the Dutch Continental Shelf, aerial surveys in July 2010-March 2011*. *Lutra* 56(1): 45-57.

Nahrungssuch- und Wandergebiet für Schweinswale (BfN, 2017⁵⁶). Im März/April und Mai 2014 wurden in Borkum-Riffgrund 320 Schweinswale gezählt, die Dichte beträgt 0,52 Individuen pro km² (BfN, 2015).

Die Nordsee umfasst eine Meta-Population von Seehunden, die sich aus einer Reihe von Unterpopulationen zusammensetzt, von denen die meisten im Wattenmeer von den Niederlanden bis Dänemark zu finden sind. Zwischen Teilpopulationen in den Niederlanden, England, Deutschland und Dänemark findet ein regelmäßiger Austausch von Robben statt. Nach Jahren des Wachstums scheint sich die Zahl der Seehunde im gesamten Wattenmeer (einschließlich Deutschland und Dänemark) in den letzten Jahren stabilisiert zu haben. Auch entlang der Nordseeküste sind die Robbendichten hoch, da sie dort Futter suchen (Brasseur et al., 2012⁵⁷; Aarts et al., 2013⁵⁸, 2016⁵⁹). Der Seehund braucht die trockenen Sandbänke im Wattenmeer, um sich auszuruhen und seine Jungen zu säugen. Auf dem offenen Meer ist die Konzentration von Robben gering. Der Borkum-Riffgrund wird wegen der hohen Nahrungsverfügbarkeit als Futtergebiet genutzt (BfN, 2017). Die räumliche Verteilung des Seehundes auf der NKS wird von Aarts et al. (2016)⁶⁰ in einer Modellvorhersage gezeigt. Auf der Grundlage dieses Modells wird die Dichte im Plangebiet auf 0,2 bis 1 Seehund pro km² geschätzt.

Im Vergleich zum Seehund gibt es auf der NCP weniger Kegelrobben, aber die Populationsgröße nimmt fast jedes Jahr zu. Im Jahr 2018/2019 wurden im gesamten Wattenmeer 6500 Kegelrobben gezählt, davon 4760 im niederländischen Teil und 1450 im deutschen Teil (Cremer et al., 2019⁶¹). Die Kegelrobbe ist auf hohe Sandbänke angewiesen, um sich auszuruhen und ihre Jungen zu säugen; im offenen Meer ist die Robbenkonzentration gering. Der Borkum-Riffgrund wird wegen seiner hohen Nahrungsverfügbarkeit als Futtergebiet genutzt (BfN, 2017). Die räumliche Verteilung der Kegelrobbe auf der NKS wird von Brasseur et al. (2010)⁶² in einer Modellvorhersage gezeigt, die Dichte der Kegelrobbe ist nicht bekannt.

Andere Meeressäuger in der Nordsee (Wale, Delfine)

Neben dem Gewöhnlichen Schweinswal kommen auf der NCP noch mehrere andere Wale vor.

Geelhoed & Polanen Petel (2011) haben eine Liste von Walen und Delfinen in der Nordsee erstellt⁶³. 25 Arten konnten identifiziert werden. Vier Arten können als endemisch angesehen werden, neben dem Schweinswal sind dies der Zwergwal, der Weißschnauzendelphin und der Große Tümmler. Der Große Tümmler kommt in der südlichen Nordsee kaum vor, Weißschnauzendelphin und Zwergwal kommen gelegentlich im Plangebiet vor. Acht Arten sind als Stammgäste kategorisiert. Zehn Arten wurden nur als Opfer von Strandungen beobachtet. Die letzten drei sind wandernde Arten. Die in ASCOBANS aufgeführten Arten sind Teil dieser Liste.

⁵⁶ BfN (2017) Die Meeresschutzgebiete in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone der Nordsee: Beschreibung und Zustandsbewertung

⁵⁷ Brasseur, S., G. Aarts, H. Meesters, T. van Polanen Petel, E. Dijkman, J. Cremer & P. Reijnders (2012). Habitat preferences of harbor seals in the Dutch coastal area: analysis and estimate of effects of offshore wind farms. IMARES report C043/10

⁵⁸ Aarts, G., S. Brasseur, S. Geelhoed, R. van Bemmelen, & M. Leopold (2013). Grey and harbour seal spatiotemporal distribution along the Dutch West coast. IMARES report C103/13.

⁵⁹ Aarts, G., Cremer, J., Kirkwood, R., van der Wal, J. T., Matthiopoulos, J., & Brasseur, S. (2016). Spatial distribution and habitat preference of harbour seals (*Phoca vitulina*) in the Dutch North Sea (No. C118/16). Wageningen Marine Research.

⁶⁰ Aarts, G., Cremer, J., Kirkwood, R., van der Wal, J. T., Matthiopoulos, J., & Brasseur, S. (2016). Spatial distribution and habitat preference of harbour seals (*Phoca vitulina*) in the Dutch North Sea (No. C118/16). Wageningen Marine Research.

⁶¹ Cremer J, Brasseur S., Czeck S., Czeck R., Galatius A., Jeß A., Körber P., Pund R., Siebert U., Teilmann J., Bie Thøstesen C. & Busch J.A. (2019) EG-Seals grey seal surveys in the Wadden Sea and Helgoland in 2018-2019. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.

⁶² Brasseur, S., T. van Polanen Petel, G. Aarts, E. Meesters, E. Dijkman & P. Reijnders (2010). Grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Dutch North sea: population ecology and effects of wind farms. IMARES report C137/10.

⁶³ Geelhoed, S. C. V., & van Polanen Petel, T. (2011). Zeezoogdieren op de Noordzee: achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011 (No. 258). Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.

9.2.1.6 Vögel

Seevögel wie die Zwergmöwe, der Rotkehltaucher und die Trauerente können das Plangebiet überfliegen und dort Futter suchen. Im Plangebiet gibt es keine Brutstätten oder ständige Rastplätze. Auch Zugvögel können das Gebiet überfliegen. Die relevanten Arten werden nachstehend erörtert.

Brutvögel

Einige Vogelarten wie die Zwergmöwe und mehrere Seeschwalben suchen während der Brutzeit auf offener See nach Nahrung. Forschungen zeigen, dass die Zwergmöwe in der Regel im Umkreis von fünfzig Kilometern um die Kolonie frisst (Camphuysen, 2011⁶⁴). Die große Seeschwalbe sucht durchschnittlich 34 Kilometer von der Kolonie entfernt (Garthe & Flore, 2007). Die nächstgelegenen Brutgebiete liegen auf Schiermonnikoog, Rottumerplaat und Rottumeroog und sind zwanzig bis dreißig Kilometer entfernt. Silbermöwe und Flusseeeschwalbe könnten im Plangebiet nach Futter suchen. Andere Seeschwalben, die ebenfalls auf den Watteninseln brüten, wie z.B. die Nordseeeschwalbe, Flusseeeschwalbe und Zwergseeeschwalbe, fressen näher an ihrer Brutkolonie und sind daher im Plangebiet nicht zu erwarten.

Nicht brütende Vögel

Meerenten

In den Natura 2000-Gebieten Nordseeküstenzone, Wattenmeer, Borkum Riffgrund und dem nahegelegenen Teil des Niedersächsischen Wattenmeeres und angrenzendes Küstenmeer kommt eine Reihe von Meerenten hauptsächlich während der Winterperiode vor. Sie betrifft insbesondere die Trauerente, Eiderenten und Topper. Diese Arten kommen hauptsächlich in der Küstenzone vor, können aber manchmal auch weiter draußen auf dem Meer gefunden werden. Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass sie auch im Plangebiet auftreten können. Von diesen Arten ist die Trauerente am häufigsten auf See und damit auch im Plangebiet anzutreffen.

Die Trauerente (*Melanitta nigra*) hält sich während der Winterperiode in großen Gruppen (bis zu Zehntausenden von Vögeln) in der weiteren Küstenzone auf, um nach Schalentieren zu suchen, insbesondere nach der gedrungenen Trogmuschel (*Spisula subtruncata*) und in Ermangelung der gedrungenen Trogmuschel nach der amerikanischen Schwertmuschel (*Ensis leei*). Die gedrungene Trogmuschel kommt vor allem in der Küstenzone nördlich der Watteninseln, vor der nordholländischen Küste und im Wattenmeer vor. In dieser Küstenzone kommen die meisten Jakobsmuscheln auch in den Niederlanden vor. In der von GeoXYZ im Jahr 2019 durchgeführten Studie wurden im Plangebiet keine gedrungenen Trogmuscheln, aber große Mengen amerikanischer Jakobsmuscheln gefunden. In Abbildung 28 werden Karten wiedergegeben, die Verbreitung der Trauerente in der Nordsee während des Winters anzeigen. Die Trauerente kann im Plangebiet vorkommen, aber die Anzahl ist aufgrund der starken Bevorzugung der seichteren Küstenzone begrenzt. Die Trauerente reagiert empfindlich auf Oberflächenverlust, Verschmutzung und Störungen durch Lärm, Vibration und Licht (Wirkungsindikator). Ausführlichere Informationen über die Verbreitung der Trauerente und der gedrungenen Trogmuschel finden Sie im Nature-Test.

⁶⁴ Camphuysen, C. J., & Siemensma, M. L. (2011). Conservation plan for the Harbour Porpoise *Phocoena* in The Netherlands: towards a favourable conservation status. NIOZ Royal Netherlands Institute for Sea Research.

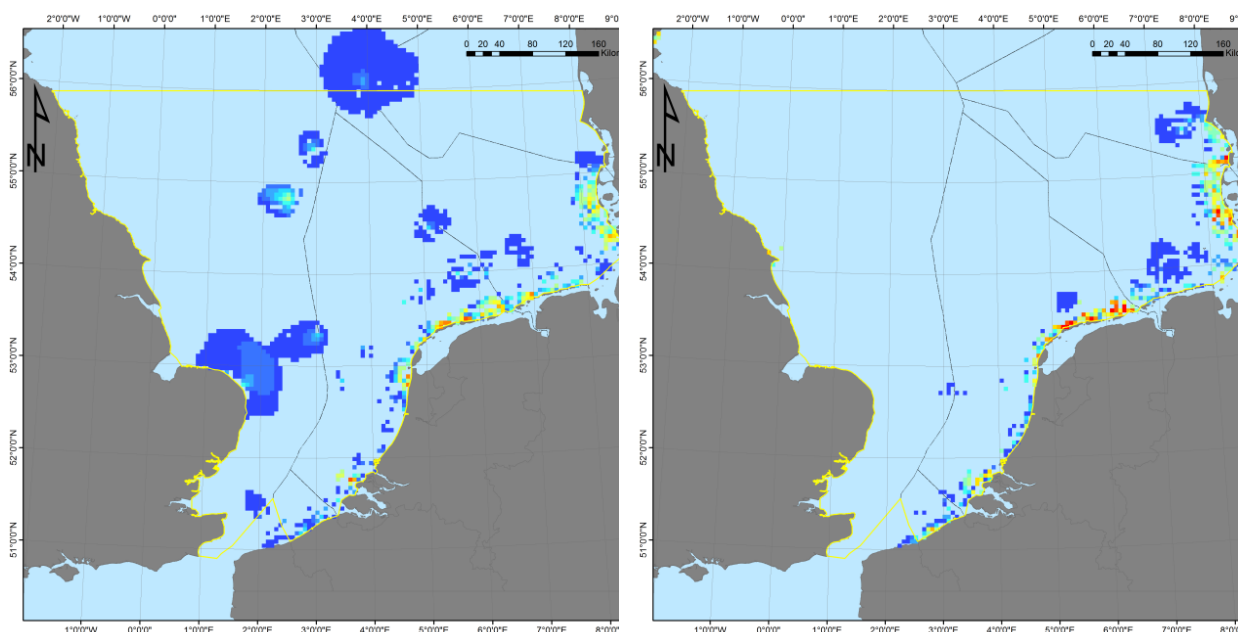


Abbildung 2829: Verteilungsmuster der Trauerente im Oktober/November (links) und Dezember/Januar (rechts). Blau = 0,1 - 0,5 Vögel pro km², rot = 2048 und mehr Vögel pro km² (Quelle: Leopold et al., 2015).

Tauchende Fischfresser

Auch tauchende Fischfresser können im Plangebiet vorkommen. Dies betrifft insbesondere den Sterntaucher, den Perlentaucher, den Tordalken und die Trottellumme. Die häufigsten Arten sind Trottellumme und Rotkehltaucher.

Die Trottellumme (*Uria aalge*) ist ein schwimmender Seevogel, der auch auf dem offenen Meer in großer Zahl vorkommen kann. Im Natura 2000-Gebiet Niedersächsisches Wattenmeer kommt diese Art sehr häufig vor. Trottellummen sind Seevögel, die Süßwasser, Gezeitenzonen und Land meiden, außer während der Brutzeit. Im Winter ist die Trottellumme in der gesamten Nordsee verbreitet (Leopold et al., 2015).

Die Nordsee ist ein wichtiges Überwinterungsgebiet für den Rotkehltaucher (*Gavia stellata*). Darüber hinaus sind der deutsche und der dänische Teil im Frühling, während der Mauser, wichtig. Es wird geschätzt, dass ca. 38 000 Rotkehltaucher im südlichen Teil der Nordsee, insbesondere in der deutschen Bucht, übernachten (Skov et al., 1995⁶⁵). Im Naturschutzgebiet Borkum Riff gibt es überdurchschnittlich viele Rotkehltaucher, was auf die Menge an Nahrung in diesem Gebiet zurückzuführen ist⁶⁶. In den Niederlanden und in Deutschland ist der Perlentaucher (*Gavia arctica*) in den Küstengewässern der Nordsee und in den Binnengewässern nur vorübergehend und in sehr geringer Zahl im Winter anzutreffen. Genau wie für den Rotkehltaucher ist auch für den Perlentaucher Ruhe wichtig. Abbildung 30 zeigt die Verteilung des Rotkehltauchers und des Perlentauchers im Winter. Es ist nicht möglich, während der Zählungen zwischen diesen beiden Arten zu unterscheiden.

⁶⁵ Skov, H., Durinck, J., Leopold, M. F., & Tasker, M. L. (1995). Wichtige Vogelgebiete für Seevögel in der Nordsee einschließlich des Ärmelkanals und des Kattegats.

⁶⁶ https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/naturschutz/schutzgebiete/die_einzelnen_naturschutzgebiete/naturschutzgebiet-borkum-riff-89912.html

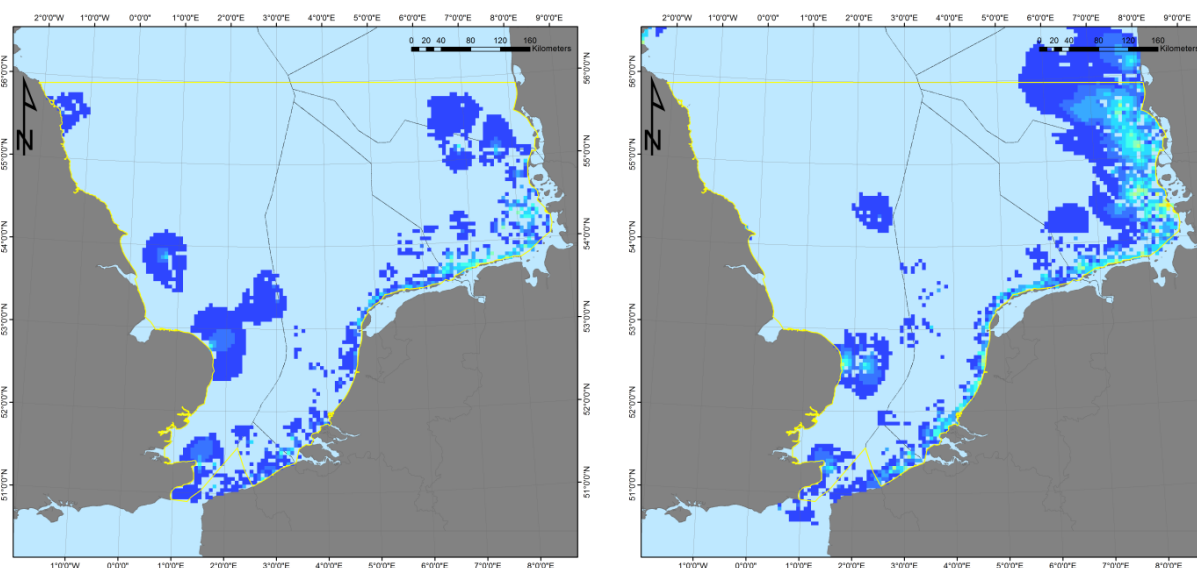


Abbildung 3031: Verteilungsmuster von Rotkehltauchern/Perlentauchern im Oktober/November (links) und Dezember/Januar (rechts). Blau = 0,1 - 0,5 Vögel pro km², gelb = 64 - 128 Vögel pro km² (Quelle: Leopold et al., 2015).

Möwen

Es gibt mehrere Möwenarten, die in der Küstenzone und auf dem offenen Meer auf Nahrungssuche sind. Dabei handelt es sich hauptsächlich um die Sturmmöwe, Zwergmöwe, Heringsmöwe, Mantelmöwe, Silbermöwe und Dreizehenmöwe.

Seeschwalben

Es kann auch Seeschwalben im Plangebiet geben. Dies sind insbesondere Flusseeeschwalbe, Küstenseeschwalbe, Brandseeschwalbe, Zwergseeschwalbe und Trauerseeschwalbe. Die meisten Seeschwalben kommen fast ausschließlich in der Küstenzone vor, nur die Brandseeschwalbe kommt gelegentlich weiter draußen im Meer vor.

Zugvögel

Grob gesagt lassen sich in der niederländischen Nordsee zwei relevante Vogelzugbewegungen unterscheiden: der Ost-West-Zug und der Nord-Süd-Zug, die sich je nach Herkunfts- und Zielort der Vögel weiter unterteilen lassen (Abbildung 32, Lensink & Van der Winden 1997). Die Breite dieser Zone ist je nach Art, Jahreszeit und Wetterbedingungen variabel (Camphuysen & Van Dijk 1983; Baptist & Wolf 1993; Platteeuw et al., 1994; Camphuysen & Leopold 1998). Die Küstengebiete einschließlich des Planbereichs sind wichtig für die Orientierung und für die Erholung, Verpflegung usw. Vögel aus Skandinavien und/oder Vögel, die nicht an die Küstenzone zur Nahrungssuche gebunden sind, fliegen oft über den offenen Ozean.

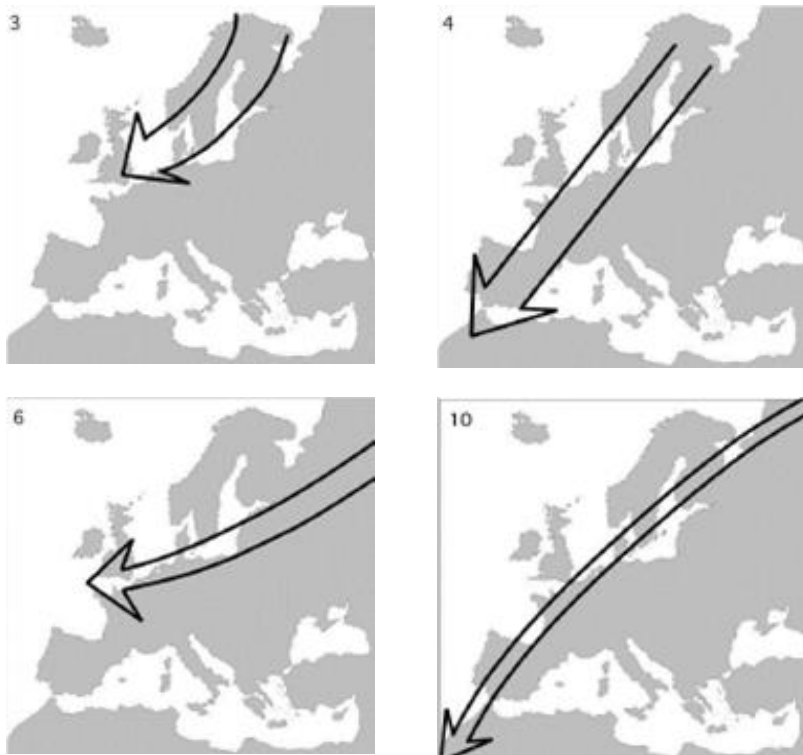


Abbildung 3233: Die vier (relevanten) Zugvogelrouten über die Nordsee/das Wattenmeer (Lensink & Van der Winden 1997).

OSPAR

In der OSPAR-Liste sind drei Vogelarten geschützt, nämlich die Baltische Heringmöwe (*Larus fuscus fuscus*), die Rosenseeschwalbe (*Sterna dougallii*) und die Eiderente (*Polysticta stelleri*). Alle drei Vogelarten sind als "Landstreicher" klassifiziert und werden selten beobachtet (Bos et al., 2012⁶⁷). Die Ostsee-Heringmöwe wurde zwischen 1980 und 2017 36 Mal beobachtet (Gelling et al., 2018⁶⁸). Die Rosenseeschwalbe wurde zwischen 1980 und 2012 32 Mal beobachtet (van Bemmelen et al., 2014⁶⁹). Zwischen 1980 und 2010 wurde die Eiderente sechs Mal beobachtet, davon vier Mal im Wattenmeer (Bos et al., 2012). Die Wahrscheinlichkeit, dass die Baltische Heringmöwe, die Rosenseeschwalbe und Eiderente im Plangebiet beobachtet werden, ist sehr gering.

9.2.1.7 Fledermäuse

Die meisten geschützten Fledermäuse findet man nicht so weit draußen auf dem Meer. Der Große Abendsegler und die Rauhhautfledermaus hingegen sind wandernde Arten, die im Frühjahr und Herbst auch auf offener See vorkommen können. Es sind keine Wanderrouen durch das Plangebiet bekannt, aber es kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Rauhhautfledermaus und der Große Abendsegler während der Wanderzeit im Plangebiet vorkommen.

⁶⁷ Bos, O. G., van Hal, R., van Bemmelen, R. S. A., Pajmans, A. J., & van der Sluis, M. T. (2012). OSPAR threatened and/or declining species and habitats in the Netherlands (No. C134/12). IMARES.

⁶⁸ Gelling, G., van der Spek, V., und CDNA (2018)) Rare birds in the Netherlands in 2017.

⁶⁹ Bemmelen, van R., Groenendijk, D., & Ovaa, A. Zeldzame vogels in Nederland in 2012 (2014). Limosa 87 (2014): 216-221

9.2.1.8 Reptilien

Die Nordsee ist kein geeigneter Lebensraum für Meeresreptilien wie Schildkröten. Auf ihrem Weg von Island in den Atlantik können Schildkröten versehentlich in der Nordsee landen, weil sie eine falsche Abzweigung genommen haben. Die Lederschildkröte (*Dermochelys coriacea*) und die Unechte Karettschildkröte (*Caretta caretta*) sind beide Wanderer und wurden gelegentlich an der NCP beobachtet (Tamis et al., 2019⁷⁰). Die Wahrscheinlichkeit, eine Lederschildkröte oder Unechte Karettschildkröte im Plangebiet zu finden, ist vernachlässigbar gering.

9.3 Rahmen für die Naturbewertung

Die Europäische Union verabschiedete 1979 die Vogelschutzrichtlinie und 1992 die Habitat-Richtlinie. Die Ramsar-Konvention⁷¹ und die Bonner Konvention sind ebenfalls⁷² wichtig. In der Habitat-Richtlinie wurden besondere Schutzgebiete formuliert, die zusammen mit den Gebieten der Vogelschutzrichtlinie ein Netzwerk in Europa bilden: Natura 2000. Das Ziel von Natura 2000 ist es, die biologische Vielfalt längerfristig zu erhalten, wobei menschliche Aktivitäten im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung integriert werden können. Die europäischen Mitgliedstaaten müssen Natura-2000-Gebiete ausweisen, um Gebiete (Lebensraumtypen) und Arten von europäischem Interesse zu schützen. Darüber hinaus wurde der Schutz bestimmter Tierarten in den internationalen Konventionen OSPAR und ASCOBANS festgelegt.

9.3.1 Die Niederlande

Die internationalen Richtlinien wurden in den Niederlanden in das [Naturschutzgesetz](#) (Wnb) integriert. Das Wnb enthält alle Regeln zum Schutz von (Natura 2000)-Gebieten, Pflanzen- und Tierarten und Waldbeständen. Das Wnb schreibt vor, dass neue wirtschaftliche Aktivitäten (oder die Ausweitung bestehender Aktivitäten) auf ihre Auswirkungen auf die Natur geprüft werden müssen. Das Wnb verwendet das Prinzip "Nein, es sei denn". Dies bedeutet, dass Aktivitäten mit schädlichen Auswirkungen auf geschützte Gebiete und/oder Arten grundsätzlich verboten sind. Dieses Gesetz besagt auch, dass Tiere, die dem Menschen keinen direkten Nutzen bringen, von unersetzlichem Wert sind (Anerkennung des inneren Wertes). Von dem Verbot schädlicher Aktivitäten („nein“) kann unter bestimmten Bedingungen („es sei denn“) abgewichen werden, mit einer Ausnahme für Arten und/oder einer Genehmigung für Gebiete.

9.3.1.1 Naturschutzgesetz - Gebietsschutz (Natura 2000)

Das Wnb enthält die rechtliche Grundlage für die Ausweisung von Natura 2000-Gebieten in den Niederlanden und bietet auch den Rahmen für die Bewertung von Aktivitäten, die (möglicherweise) negative Auswirkungen auf die Erhaltungsziele dieser Natura 2000-Gebiete haben. Mit einem so genannten **Natur-Check** (Anhang M9) wird geprüft, ob durch die beabsichtigten Aktivitäten direkt oder durch externe Einflüsse auf die Schutzziele von Natura 2000-Gebieten in der Nordsee (signifikante) negative Auswirkungen auftreten können oder ob (signifikante) negative Auswirkungen im Vorfeld ausgeschlossen werden können. Die Bewertung der potenziellen Bedeutung von Auswirkungen auf geschützte Natura-2000-Werte wurde in der Naturbewertung in Form einer **angemessenen Bewertung** dargestellt.

Neue Aktivitäten oder die Änderung einer bestehenden Aktivität dürfen die Stickstoffdeposition in (Teilen von) Natura-2000-Gebieten, die empfindlich auf Stickstoffdeposition reagieren, nicht erhöhen. Das

⁷⁰ Tamis, J. E., Jongbloed, R. H., Asjes, A., de Vries, P., & Piet, G. J. (2019). *NatuurBalans Noordzee: Beispij für die Ausarbeitung eines Beitrags der Nordsee zum Gleichgewicht des Lebensraums (Nr. C034/19)*. Wageningen Meeresforschung.

⁷¹ Abkommen über Feuchtgebiete von internationaler Bedeutung, insbesondere als Lebensraum für Wasservögel

⁷² Konvention zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten (Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals)

Stickstoff-Aktionsprogramm (PAS) war das zentrale Instrument zur Bewältigung der Stickstoffbelastung von Natura-2000-Gebieten. Der Beschluss des Staatsrates vom 29. Mai 2019 bedeutete jedoch, dass die PAS nicht mehr als Grundlage für die Genehmigung von Aktivitäten verwendet werden darf. Stattdessen wurden neue politische Regeln für die Genehmigung von Aktivitäten mit erheblichen Auswirkungen verabschiedet.

Abgrenzung von Schutzgebieten

Das Plangebiet befindet sich nicht in, sondern in der Nähe einiger Natura-2000-Gebiete. Indirekte Auswirkungen können aufgrund externer Effekte auftreten, wie z.B. Störungen von Populationen geschützter Arten. Dies gilt vor allem für bestimmte Meeresfische und Meeressäuger, die die gesamte Nordsee als Futter- und Wandergebiet nutzen. Die nächstgelegenen relevanten Natura 2000-Gebiete in niederländischen Gewässern sind die Nordseeküstenzone und das Wattenmeer. Aufgrund äußerer Einflüsse können auch im Dünengebiet von Schiermonnikoog Auswirkungen auftreten. Das Plangebiet liegt weiter im ökologisch wertvollen Gebiet Borkumse Stenen. Ein Teil dieses Gebietes könnte in naher Zukunft für bodenstörende Formen des Fischfangs geschlossen werden, um Schutz zu erhalten. Es wurde auch eine Überprüfung durchgeführt, als handele es sich um ein MSRR-Gebiet und ein Gebiet der Vogelschutzrichtlinie. Auf der Grundlage dieser Bewertung werden im Rahmen des Artenschutzes des Gebietes eine Reihe weiterer Arten getestet. Normalerweise geschieht dies in einem Quick Scan.

Bewertung des Schutzes des Wnb-Gebiets

Das Potenzial für erhebliche negative Auswirkungen auf den günstigen Erhaltungszustand geschützter Arten und Lebensraumtypen wird bewertet. Erhebliche Auswirkungen entstehen durch die Beeinträchtigung der natürlichen Merkmale des Natura-2000-Gebiets im Verhältnis zu den entsprechenden Erhaltungszielen. Wenn die Erhaltungsziele nicht durch menschliche Aktivitäten oder ein Projekt erreicht werden oder nicht erreicht werden können, können erhebliche negative Auswirkungen auftreten. Eine Beeinträchtigung der Erhaltungsziele kann durch direkten Flächen- oder Bevölkerungsverlust oder durch einen Qualitätsverlust verursacht werden. Eine Verringerung der Fläche, die unter der Mindestfläche für einen Lebensraum liegt, wird nicht als signifikant angesehen, wobei zunächst von einem Hektar auf See ausgegangen wird (Tamis *et al.*, 2011⁷³). Ein Rückgang infolge eines Projekts, bei dem die Fläche, die Habitatgröße und/oder die Populationsgröße anschließend unter das Erhaltungsziel fällt, wird jedoch als signifikant negativ angesehen. Diese Bewertung erfolgt im Hinblick auf den Beitrag des Standorts zur Kohärenz des Netzes (z.B. Leidraad bepaling significantie⁷⁴, Holohan-Urteil, 7. November 2018, usw.).

9.3.1.2 Naturschutzgesetz - Artenschutz

Neben dem Gebietsschutz befasst sich das Wnb auch mit dem Schutz von Tierarten und der Möglichkeit, eine Ausnahme zu gewähren (siehe Tabelle 60 für einen Überblick). Das Gesetz sieht vier Schutzregime für Tierarten vor:

- Schutzregime Arten Vogelschutzrichtlinie (Abschnitt 3.1). Dies sind alle Vögel, die in den Niederlanden natürlich in freier Wildbahn leben (gemäß Artikel 1 der Vogelschutzrichtlinie).
- Schutzregime Arten Habitat-Richtlinie (Abschnitt 3.2). Dabei handelt es sich um Arten, die in Anhang IV der Habitat-Richtlinie, Anhang I oder II der Berner Konvention und Anhang II der Bonner Konvention aufgeführt sind.

⁷³ Tamis, J., C. Karman, P. de Vries, R. Jak & C. Klok (2011). Offshore-Öl- und Gasaktivitäten und Natura 2000. Bestandsaufnahme der möglichen Folgen für die Erhaltungsziele der Nordsee. IMARES-Bericht C1444/10.

⁷⁴ Leitfaden zur Bestimmung der Bedeutung Weitere Erläuterung des Begriffs "erhebliche Folgen" im Naturschutzgesetz, Beobachtungsstelle Natura 2000, 7. Juli 2009 & Auslegungsdokument der Europäischen Kommission, 2000. Verwaltung von 'Natura 2000'-Gebieten. Die Bestimmungen von Artikel 6 der Habitat-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG) & Faktenblatt Nr. 25 Bedeutung bei der Bewertung von Auswirkungen auf Natura-2000-Gebiete. Kommission EIA, 2010.

- Schutzregelung für andere Arten (Abschnitt 3.3). Diese Arten sind in den Anhängen A und B des Naturschutzgesetzes aufgeführt. Dies betrifft den Schutz von Säugetieren, Amphibien, Reptilien, Fischen, Schmetterlingen, Libellen, Käfern und Gefäßpflanzen, die in den Niederlanden vorkommen.
- Allgemeine Sorgfaltspflicht, wie in Artikel 3.11 beschrieben.

Diese Artikel legen die Transaktionen fest, für die eine Ausnahme von den ebenfalls in diesem Artikel festgelegten Verboten gewährt werden kann. Für Arten der FFH-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie kann eine Ausnahme nur auf der Grundlage der in den Richtlinien genannten Interessen (z.B. Sicherheit) gewährt werden.

Tabelle 6061: Artenschutz: Übersicht Verbotsartikel Wnb für Flora und Fauna

Verbote Wnb Arten-Vogelschutzrichtlinie (VR) Artikel 3(1)	Verbote Wnb Arten-Habitat-Richtlinie (HR) Artikel 3.5	Verbote Wnb Andere Arten von Artikel 3.10
Art. 3.1.1 In den Niederlanden ist es verboten, Wildvögel der in Artikel 1 der Vogelschutzrichtlinie genannten Arten absichtlich zu töten oder zu fangen.	Art. 3.5.1 Das absichtliche Töten oder Fangen von HR IV-Arten (Berner und Bonner Konvention) von Wildtieren in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet ist verboten.	Art. 3.10.1.a. Unbeschadet des Artikels 3.5 Absätze 1, 4 und 5 ist es verboten, die in Anhang A dieser Akte aufgeführten Wildtiere absichtlich zu töten oder zu fangen;
Art. 3.1.2 Es ist verboten, Vogelnester, Rastplätze und Eier im Sinne des ersten Absatzes vorsätzlich zu zerstören oder zu beschädigen oder Vogelnester zu entfernen.	Art. 3.5.4 Es ist verboten, die im ersten Absatz genannten Zucht- oder Ruhestätten von Tieren zu beschädigen oder zu zerstören.	Art. 3.10.1.b Unbeschadet des Artikels 3.5 Absätze 1, 4 und 5 ist es verboten, ständige Brut- oder Ruhestätten vorsätzlich zu beschädigen oder zu zerstören.
Art. 3.1.3 Es ist verboten, Eier von Vögeln im Sinne des ersten Absatzes zu sammeln und in seinem Besitz zu haben.	Art. 3.5 3 Es ist verboten, die Eier von Tieren im Sinne des ersten Absatzes absichtlich in der freien Natur zu vernichten oder zu sammeln.	K.A.
Art. 3.1.4 Es ist verboten, Vögel im Sinne des ersten Absatzes absichtlich zu stören. Art. 3.1.5 Das Verbot nach 3.1.4 gilt nicht, wenn die Störung keine erheblichen Auswirkungen auf den Erhaltungszustand der betreffenden Vogelart hat.	Art. 3.5 2 Es ist verboten, Tiere im Sinne des ersten Absatzes absichtlich zu stören.	K.A.
K.A.	Art. 3.5 Es ist verboten, Pflanzen HR (und Berner Konvention) in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet absichtlich zu ernten, zu sammeln, zu schneiden, zu entwurzeln oder zu zerstören.	Art. 3.10.1.c. Unbeschadet des Artikels 3.5 Absätze 1, 4 und 5 ist es verboten, die in Anhang B aufgeführten Gefäßpflanzen in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet absichtlich zu pflücken und zu sammeln, zu schneiden, zu entwurzeln oder zu zerstören.
Art. 3.3 Befreiung von Bedingungen gemäß VR-Interessen	Art. 3.8 Befreiung von Bedingungen in Übereinstimmung mit den Interessen des HR	Art. 3.11 Freistellung/Freistellung auf der Grundlage verschiedener Interessen

Bei der Beurteilung des Artenschutzteils wird festgestellt, ob geschützte Tier- und Pflanzenarten im Plangebiet vorkommen können und ob diese Arten durch den Eingriff in die Funktionsfähigkeit des Lebensraumes beeinträchtigt werden und damit den günstigen Erhaltungszustand gefährden können. Grundsätzlich sollten Minderungsmaßnahmen ergriffen werden, um sicherzustellen, dass die Funktionalität des Lebensraums nicht beeinträchtigt wird und Verbote nicht verletzt werden. Ist dies nicht der Fall, muss

eine Ausnahme beantragt werden. Das Schutzregime der Art bestimmt die Möglichkeit, eine Ausnahme zu erhalten. Für die „anderen Arten“ in Artikel 3.10 können die Provinzen und das Ministerium für Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelqualität per Erlass eine allgemeine Ausnahme von der Genehmigungspflicht festlegen. Ungeachtet der Ausnahme oder Befreiung gilt die in Artikel 3.11 beschriebene Sorgfaltspflicht für alle Arten. Diese Sorgfaltspflicht gilt für alle Tier- und Pflanzenarten. Auf dieser Grundlage sollte jedermann Schäden an diesen Arten so weit wie vernünftigerweise möglich verhindern.

Bewertung Wnb-Artenschutz

Mögliche negative Auswirkungen auf den günstigen Erhaltungszustand der geschützten Arten und mögliche Verstöße gegen Verbote werden bewertet. Die Bewertung kann nur neutral oder negativ ausfallen, weil das Gesetz auf dem Schutz der bestehenden Naturwerte beruht und dieser Teil des Gesetzes keine zu erreichenden Ziele vorgibt. Die für dieses Projekt relevanten geschützten Arten sind im Nature Assessment beschrieben.

9.3.2 Deutschland

9.3.2.1 Bundesnaturschutzgesetz

Die europäischen Vogelschutz- und Habitatrichtlinien wurden für die spezifische Situation Deutschlands in das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) umgesetzt. Das BNatSchG regelt u.a. den Arten- und Gebietsschutz und enthält darüber hinaus Bestimmungen zur Landschaftsplanung, zu Eingriffen in Natur und Landschaft, zu ökologischen Zusammenhängen, zum Naturschutz der Meeresgebiete, zum Zugang zu Natur und Landschaft zu Erholungszwecken und zur Beteiligung anerkannter Naturschutzverbände an bestimmten Entscheidungsprozessen.

Ziel der naturschutzgesetzlichen Eingriffsregelung nach §§ 14ff BNatSchG ist es, die Leistungsfähigkeit und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes und der Landschaft auch außerhalb besonderer Schutzgebiete zu erhalten. Der Verursacher des Eingriffs ist verpflichtet, vermeidbare Schädigung an Natur und Landschaft zu unterlassen (§ 15 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG). Bei unvermeidbarer Schädigungen sind entsprechende Ausgleichsmaßnahmen (Kompensations- und Ersatzmaßnahmen) zu treffen.

BNatSchG-Einstufung

Erhebliche negative Auswirkungen auf den günstigen Erhaltungszustand geschützter Arten und Lebensraumtypen sind zu beurteilen. Erhebliche negative Auswirkungen werden festgestellt, wenn die natürlichen Merkmale des Natura-2000-Gebiets im Verhältnis zu den entsprechenden Erhaltungszielen beeinträchtigt werden. Wenn die Erhaltungsziele nicht durch menschliche Aktivitäten oder ein Projekt erreicht werden, treten (potenziell) erhebliche negative Auswirkungen auf. Eine Beeinträchtigung der Erhaltungsziele kann durch direkten Flächen- oder Bevölkerungsverlust oder durch einen Qualitätsverlust verursacht werden. Eine Verringerung der Fläche, die unter der Mindestfläche für einen Lebensraum liegt, wird nicht als signifikante negative Auswirkung betrachtet, wobei zunächst von einem Hektar auf See ausgegangen wird. Eine Verringerung infolge des Projekts, die dazu führt, dass das Gebiet, die Größe des Lebensraums und/oder die Population anschließend unter das Erhaltungsziel fällt, wird jedoch als erheblich negativ angesehen.

Bewertung des Stickstoffs

In Deutschland wird der Ablagerungswert, auf dessen Grundlage das betroffene Gebiet abgegrenzt wird, als Abschneidekriterium bezeichnet. Auf der Grundlage einer Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG 9 A 5.08, 14. April 2010), des obersten Bundesverwaltungsgerichts, wird ein Grenzwert von 100 Gramm Stickstoff (7,14 mol) pro Hektar und Jahr angewandt. Andere Studien

in Deutschland verwenden ebenfalls einen Wert von 300 Gramm (21,43 mol). Ein Urteil eines deutschen Gerichts (Oberverwaltungsgericht für das Land Nordrhein-Westfalen, 16.06.2016 - 8 D 99/13.AK) scheint jedoch das Abschneidekriterium in Nordrhein-Westfalen auf 50 Gramm Stickstoff (= 3,57 mol) festgelegt zu haben. Das bedeutet, dass in Deutschland drei verschiedene Grenzwerte zur Abgrenzung des Forschungsgebietes verwendet werden. Dieser EIS basiert auf einem Abschneidekriterium von 50 Gramm N/ha/Jahr (= 3,57 mol N/ha/Jahr).

9.3.2.2 Schallschutzkonzept

Neben dem Bundesnaturschutzgesetz gilt für Aktivitäten, die im deutschen Teil der Nordsee Unterwasserlärm erzeugen, das so genannte Schallschutzkonzept. Diese Richtlinie ist seit dem 1. Dezember 2013 in Kraft mit dem Ziel, Schweinswale vor Unterwasserlärm zu schützen, der beim Bau von Offshore-Windparks durch das Rammen von Pfählen verursacht wird. Das Schallschutzkonzept wird jedoch auch auf andere Offshore-Tätigkeiten angewandt, die potenzielle Auswirkungen auf Schweinswalpopulationen haben, wie seismische Untersuchungen und die Installation von Förderplattformen. In dieser Hinsicht stellt die Richtlinie Anforderungen an die maximal zulässigen Lärmpegel, an die Durchführung der Arbeit zu bestimmten Jahreszeiten und an die maximale Störung durch die kumulative Wirkung von Unterwasserlärm.

Beurteilung Schallschutzkonzept

Das Schallschutzkonzept basiert auf dem Vorsorgeprinzip und stellt folgende Anforderungen an Aktivitäten, die Unterwasserlärm erzeugen:

Es ist nicht erlaubt, geschützte Arten zu töten oder zu verletzen. Dies wird verhindert, indem die unten genannten Lärmstandards eingehalten werden.

Der durch die Aktivität erzeugte Lärm muss sowohl unter dem Lärmstandard von 160 dB re 1 µPa_{2s} (single strike SEL) als auch unter dem maximalen Spitzenpegel von 190 dB re 1µPa (L_{peak-peak}, SPL) bleiben, die beide in 750 Metern Entfernung von der Quelle gemessen werden.

Maximal 10% der deutschen AWZ dürfen durch die kumulative Wirkung des Unterwasserlärms gestört werden. In Natura 2000-Gebieten, die für die Fortpflanzung der Schweinswale von Bedeutung sind (in diesem Fall die Doggerbank und das Sylter Außenriff), darf während der Brutzeit (Zeitraum Mai-August) maximal 1% der Fläche gestört werden. In anderen Natura 2000-Gebieten dürfen unabhängig von der Jahreszeit maximal 10% der Fläche gestört werden.

9.3.3 Maßnahme Natur

Für die Natur wurde ein eigener Maßstab aufgestellt, der auf dem Prozentsatz der gestörten Fläche und dem Prozentsatz der gestörten Bevölkerung basiert. Die verwendeten Zahlen sind nicht gesetzlich festgelegt, werden aber häufig in Folgenabschätzungen verwendet. Tabelle 62 gibt den Maßstab für die Bewertung der Auswirkungen auf die Natur in den Niederlanden und Deutschland wieder. Für Stickstoff wurde eine separate Messlatte angelegt (in

Partitur	Bewertungsrahmen für Gebietsschutz	Beurteilungsrahmen Artenschutz/RM/OSPAR
+++	K.A.	K.A.
++	K.A.	K.A.
+	Geringfügig positive Wirkung, aber relativ begrenzt, kurzfristig oder lokal	Geringfügig positive Wirkung, aber relativ begrenzt, kurzfristig oder lokal

0	Kein (Netto-)Effekt	Kein (Netto-)Effekt
-	Leicht negativer Effekt, aber relativ begrenzt oder lokal begrenzt. (Oberflächenverlust/Rückgang der Bevölkerung < 1%)	Leicht negativer Effekt, aber relativ begrenzt oder lokal begrenzt. (Bevölkerungsrückgang/Störungsgebiet < 1%)
--	Negative Auswirkungen auf die Erhaltungsziele, relativ groß, in einer kritischen Periode oder in einem speziellen Gebiet, aber abschwächbar (Störungsgebiet / Bevölkerungsrückgang 1 bis 5%)	Negativer Effekt, relativ groß, in einer kritischen Periode oder in einem speziellen Gebiet (Rückgang der Bevölkerung/Störungsgebiet 1 bis 5%), abschwächbar
---	Erhebliche negative Auswirkungen, erhebliche negative Auswirkungen auf die Erhaltungsziele (Störungsgebiet/Populationsrückgang > 5%), Milderung notwendig Unterwasserlärm Deutschland: Überschreitung der Lärmnorm 160 dB für Schweinswale und > 10% Störung des Natura-2000-Gebiets oder der gesamten AWZ, Lärminderung erforderlich	Signifikanter negativer Effekt, Verletzung von Verboten/ (Bevölkerungsrückgang/Störung der Fläche > 5%)

Tabelle 64 enthalten).

Tabelle 6263: Maßnahme zur Naturverträglichkeitsprüfung in den Niederlanden und Deutschland

Parti- tur	Bewertungsrahmen für Gebietsschutz	Beurteilungsrahmen Artenschutz/RM/OSPAR
+++	K.A.	K.A.
++	K.A.	K.A.
+	Geringfügig positive Wirkung, aber relativ begrenzt, kurzfristig oder lokal	Geringfügig positive Wirkung, aber relativ begrenzt, kurzfristig oder lokal
0	Kein (Netto-)Effekt	Kein (Netto-)Effekt
-	Leicht negativer Effekt, aber relativ begrenzt oder lokal begrenzt. (Oberflächenverlust/Rückgang der Bevölkerung < 1%)	Leicht negativer Effekt, aber relativ begrenzt oder lokal begrenzt. (Bevölkerungsrückgang/Störungsgebiet < 1%)
--	Negative Auswirkungen auf die Erhaltungsziele, relativ groß, in einer kritischen Periode oder in einem speziellen Gebiet, aber abschwächbar (Störungsgebiet / Bevölkerungsrückgang 1 bis 5%)	Negativer Effekt, relativ groß, in einer kritischen Periode oder in einem speziellen Gebiet (Rückgang der Bevölkerung/Störungsgebiet 1 bis 5%), abschwächbar
---	Erhebliche negative Auswirkungen, erhebliche negative Auswirkungen auf die Erhaltungsziele (Störungsgebiet/Populationsrückgang > 5%), Milderung notwendig Unterwasserlärm Deutschland: Überschreitung der Lärmnorm 160 dB für Schweinswale und > 10% Störung des Natura-2000-Gebiets oder der gesamten AWZ, Lärminderung erforderlich	Signifikanter negativer Effekt, Verletzung von Verboten/ (Bevölkerungsrückgang/Störung der Fläche > 5%)

Tabelle 6465: Maßnahme zur Bewertung der Auswirkungen der Stickstoffablagerung auf natürliche Werte

9.4 Beschreibung der Auswirkungen von Naturwerten und Folgenabschätzung in den Niederlanden

Auswirkungen auf die Natur treten in allen Phasen der beabsichtigten Tätigkeit auf. In Abschnitt 9.1 die Aktivität kurz beschrieben. In diesem Abschnitt werden zunächst die relevanten Umsetzungsvarianten identifiziert und dann für jede Phase eine Beschreibung der Auswirkungen auf die Natur gegeben. Schließlich werden die Auswirkungen auf die Natur in den Niederlanden für jede Phase auf der Grundlage

des in Abschnitt 9.3 festgelegten Bewertungsrahmens bewertet. Alle Auswirkungen werden in Bezug auf die Referenzsituation bewertet. Bei einer Reihe von Aktivitäten gibt es auch grenzüberschreitende Auswirkungen auf in Deutschland geschützte Naturwerte. Die Folgenabschätzung für die deutschen Naturwerte ist in Abschnitt 9.5 enthalten.

9.4.1 Versionsvarianten

Hinsichtlich der natürlichen Werte gelten insgesamt sechs Varianten:

- 1 Produktionsplattform für Energieversorgung;
- 2 Methode der erdverlegten Rohrleitung;
- 3 Bohrklein entfernen und Spülung Wasserbasis;
- 4 Art des Bohrens von Brunnen;
- 5 Stromversorgungs-Bohranlage;
- 6 Versorgungsbasis-Versorgungsschiffe und Hubschrauber auf dem Hubschrauberlandeplatz.

Diese Varianten werden in Abschnitt 2.2 beschrieben. **Error! Reference source not found.** und Abbildung 34 geben einen Überblick über die verschiedenen Varianten und die wichtigsten unterscheidenden Auswirkungen auf den Naturwert pro Projektphase. Kleine (nicht-differenzierende) Effekte sind in der Abbildung nicht dargestellt, werden aber in diesem Kapitel diskutiert und bewertet.

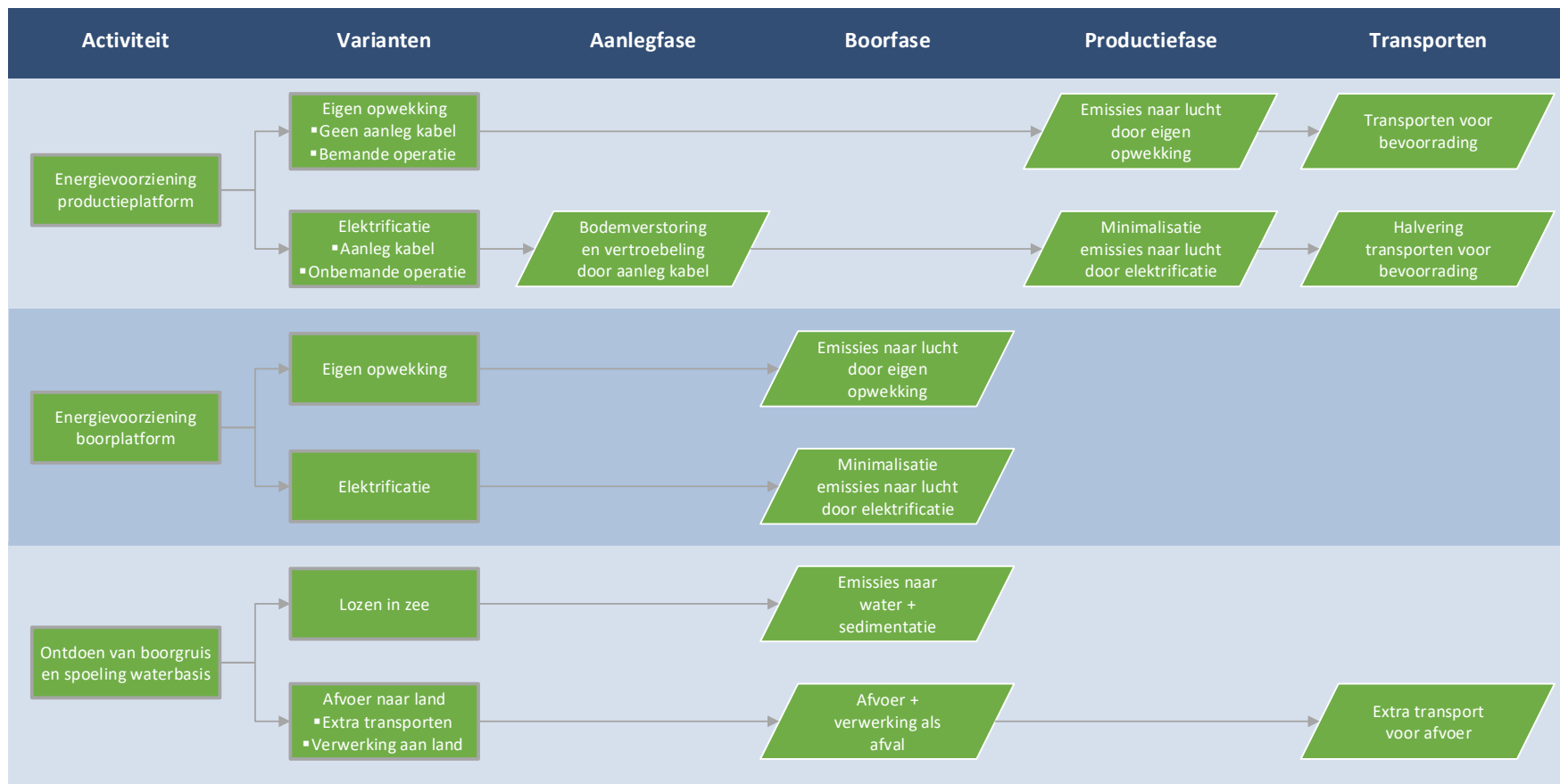


Abbildung 20 : Überblick über relevante Umsetzungsvarianten und die wichtigsten Unterscheidungseffekte auf natürliche Werte. Für jeden Effekt ist angegeben, auf welchen Teil der Naturwerte er sich auswirkt: Gebietsschutz-Lebensraumtypen (GH), Gebietsschu

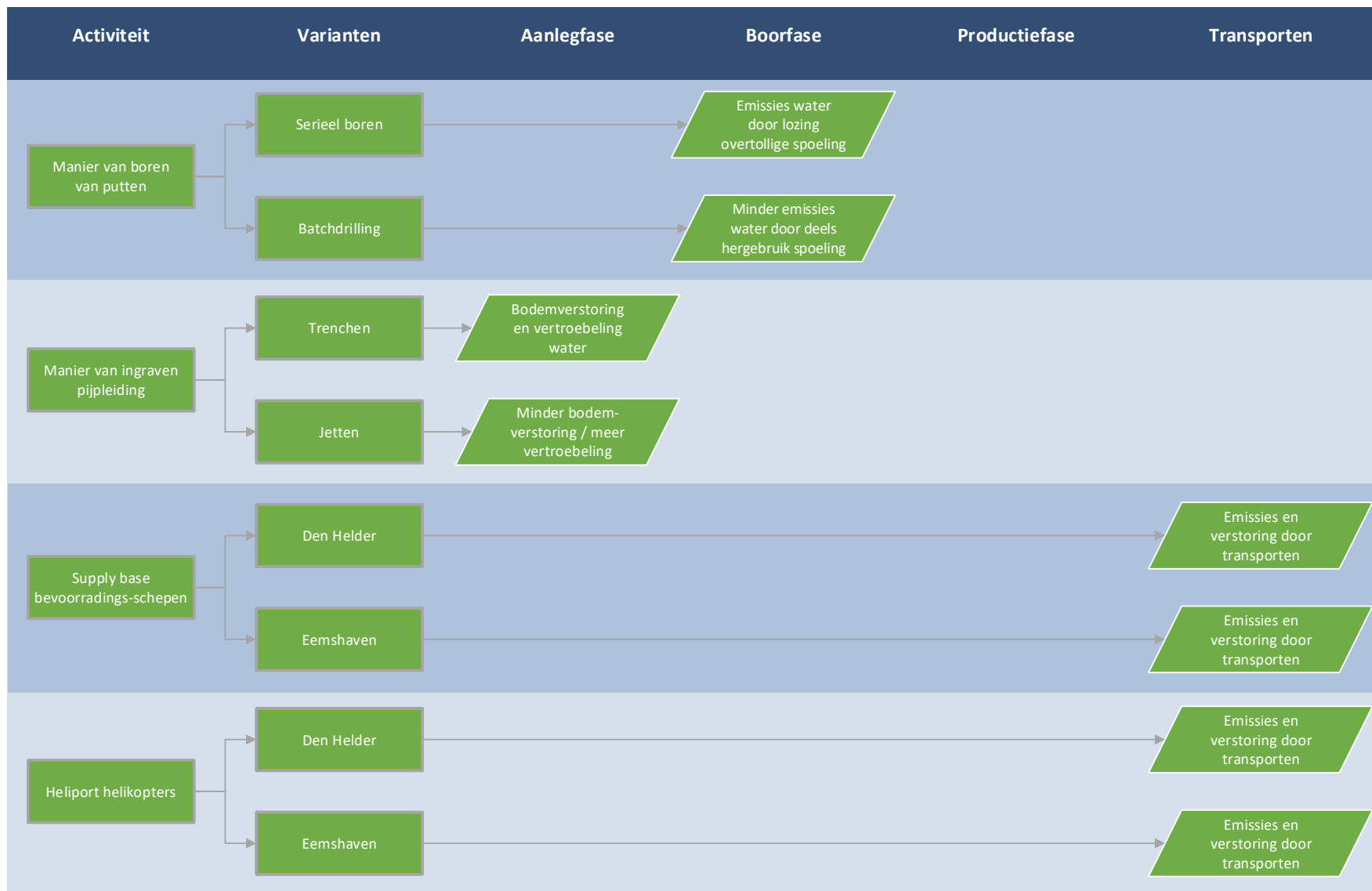


Abbildung 3435: Überblick über relevante Umsetzungsvarianten und die wichtigsten Unterscheidungseffekte auf natürliche Werte. Für jeden Effekt ist angegeben, auf welchen Teil der Naturwerte er sich auswirkt: Gebietsschutz-Lebensraumtypen (GH), Gebietsschutz-Arten (GS), Artenschutz, MSRL, OSPAR (S), Deutschland (DL).

9.4.2 Auswirkungen Natur Bauphase

Die wichtigsten Auswirkungen im Hinblick auf den Naturwert in der Bauphase werden verursacht durch

- Bau einer Pipeline und eines Stromkabels;
- Platzierung der Produktionsplattform;
- Rammen der Ankerpfähle für die Produktionsplattform.

Während der Bauphase gibt es zwei relevante Varianten in Bezug auf natürliche Werte. Dies betrifft die Elektrifizierung der Produktionsplattform und die Art des Grabens in der Pipeline. Wenn die Produktionsplattform nicht elektrifiziert ist, ist es nicht notwendig, ein Stromkabel zum Windpark Riffgat zu verlegen. In diesem Fall gibt es keinen vorübergehenden Oberflächenverlust und keine vorübergehende Eintrübung des Bodens durch die Verlegung des Stromkabels.

9.4.3 Bau einer Pipeline und eines Stromkabels

Die Hauptstörungsfaktoren, die durch den Bau der Pipeline und des Stromkabels verursacht werden, sind Oberflächenverlust, Trübung und Störung des Meeresbodens, wo die Gaspipeline und das Stromkabel im Meeresboden vergraben sind.

Aufgrund des Auf- und Abbaus der **Pipeline** und des Anschlusses der NGT-Pipeline werden in der Nordseeküstenzone 1,64 Hektar (0,001%) vorübergehend durch Gräben und 0,54 Hektar (< 0,001%) durch Jets gestört. Darüber hinaus werden durch den Auf- und Abbau der Pipeline 13 Hektar (0,02%) des Bodens in den Borkum-Steinen (Veränderung der Dynamik) beim Grabenaushub und 3 Hektar (0,005%) beim Jetting vorübergehend gestört. Beim Jetting ist die Trübungszunahme größer, allerdings legt diese sich aber innerhalb von drei Stunden.

Für den Fall, dass die Produktionsplattform elektrifiziert wird, ist es auch notwendig, ein **Stromkabel** zwischen der Produktionsplattform und dem Windpark Riffgat zu verlegen. Die Verlegung des Kabels erfolgt mittels Düsen und wird zu einer zusätzlichen Bodenstörung und Trübung von ca. 3 Hektar führen. Das sind weniger als 0,0001% der Borkumse Stenen. In Deutschland werden 45 Hektar gestört, das sind < 0,001% der deutschen AWZ. Es werden keine deutschen Naturschutzgebiete gestört.

Tabelle 66: Durch den Auf- und Abbau der Pipeline und den Anschluss an die NGT-Pipeline verursachte Störungen

Verfahren zum Festmachen	Unterbrochen Naturschutzgebiet	Gestörte Oberfläche [ha]	Prozentualer Anteil der gestörten Fläche im Verhältnis zur gesamten Naturfläche
Trenching	Nordsee-Küstengebiet	1,64	0,001%
Jetten		0,54	< 0,001%
Trenching	Borkum-Steine	13	0,02%
Jetten		3	0,005%

Folgenabschätzung Lebensraumtypen und benthische Tiere

Sowohl in der Pipeline als auch im Kabel wird ein sehr kleiner Bereich gestört. Die Trasse der Pipeline verläuft teilweise durch die Natura-2000-Küstenzone der Nordsee, wo der Lebensraum

Boden (Lebensraumtyp H1110) geschützt ist. In Tamis *et al.* (2011) ⁷⁵wurde darauf hingewiesen, dass eine Auswirkung auf den Lebensraumtyp H1110 nur dann signifikant ist, wenn es eine regelmäßige oder kontinuierliche Störung gibt, die über einen langen Zeitraum hinweg stattfindet. Dies ist im Falle des Baus der Pipeline nicht der Fall.

- Bei der Variante **'Mechanischer Grabenaushub'** wird der erforderliche Graben für die Pipeline mit einem speziellen Bagger, einer mechanischen Grabenfräse, ausgehoben. Die gestörte Oberfläche des Meeresbodens beträgt etwa 24 Hektar. Die Auswirkung auf den geschützten Lebensraumtyp wird als leicht negativ (-) bewertet, weil <1% des Lebensraumtyps gestört ist und die Störung vorübergehend ist.
- Bei der Variante **'Jetting'** wird Sand mit starken Wasserstrahlen vom Boden gesprüht, wodurch ein Graben entsteht. Die gestörte Breite des Meeresbodens beträgt etwa drei Meter und etwa fünf Hektar. Der Sand, der aus dem Graben ausgeblasen wird, bildet vorübergehend eine Wolke und ein Teil des Sandes sedimentiert als dünne Schicht auf beiden Seiten der Pipeline. Die Auswirkung auf den geschützten Lebensraumtyp wird als leicht negativ (-) bewertet, weil <1% des Lebensraumtyps gestört ist und die Störung vorübergehend ist.

Dasselbe gilt für das Stromkabel:

- In der Variante **"Eigene Produktionsplattform"** wird die benötigte Energie auf der Produktionsplattform selbst mit erdgasbefeuerten Verbrennungsanlagen erzeugt. Die Verlegung eines Stromkabels zwischen der Plattform N05-A und dem Windpark Riffgat ist bei dieser Variante nicht erforderlich. Da kein Kabel verlegt wird, gibt es keine Auswirkungen. Die Wirkung wird daher als neutral (0) bewertet.
- In der Variante **"Produktionsplattform Elektrifizierung"** wird die Produktionsplattform vollständig mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat betrieben. Um den Strom bei dieser Variante zu liefern, muss ein Stromkabel zwischen der Plattform N05-A und dem Windpark Riffgat verlegt werden. Der Bau wird örtlich und vorübergehend zu einer Störung des Meeresbodens führen. Das Kabel verläuft nicht durch ein Natura-2000-Gebiet mit geschützten Lebensraumtypen. Die Wirkung wird daher als neutral (0) bewertet.

Arten der Folgenabschätzung

Die durch den Bau der Pipeline und des Kabels verursachte Bodenstörung kann die Nahrungsversorgung geschützter Arten (Fische, Meeressäuger, Vögel) beeinträchtigen. Angesichts des kleinen, gestörten Gebiets und der Tatsache, dass es in dem Gebiet keine gedungenen Trogmuschelbänke gibt, die eine wichtige Beuteart für die Trauerente sind, sind keine Auswirkungen auf die Schutzziele zu erwarten.

Die Auswirkungen auf geschützte Arten (Meeressäuger, Fische und Vögel) und benthische Tiere sind leicht negativ (-), da diese Arten durch den Bau der Pipeline zwar geringe, aber sicherlich keine signifikanten Auswirkungen haben (keine Unterscheidung zwischen den Varianten). Ein Kabel wird nur in der Variante **'Elektrifizierungs-Produktionsplattform'** verlegt. Das Kabel kann lokal vorhandene Arten stören, der Effekt wird daher als leicht negativ (-) bewertet, der Effekt der Variante **"Produktionsplattform der eigenen Generation"** wird als neutral (0) bewertet.

⁷⁵ Tamis, J., C. Karman, P. de Vries, R. Jak & C. Klok (2011). Offshore olie- en gasactiviteiten en Natura 2000. Inventarisatie van mogelijke gevolgen voor de instandhoudingsdoelen van de Noordzee. IMARES-rapport C1444/10.

9.4.3.1 Platzierung der Produktionsplattform

Die Platzierung der Produktionsplattform hat Auswirkungen auf die natürlichen Werte aufgrund von Oberflächenverlust und Veränderungen in der Sedimentdynamik. Geschützte benthische Tiere, die in diesem Gebiet vorkommen, können dafür empfindlich sein. Es gibt keine relevanten Varianten für die Durchführung dieser Aktivität.

Die Präsenz der Gerüstbeine der Produktionsplattform kann lokal zu einer Veränderung der Strömung führen, die Erosionsgruben zur Folge hat. Erosion wird so weit wie möglich durch die Verwendung von Schutt um die Pfähle herum verhindert. Darüber hinaus kann es durch die Platzierung der Produktionsplattform während der Bauphase, bei der der Meeresboden durch die Gerüstbeine und Pflastersteine um die Gerüstbeine herum bedeckt ist, zu einem Oberflächenverlust eines geschützten Lebensraumtyps und/oder Lebensraums von Arten kommen. Die Installation der Produktionsplattform während der Bauphase ist innerhalb von ein bis zwei Wochen abgeschlossen, danach wird die Produktionsplattform zehn bis fünfunddreißig Jahre lang in Betrieb sein. Ausgehend von der Beschreibung in Abschnitt 9.4.3 eine Gesamtfläche von 0,1 bis 0,2 Hektar abgedeckt. Dies bedeutet einen Flächenverlust von 0,001% der Borkum-Steine durch die Installation der Produktionsplattform.

Verträglichkeitsprüfung von Lebensraumtypen, benthischen Tieren und Arten

Der Standort der Plattform liegt außerhalb der geschützten Natura 2000-Gebiete. Die Auswirkungen auf geschützte Lebensraumtypen, Meeressäuger, Fische und Vögel werden als neutral (0) bewertet, da vom Standort der Produktionsplattform keine geschützten Arten oder Lebensraumtypen direkt oder indirekt betroffen sind.

9.4.3.2 Einrammen von Ankerpfählen

In der Bauphase gibt es Unterwassergeräusche durch das Einrammen der Ankerpfähle der Produktionsplattform. Der Pegel des Unterwasserlärms wird in Kapitel 3 beschrieben. Dies zeigt, dass die niederländische Lärmnorm von 168 dB um maximal 3 dB überschritten wird. Hinsichtlich der des Einrammens der Ankerpfähle gibt es keine relevanten Ausführungsvarianten. Die Tabelle 67 pro Fläche und pro Lärmpegel, wie stark die Fläche durch das Einrammen gestört wird.

Tabelle 6768: Gestörte Fläche (ha) pro Fläche für die verschiedenen relevanten Lärmkonturen (Einrammen Ankerpfähle)

Fläche (ha)	140 dB	145 dB	150 dB	155 dB	160 dB	165 dB	170 dB	175 dB
Nordsee-Küstengebiet	0	0	0	0	0	0	0	0
Wattenmeer	0	0	0	0	0	0	0	0
Borkumse Steinen	29.365	17.736	10.002	4.545	1.927	645	153	9
Projekt zur Wiederherstellung von Austernbänken	1	1	1	1	1	1	0	0
Borkum-Riffgrund	7.839	3.292	679	67	0	0	0	0
Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer	5.166	3.553	1.869	423	0	0	0	0
Niedersächsisches Wattenmeer	68	0	0	0	0	0	0	0

Auswirkungen von benthischen Tieren und Lebensraumtypen

Im Nature-Test in Anhang M9 wurde die Wirkung von Unterwassergeräuschen auf benthische Tiere auf der Grundlage der vorhandenen Literatur untersucht. Dies zeigt, dass einige Arten sich mit Hilfe von Umgebungslärm (Soundscaping) orientieren können oder Raubtiere ankommen hören/fühlen. Wenn Muscheln Impulsschall ausgesetzt sind, besteht eine häufige Reaktion darin,

die Schale zu schließen oder sich in den Meeresboden zurückzuziehen. Dies kann das Futtersuchverhalten der am Boden lebenden Tiere einschränken, was bei häufiger Wiederholung zu einer Verschlechterung des Zustands führen könnte. Diese Schreckreaktion ähnelt der Reaktion auf vorbeiziehende Organismen (z.B. Raubtiere) und höhere Sedimentkonzentrationen in der Wassersäule, wie bei einem Sturm. Darüber hinaus sind die Larven möglicherweise weniger in der Lage, einen geeigneten Lebensraum zu finden, da die Geräusche maskiert sind. Je nach Lärmpegel können benthische Tiere gestört sein oder nicht-tödliche Auswirkungen haben. Der genaue Lärmpegel, bei dem dies geschieht, ist nicht bekannt.

Es gibt keine eindeutigen Störungsabstände, innerhalb derer Auswirkungen der Bodenfauna zu erwarten sind. Für Störabstände nehmen wir an, dass dies bei einem Unterwasserlärmpegel von SEL 150 dB re 1 µPa_{2s} oder höher auftritt, basierend auf einer Studie von Solan *et al* (2016)⁷⁶. Geht man von diesen 150 dB aus, wird eine Gesamtfläche von 12.551 Hektar durch das Einrammen der Ankerpfähle der Plattform gestört werden. 679 Hektar (0,1%) werden im Natura 2000-Gebiet Borkum-Riffgrund und 10.002 Hektar (17%) der Borkum-Steine gestört werden. Das Projekt zur Restaurierung der Austernbänke fällt ebenfalls in die 150 dB-Kontur, wo der Lärmpegel 169 dB beträgt (de Jong *et al.*, 2020). In den anderen Bereichen wird es keine Störungen durch Rammarbeiten geben.

Bodentiere reagieren weniger empfindlich auf Unterwasserlärm als Meeressäugetiere, aber da genaue Daten über den Lärmpegel, bei dem Schäden auftreten, nicht bekannt sind, geht man davon aus, dass Schäden an Bodentieren und Austern bei einem Lärmpegel von 168 dB auftreten können (der Lärmpegel, der in den Niederlanden für Schweinswale als Lärmstandard verwendet wird, *schlimmster Fall*).

Bewertung der Auswirkungen von Lebensraumtypen

Der Standort der Produktionsplattform liegt außerhalb des Natura 2000-Gebiets. Infolgedessen gibt es keine direkten Auswirkungen der Rammarbeiten auf die niederländischen Natura-2000-Gebiete. Der Unterwasserlärm während des Einrammens der Ankerpfähle kann sich jedoch indirekt auf diese Bereiche auswirken, da der Lärm weitergeht. Basierend auf den Modellierungsstudien überschneidet sich die 150 dB-Lärmkontur nicht mit den niederländischen Natura 2000-Gebieten. Infolgedessen gibt es keine Auswirkungen auf die geschützten Lebensraumtypen in diesen Gebieten. Die Auswirkung auf die Lebensraumtypen wird als neutral (0) bewertet, da keine geschützten Lebensraumtypen direkt oder indirekt vom Einrammen betroffen sind.

Bewertung der Auswirkungen auf das Bodentier

Beim Projekt zur Wiederherstellung von Austernbänken beträgt der Lärmpegel beim Einrammen 169 dB. Dies liegt 1 dB über der in den Niederlanden verwendeten Lärmnorm, wodurch mögliche negative Auswirkungen durch Störungen und Schäden nicht ausgeschlossen werden können.

Einrammungen können sich negativ auf den günstigen Erhaltungszustand der Flachen Auster auswirken und damit auch das Projekt zur Wiederherstellung der Austernbänke negativ beeinflussen. Der Effekt wird als signifikant negativ (- -) bewertet.

Lärminderung: Beim Einrammen der Ankerpfähle wird ein Glockenschirm oder eine andere lärmreduzierende Technik verwendet, wodurch der Lärmpegel unter den Grenzwert gesenkt wird. Infolgedessen wird das Wiederherstellungsprojekt für Austernbänke nicht stark durch das Einrammgeräusch beeinflusst, und es gibt einen leicht negativen Effekt (-) auf die Fläche Auster.

⁷⁶ Solan, M., Hauton, C., Godbold, J. A., Wood, C. L., Leighton, T. G., & White, P. (2016). Anthropogene Quellen von Unterwasserschall können die Art und Weise verändern, wie sedimentbewohnende wirbellose Tiere die Eigenschaften von Ökosystemen vermitteln. *Wissenschaftliche Berichte*, 6, 20540.

Auswirkungen auf Meeressäuger

Die Natura 2000-Gebiete Nordseeküstenzone und Wattenmeer wurden für die Meeressäuger Schweinswal, Kegelrobbe und Seehund ausgewiesen. Meeressäugetiere wie Tümmler und Robben reagieren (teilweise) empfindlich auf die Frequenz der Rammarbeiten. Die Hörschwelle des Schweinswals ist niedriger als die der Robben, was bedeutet, dass der Schweinswal in seinem optimalen Hörbereich schallempfindlicher ist als Robben. Meeressäugetiere reagieren empfindlich auf das Impulsgeräusch von Rammungen, da sie weitgehend Schall zur Nahrungssuche und Kommunikation einsetzen. Das Geräusch von Rammarbeiten kann die Futtersuche und die Kommunikation stören. Darüber hinaus wird der Lärm wahrscheinlich zu körperlichen oder physiologischen Auswirkungen führen, die in vorübergehenden oder dauerhaften Hörschwellenverschiebungen und im schlimmsten Fall zu Verletzungen führen können. Eine dauerhafte oder vorübergehende Hörschwellenverschiebung wird durch einen so genannten *Softstart* verhindert. Ein *Softstart* bedeutet, dass die Aktivitäten mit geringer Quellenleistung gestartet werden, so dass die Meeressäuger genügend Zeit haben, das vom Unterwasserlärm betroffene Gebiet zu verlassen.

In KEC 3.0 (Heinis *et al.*, 2019⁷⁷) wurde eine einheitliche Lärmnorm von 168 dB re 1 µPa_{2s} (750 Meter vom Ort des Einrammens entfernt) für den Bau von Windparks nach 2023, Transformatorplattformen und geophysikalische Untersuchungen bestimmt. Dieser Schwellenwert wurde festgelegt, um signifikante Auswirkungen auf die Schweinswalpopulation zu vermeiden. Obwohl diese Norm offiziell nicht für andere Aktivitäten gilt, wurde sie anhand dieser Lärmnorm für die beabsichtigte Aktivität getestet. Durch das Einrammen der Ankerpfähle der Plattform wird die Lärmnorm um 3 dB überschritten.

Die gestörten Oberflächen für Schweinswale werden in Tabelle 67 aufgeführt. Auf der Grundlage dieser Flächen wurde die Anzahl der gestörten Schweinswale und der Schweinswal-Störungstage berechnet (siehe die TNO-Studie über Unterwasserlärm in Anhang M1). Als Ergebnis der Rammarbeiten, der Leiter und der VSP-Studien zusammen wurde berechnet, dass die beabsichtigte Aktivität zu einer 5%igen Chance auf eine Reduzierung der Schweinswalpopulation um 2,2 Individuen führt, d.h. 0,06% der Schweinswalpopulation.

Für Robben steht kein Populationsmodell zur Verfügung. Um eine Vorstellung von der Größe der Anzahl gestörter Robben zu erhalten, wurde die Anzahl der Robben in dem gestörten Gebiet mit der Gesamtpopulation der niederländischen Robben verglichen. Basierend auf den Modellberechnungen und der maximalen Dichte werden maximal 231 Tiere durch das Einrammen gestört, der Anteil der Seehunde, die innerhalb des Vermeidungsgebietes vorkommen können, beträgt 3% der niederländischen Bevölkerung. Es gibt keine bekannten Dichten von Kegelrobben, so dass der Prozentsatz der gestörten Kegelrobben nicht bestimmt wird. Es wird daher angenommen, dass die Wirkung mit der von Seehunden vergleichbar ist.

Auswirkungen auf andere Meeressäuger wie den Zwergwal und den Weißschnauzendelphin, die sporadisch im Plangebiet vorkommen können, sind vernachlässigbar.

Folgenabschätzung Meeressäuger

Die Lärmkonturen des Einrammens überschneiden sich nicht mit der Nordseeküstenzone und dem Wattenmeer, was bedeutet, dass es keine direkten Auswirkungen auf die Meeressäuger in der Nordseeküstenzone und im Wattenmeer gibt. Allerdings sind Meeressäuger, insbesondere Schweinswale, sehr mobil, so dass sich ein Effekt an anderer Stelle auch auf die Nordseeküstenzone und das Wattenmeer auswirken kann. Es gibt dann eine indirekte Wirkung

⁷⁷ Heinis, F., de Jong, C. A. F., von Benda-Beckmann, S., & Binnerts, B. (2019). *Framework for Assessing Ecological and Cumulative Effects-2018 Kumulative Auswirkungen des Baus von Offshore-Windparks auf Schweinswale. Rijkswaterstaat Meer und Delta*

oder eine externe Wirkung. Auf der Grundlage der Wirkungsbeschreibung ergibt sich ein Populationsrückgang von 0,06% der Schweinswalpopulation. Infolgedessen gibt es keine signifikanten Auswirkungen auf die Schutzziele des Schweinswals.

Aufgrund von Störungen nimmt der Lebensraum von Seehund und Kegelrobbe vorübergehend ab, der Lebensraum in der Nordseeküstenzone und im Wattenmeer nimmt nicht ab. Auch die Qualität des Lebensraums nimmt vorübergehend ab, vergleichbar mit der Abnahme der Fläche des Lebensraums (231 km²). Die Qualität des Lebensraums ist nach dem Eingriff unverändert, so dass der Lebensraum der Seehunde im Vergleich zur Situation vor der Durchführung der geplanten Aktivität nicht angepasst wurde. Maximal 3 % der niederländischen Population von Seehunden und Kegelrobben werden zwei Tage lang gestört (Pfahlankerpfähle).

Die Auswirkungen auf Meeressäuger werden als negativ (-) bewertet, da der Grenzwert von 168 dB um 3 dB überschritten wird, der Rückgang der Schweinswalpopulation weniger als 1% beträgt und zwischen 1-5 % der Robbenpopulation vorübergehend durch Rammarbeiten gestört wird.

Lärminderung: Beim Einrammen der Ankerpfähle wird ein Glockenschirm oder eine andere lärmindernde Technik verwendet, die den Lärmpegel unter den Grenzwert senkt. Infolgedessen sind Meeressäuger weniger stark von den Rammgeräuschen betroffen, und es gibt einen leichten negativen Effekt (-).

Auswirkungen auf Fische

Das (Impuls-)Geräusch, das beim Rammen von Pfählen entsteht, kann von einigen Fischarten wahrgenommen werden und zu Verhaltenseffekten führen. Körperliche oder physiologische Effekte umfassen theoretisch vorübergehende oder dauerhafte Schäden an der Schwimmblase, den Blutgefäßen oder am Gehör. Auch Fischeier können bei hohen Lärmpegeln durch Unterwasserlärm beeinträchtigt werden (Van Damme *et al.*, 2011⁷⁸). Neuere Veröffentlichungen zeigen, dass Fische nach Exposition gegenüber sehr hohen Pegeln von Pulsrauschen, die einem Schluckauf entsprechen, wenig oder keinen Schaden erleiden (Bolle *et al.*, 2012⁷⁹; Halvorsen *et al.* 2012a⁸⁰en b, Debusschere *et al.* 2014⁸¹).

In Popper *et al.* (2014)⁸² wird darauf hingewiesen, dass das Risiko einer Schädigung oder des Todes durch Einrammung bei erwachsenen Fischen bei einem Lärmpegel über SELss 174 dB re 1 µPa_{2s} auftritt und dass bei Fischlarven ein Effekt bei einem Lärmpegel über SELss 187 dB re 1 µPa_{2s} besteht. Diese Werte werden von einem schwedischen Forschungsinstitut als zukünftige Schwellenwerte für das Einrammen vorgeschlagen (Popper & Hawkins, 2019). Aus den für N05-A durchgeführten Modellberechnungen steht die 175 dB-Kontur zur Verfügung. Der durch einen Lärmpegel von 187 dB gestörte Bereich ist kleiner, aber diese Lärmkontur ist nicht verfügbar. Es wird das Worst-Case-Szenario mit der 175 dB-Kontur angenommen. 9 Hektar der Borkumse Stenen werden durch Rammarbeiten gestört und insgesamt werden 10 Hektar gestört. In den Borkumse Stenen werden < 0,01% des Gebietes zwei Tage lang gestört.

⁷⁸ Van Damme C., R. Hoek, D. Beare, L. Bolle, C. Bakker, E. van Barneveld, M. Lohman, E. Os-Koomen, P. Nijssen, I. Pennock & S. Tribuhl (2011). Shortlist Masterplan Wind Monitoring von Fischeiern und -larven in der südlichen Nordsee: Abschlussbericht Teil A. Wageningen, IMARES. Berichtsnummer C098/11.

⁷⁹ Bolle L., J. C.A.F. de Jong, S.M. Bierman, P. J.G. van Beek, O.A. van Keeken, P.W. Wessels, C.J.G. van Damme, H.V. Winter, D. de Haan & R.P.A. Dekeling (2012). Common Sole Larvae Survive High Levels of Pile-Driving Sound in Controlled Exposure Experiments. *PlosOne* (2012) 7(3):1-12.

⁸⁰ Halvorsen, M. B., B. M. Casper, C. M. Woodley, T. J. Carlson und A. N. Popper. (2012a). Threshold for onset of injury in Chinook salmon from exposure to impulsive pile driving sounds. *PLoS ONE* 7: e38968

⁸¹ Debusschere, E., B. de Coensel, A. Bajek, D. Botteldooren, K. Hostens, J. Vanaverbeke, S. Vandendriessche, K. van Ginderdeuren, M. Vincx, S. Degraer (2014). In Situ Mortality Experiments with Juvenile Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*) in Relation to Impulsive Sound Levels Caused by Pile Driving of Windmill Foundations. *PLoS ONE*, 9(10), e109280.

⁸² Popper, A. N., Hawkins, A. D., Fay, R. R., Mann, D. A., Bartol, S., Carlson, T. J., ... Tavalga, W. A. (2014). ASA S3 s-1C1. 4 TR-2014 sound exposure guidelines for fishes and sea turtles: A technical report prepared by ANSI-accredited standards committee S3 s-1C1 and registered with ANSI. New York, NY: Springer

Bewertung der Auswirkungen auf Fische

Der Standort der Produktionsplattform liegt außerhalb des Natura 2000-Gebiets. Infolgedessen gibt es keine direkten Auswirkungen der Rammarbeiten auf die niederländischen Natura-2000-Gebiete (Nordseeküstengebiet und Wattenmeer). Es kann jedoch indirekte Auswirkungen auf geschützte Wanderfische geben, da diese Fische auch im Plangebiet vorkommen können. Die Auswirkung auf geschützte Fischarten wird als leicht negativ (-) bewertet, da ein sehr kleiner Bereich < 1% für Fische gestört wird und ausreichende Ausweichmöglichkeiten vorhanden sind.

Auswirkungen Vögel

Während des Einrammens der Ankerpfähle können die in der Gegend vorkommenden Vögel durch Überwasser- und Unterwasserlärm gestört werden. Kapitel 4 beschreibt den Überwasserlärm und Kapitel 3 beschreibt den Unterwasserlärm.

Gemäß Tamis *et al* (2011)⁸³ sind Möwen und die Trottellumme kaum empfindlich für Überwasserlärm und der Rotkehltaucher, Perlentaucher, Eiderenten, Topper und Trauerente eingeschränkt empfindlich. Taucher wie Eiderenten, Topper und Trauerente kommen nur sporadisch im Bereich der Plattform vor, so dass Auswirkungen auf Eiderenten, Topper und Trauerente im Voraus ausgeschlossen werden können.

Tauchende Fischfresser wie Rotkehltaucher, Perlentaucher, Trottellumme und Tordalkan können in geringer Zahl in der Umgebung der Plattform auftreten, besonders im Winter. Das Gebiet, das gestört ist, ist relativ klein (0,3% der Borkum-Steine), es ist vorübergehend und es gibt viele Möglichkeiten, in andere Gebiete zu ziehen. Eine Reihe von Vogelarten (z.B. Trottellumme, Trauerente, Rotkehltaucher) jagen unter Wasser und tauchen in große Tiefen. Da sie unter Wasser nach Futter suchen, können diese Vögel unter Unterwasserlärm leiden (Leopold & Camphuysen, 2009). Über die Auswirkungen von Unterwasserlärm auf Vögel ist jedoch sehr wenig bekannt. Die Auswirkungen des Lärms auf Seevögel werden erforscht, aber es sind noch keine Schwellenwerte für die Belastung von Vögeln durch Unterwasserlärm bekannt. In einer Studie über Auswirkungen auf Marmelake (SAIC, 2011) wurde ein Grenzwert von 202 dB re 1 µPa_{2s} SEL festgelegt. Dieser Wert wurde in einer Folgenabschätzung der Auswirkungen seismischer Untersuchungen über Schottland (Genesis, 2016) unter Verwendung eines Luftgewehrs von 5000 Cuin auf verschiedene Vogelarten projiziert. Diese Studie zeigt, dass die Trottellumme aufgrund ihrer relativ langen Tauchzeit am empfindlichsten ist.

In der Modellrechnung (de Jong *et al*, 2020) konnte für die vorgeschlagene Aktivität ein Maximum von 175 dB Lärmkontur berechnet werden. Ausgehend von dieser Kontur wird von einer Worst-Case-Situation ausgegangen, da die 202-dB-Kontur eine viel kleinere Oberfläche hat. Basierend auf der 175 dB-Kontur wird eine Fläche von 9 Hektar (0,015%) der Borkumse Stenen durch das Einrammen gestört; andere Bereiche werden nicht gestört. Dies kann sich störend auf tauchende Vögel wie Rotkehltaucher, Perlentaucher, Eiderenten, Topper und Trauerente, Trottellumme und Tordalkan auswirken.

Folgenabschätzung Vögel

Das gestörte Gebiet überschneidet sich nicht mit nahe gelegenen Natura-2000-Gebieten (Nordseeküstengebiet und Wattenmeer). Die Auswirkung auf geschützte Vögel wird als leicht negativ (-) bewertet, da ein sehr kleiner Bereich < 1% durch Überwasser- und Unterwasserlärm gestört wird und ausreichende Fluchtmöglichkeiten bestehen.

⁸³ Tamis, J., C. Karman, P. de Vries, R. Jak & C. Klok (2011). *Offshore olie- en gasactiviteiten en Natura 2000. Inventarisatie van mogelijke gevolgen voor de instandhoudingsdoelen van de Noordzee. IMARES-rapport C1444/10.*

9.4.3.3 Zusammenfassung der Folgenabschätzung für die Bauphase

Tabelle 69 und Tabelle 71 fassen die oben beschriebenen Verträglichkeitsprüfungen für den Standort- und Artenschutz zusammen.

Tabelle 6970: Überblick über die Bewertung der Auswirkungen des Standortschutzes während der Bauphase

Aktivität	Variante / Milderung	Lebensraumtypen	Meeressäuger	Angeln	Vögel
Platzierung der Produktionsplattform		0	0	0	0
Einrammen der Ankerpfähle	Ohne Abschwächung	0	--	-	-
	Mit Milderung	0	-	-	-
Rohrleitungsbau	Graben	-	-	-	-
	Jetting	-	-	-	-
Erdverlegtes Stromkabel	Eigenerzeugung	0	0	0	0
	Elektrifizierung	0	-	-	-

Für den Artenschutz wird die Folgenabschätzung für geschützte Lebensraumtypen und Arten in Tabelle 71 zusammengefasst. Es zeigt, dass es eine signifikante negative Auswirkung (- -) auf benthische Tiere und Meeressäuger und eine leicht negative Auswirkung (-) auf Fische und Vögel durch Unterwasserlärm beim Einrammen von Pfählen gibt. Wenn das Einrammen durch die Installation eines Luftblasenvorhangs oder einer anderen geräuschkindernden Technik gemildert wird, verringert sich der Effekt auf leicht negativ (-). Darüber hinaus gibt es einen leicht negativen Effekt (-) auf alle Arten mit Ausnahme von Plankton aufgrund von Trübungen, die durch den Bau der Pipeline und des Stromkabels (nur im Falle der Elektrifizierung) verursacht werden. Die Installation der Plattform und die Variante Eigenerzeugung haben eine neutrale (0) Wirkung auf die geschützte Art.

Tabelle 7172: Überblick über die Bewertung der Auswirkungen des Artenschutzes während der Bauphase

Aktivität	Variante / Milderung	Plankton	Bodentiere	Meeressäuger	Angeln	Vögel/Fledermäuse
Platzierung der Produktionsplattform		0	0	0	0	0
Heien-Ankerstangen	Ohne Abschwächung	0	--	--	-	-
	Mit Milderung	0	-	-	-	-
Rohrleitungsbau	Graben	0	-	-	-	-
	Jetten	0	-	-	-	-
Erdverlegtes Stromkabel	Eigenerzeugung	0	0	0	0	0
	Elektrifizierung	0	-	-	-	-

9.4.4 Auswirkungen Natur Bohrphase

Die wichtigsten naturbedingten Auswirkungen in der Bohrphase werden verursacht durch:

- Platzierung der Bohrplattform;
- Einrammen der Ankerpfähle;

- Durchführung der VSP-Untersuchung;
- Bohren der Brunnen;
- Entleerung von Bohrklein und Spülung;
- Abfackeln von Erdgas während der Bohrlochtests.

Während der Bohrphase gibt es im Hinblick auf den Naturwert drei relevante Varianten. Dies betrifft die Methode der Entfernung von Bohrklein und Bohrschlamm (Einleitung ins Meer oder Einleitung an Land), die Methode des Bohrens (Chargenbohrung oder Serienbohrung) und die Energieversorgung der Bohrplattform (Elektrifizierung oder Eigenerzeugung). Im Falle der Elektrifizierung werden die Stickstoffemissionen und -ablagerungen geringer sein als bei der Eigenerzeugung. Die Auswirkungen und die Folgenabschätzung der Stickstoffablagerung werden in Abschnitt 9.5.6 gesondert beschrieben.

9.4.4.1 Installation der Bohrplattform

Eine Veränderung der Sedimentdynamik und der Oberflächenverlust eines geschützten Lebensraumtyps und/oder Lebensraums von Arten kann als Folge der Installation der Bohranlage auftreten. Die Präsenz der Gerüstbeine der Bohranlage kann örtlich zu einer Änderung der Strömung führen, die zu Erosionsgruben führt. Erosion wird so weit wie möglich durch die Verwendung von Schutt um die Pfähle herum verhindert. Das Bohrgerät wird während der Bohrphase benötigt, um die zwölf Bohrlöcher und die Sidetracks zu bohren. Insgesamt dauert die Bohrphase mehrere Jahre, aber es ist möglich, dass die Bohrplattform in der Zwischenzeit verlassen und später ersetzt wird. Der Fußabdruck der Gerüstbeine der Bohrplattform beträgt ungefähr 0,25 Hektar, aber insgesamt kann eine Fläche von 0,6 Hektar durch die vorübergehende Demobilisierung und durch Schutt bedeckt werden. Bodentiere und geschützte Lebensraumtypen können betroffen sein. Es gibt keine relevanten Varianten für die Durchführung dieser Aktivität.

Folgenabschätzung von Landtieren, Lebensraumtypen und Arten

Für die Installation der Bohrplattform wird für einen Zeitraum von drei bis vier Jahren in Abständen 0,6 Hektar des künftigen MSFD-Gebiets Borkumse Stenen abgedeckt. Da die Bohrplattform außerhalb von Natura 2000-Gebieten platziert wird, wird es keine Auswirkungen auf die umliegenden Natura 2000-Schutzgebiete geben. Insgesamt werden 0,001% der Borkumse Stenen durch die Installation der Bohr- und Förderplattform verloren gehen. Dies ist ein sehr kleiner Bereich, und daher ist die Wirkung vernachlässigbar.

Die Auswirkungen auf geschützte Lebensraumtypen, Meeressäuger, Fische und Vögel werden als neutral (0) bewertet, da keine geschützten Arten oder Lebensraumtypen direkt oder indirekt von der Installation der Bohranlage betroffen sind.

9.4.4.2 Einrammen von Leitern und VSP

In der Bohrphase gibt es Unterwassergeräusche aufgrund der Pfahlrammung der Leiter und der Durchführung der VSP-Forschung (Vertical Seismic Profiling).

Vor dem Bohren werden die Leiter - Schwermetallrohre mit einem Durchmesser von 0,8 Metern - mehrere Dutzend Meter in den Boden getrieben. Während des Rammvorgangs wird ein Impulsschall mit unterschiedlichen Frequenzen erzeugt. Der Impulsschall hat hauptsächlich eine niedrige Frequenz von 10 Hz bis 10 kHz, obwohl auch höhere Frequenzen vorkommen. Das Einrammen eines Pfahls dauert durchschnittlich 8 bis 12 Stunden bei einer Frequenz von bis zu fünfzig Schlägen pro Minute. Geschützte Bodentiere, Meeressäuger, Vögel und Fische, die in diesem Gebiet vorkommen, können empfindlich darauf reagieren. Es gibt keine relevanten Varianten für die Durchführung dieser Aktivität.

Während der Testperiode kann eine Reihe von Brunnen mit VSP im Detail untersucht werden. Der Zweck dieser VSP-Untersuchung besteht darin, ein genaues Bild der von diesen Bohrungen durchbohrten Erdschichten zu erhalten und diese mit dem Bild aus früheren seismischen Untersuchungen zu vergleichen. Fünf VSP-Umfragen sind vorgesehen. Während der VSP-Studie wird auch Impulsgeräusch erzeugt. Für die Durchführung dieser Aktivität gibt es keine relevanten Varianten.

Die Auswirkungen des Unterwasserlärms werden in Kapitel 3 dieses Berichts beschrieben. Dies zeigt, dass die niederländische Lärmnorm von 168 dB durch das Einrammen der Leiter und die VSP-Studie nicht überschritten wird.

Abschnitt 3.4.2 beschreibt den Lärmpegel in einer Entfernung von 750 Metern von der Quelle für den Antrieb der Leiter und die VSP-Untersuchung. In einer Entfernung von 750 Metern wird durch das Einrammen der Leiter ein Maximalwert von SEL 160 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ erreicht. Tabelle 73 gibt wieder, wie viel Fläche und pro Geräuschpegel durch das Einrammen der Leiter gestört wird. Für VSP beträgt der maximale Wert bei 750 m SEL 152 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$.

Tabelle 73: Gestörte Fläche (ha) pro Fläche für die verschiedenen relevanten Lärmkonturen (Pfahlrammleiter)

Fläche (ha)	140 dB	145 dB	150 dB	155 dB	160 dB	165 dB	170 dB	175 dB
Nordsee-Küstengebiet	0	0	0	0	0	0	0	0
Wattenmeer	0	0	0	0	0	0	0	0
Borkumse Stenen	5.355	3.288	1.870	322	77	0	0	0
Projekt zur Wiederherstellung von Austernbänken	1	1	1	1	1	0	0	0
Borkum-Riffgrund	97	3	0	0	0	0	0	0
Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer	480	113	0	0	0	0	0	0
Niedersächsisches Wattenmeer	0	0	0	0	0	0	0	0

Auswirkungen Lebensraumtypen und benthische Tiere

Wie in Abschnitt 7.4.2 zum Einrammen beschrieben, ist nur wenig über die Auswirkungen von anthropogenem Lärm auf benthische Tiere bekannt. Literaturstudien zeigen, dass benthische Tiere Geräusche wahrnehmen können, aber die Reaktion auf Unterwassergeräusche ist von Art zu Art sehr unterschiedlich und wurde noch nicht für viele Arten untersucht. Die Langzeitwirkung ist noch unklar.

Es sind keine eindeutigen Störungsabstände bekannt, innerhalb derer die Bodenfauna gestört werden kann. Nach der Studie von Solan *et al.* (2016) verursacht ein Lärmpegel von SEL 150 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ oder höher einen negativen Effekt. Das Einrammen der Leiter stört eine Gesamtfläche von 1.871 Hektar. Es wird keine Störung von Natura 2000-Gebieten geben, 1.870 Hektar (3%) werden in den Borkumse Stenen gestört. Das Projekt zur Wiederherstellung der Austernbank fällt ebenfalls in den 150 dB-Bereich, wo der Lärmpegel 161 dB beträgt. Die VSP-Studie mit dem größten gestörten Gebiet ist VSP5 mit 1.107 Hektar, von denen 1.046 Hektar (2%) in den Borkumse Stenen liegen. Das Projekt zur Wiederherstellung der Austernbank liegt innerhalb der 150 dB-Kontur von VSP 1; der Lärmpegel beträgt dort 152 dB. Das Projekt zur Wiederherstellung der Austernbank wird von den anderen VSP-Studien nicht betroffen. In einer Reihe von Fällen kann es zu einer Störung von Bodentieren und damit von Lebensraumtypen kommen.

Bewertung der Auswirkungen von Lebensraumtypen

Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete in den Niederlanden sind ausgeschlossen, da sich die 150 dB-Lärmkontur (der Unterwasser-Lärmpegel, bei dem Bodentiere eine Stressreaktion zeigen) nicht mit den Natura 2000-Gebieten in den Niederlanden überschneidet. Die Auswirkungen auf geschützte Lebensraumtypen werden als neutral (0) bewertet, da keine geschützten Lebensraumtypen direkt oder indirekt vom Einrammen der Leiter betroffen sind.

Bewertung der Auswirkungen auf Bodentiere

Bei dem Projekt zur Sanierung der Austernbank beträgt der Lärmpegel aufgrund des Einrammens der Leiter 161 dB, was mögliche negative Auswirkungen durch Störungen verursacht. Muscheln reagieren weniger empfindlich auf Unterwasserlärm als Meeressäuger, aber da genaue Daten nicht bekannt sind, wird angenommen, dass Schäden an Austern bei einem Lärmpegel von 168 dB auftreten können (der Lärmpegel, der in den Niederlanden für Schweinswale als Lärmmorm verwendet wird, *worst-case*). Das bedeutet, dass der Geräuschpegel durch das Einrammen des Leiters unter der Norm bleibt, so dass Auswirkungen durch Beschädigungen ausgeschlossen werden können.

Das Einrammen der Leiter hat einen störenden Effekt, aber keine negativen Auswirkungen auf den günstigen Erhaltungszustand der Flächen Auster und somit keine negativen Auswirkungen auf das Projekt zur Sanierung der Austernbänke. Der Effekt wird als leicht negativ (-) bewertet.

Auswirkungen auf Meeressäuger

Die Natura 2000-Gebiete Nordseeküstenzone und Wattenmeer sind für die Meeressäuger Schweinswal, Kegelrobbe und Seehund angewiesen. Wie in Abschnitt 9.4.2 „Einrammen der Ankerpfähle“ beschrieben, reagieren Meeressäuger wie Tümmler und Robben empfindlich auf (einen Teil) der Frequenz, die beim Einrammen von Pfahlankern verwendet wird. Durch das Einrammen des Leiters und die Durchführung der VSP-Forschung können bei Meeressäugern Auswirkungen auftreten.

Die gestörten Oberflächen für Schweinswale werden in Tabelle 67 aufgeführt. Auf der Grundlage dieser Flächen und der Schweinswalldichte in diesem Gebiet pro Saison wurde die Anzahl der gestörten Schweinswale und der Schweinswal-Störungstage berechnet (siehe Tabelle 74 und die Lärmstudie - Unterwasserlärm in Anhang M1). Als Ergebnis des Einrammens von Ankerpfählen und Leitern und VSP-Studien zusammen wurde berechnet, dass die beabsichtigte Aktivität mit einer Wahrscheinlichkeit von 5% zu einer Verringerung der Schweinswalpopulation um 2,2 Individuen führt, d.h. 0,06% der Schweinswalpopulation. Werden lediglich Leiter eingerammt und VSP-Studien durchgeführt, ist die Auswirkung auf die Population etwa halb so gering wie die Anzahl der Schweinswal-Störungstage beim Einrammen von Ankerpfählen und VSP-Studien mit 456 Tagen bzw. 285 Tagen.

Tabelle 74: Anzahl der Schweinswal-Störungstage basierend auf der Anzahl der gestörten Schweinswale und der Anzahl der Störungstage

Zahl der Tümmler Unterbrechungstage	Einrammen der Pfähle Plattform	Einrammen der Leiterpfähle	VSP-Umfragen	Gesamt
Anzahl der Unterbrechungstage	2	6	5	13
Frühling (März - Mai)	990	456	285	1.731
Sommer (Juni - Aug)	958	444	280	1.682
Herbst (Sept. - Nov.)	610	282	175	1.067

Basierend auf *einer Worst-Case-Annahme* werden maximal 54 Seehunde durch das Einrammen der Leiter und maximal 50 durch die Durchführung der VSP-Untersuchungen gestört. Infolgedessen beträgt der Prozentsatz der Seehunde, die innerhalb des Vermeidungsgebietes durch das Einrammen von Leitern und VSPs auftreten können, 0,6% bzw. 0,55% der niederländischen Bevölkerung. Da keine genauen Anzahlen von Kegelrobben bekannt sind, kann der Prozentsatz der gestörten Kegelrobben nicht bestimmt werden. Es wird daher angenommen, dass die Auswirkung mit der von Seehunden vergleichbar ist.

Auswirkungen auf andere Meeressäuger wie den Zwergwal und den Weißschnauzendelphin, die sporadisch im Plangebiet vorkommen können, sind vernachlässigbar.

Folgenabschätzung Meeressäuger

Die relevanten Lärmkonturen überschneiden sich nicht mit der Nordseeküstenzone und dem Wattenmeer, so dass es keine direkten Auswirkungen auf die Meeressäuger in der Nordseeküstenzone und im Wattenmeer gibt. Allerdings sind Meeressäuger, insbesondere Schweinswale, sehr mobil, was bedeutet, dass ein Effekt an anderer Stelle auch Auswirkungen auf die Nordseeküstenzone und das Wattenmeer haben kann. Es gibt dann eine indirekte Wirkung oder eine externe Wirkung. Auf der Grundlage der Wirkungsbeschreibung in Abschnitt 9.4.4.2 ergibt sich eine Populationsreduktion von 0,06% der Schweinswalpopulation durch das Einrammen der Ankerpfähle, Leiterpfähle und VSP. Wenn nur die Leiter eingerammt werden, ist die Störung geringer und der Bevölkerungsrückgang noch geringer. Infolgedessen gibt es keine signifikanten Auswirkungen auf die Schutzziele des Schweinswals.

Auch der Seehund und der Kegelrobbe sind in dieser Gegend zu finden. Für diese Arten gibt es kein Populationsmodell. Aufgrund von Störungen nimmt der Lebensraum von Seehund und Kegelrobbe vorübergehend ab, aber der Lebensraum in der Küstenzone der Nordsee nimmt nicht ab. Aus den Modellrechnungen geht hervor, dass maximal 54 Tiere durch das Rammen der Leiter und maximal 50 durch die Durchführung der VSP-Studie gestört werden. Infolgedessen beträgt der Prozentsatz der Seehunde, die innerhalb des Vermeidungsgebietes durch das Einrammen der Leiter und VSP auftreten können, 0,6% bzw. 0,55% der niederländischen Bevölkerung. Es ist keine genaue Anzahl von Kegelrobben bekannt, so dass der Prozentsatz der gestörten Kegelrobben nicht bestimmt werden kann. Es wird daher angenommen, dass die Auswirkung mit der von Seehunden vergleichbar ist.

Die Auswirkung auf Meeressäuger wird als leicht negativ (-) bewertet, da weniger als <1% der Meeressäugerpopulation durch das Einrammen der Leiter vorübergehend gestört wird.

Auswirkungen Fisch

In Popper *et al* (2014)⁸⁴ wird darauf hingewiesen, dass das Risiko einer Schädigung oder des Todes durch das Einrammen bei ausgewachsenen Fischen bei einem Lärmpegel über SELss 174 dB re 1 µPa_{2s} auftritt und dass bei Fischlarven ein Effekt bei einem Lärmpegel über SELss 187 dB re 1 µPa_{2s} besteht. Diese Werte werden von einem schwedischen Forschungsinstitut als zukünftige Schwellenwerte für das Einrammen vorgeschlagen (Popper & Hawkins, 2019). Das Einrammen der Leiter führt zu einem maximalen Geräuschpegel von 165 dB und die VSP-Untersuchungen zu einem maximalen Geräuschpegel von 155 dB. Diese Aktivitäten wirken sich daher nicht auf Fische aus.

⁸⁴ Popper, A. N., Hawkins, A. D., Fay, R. R., Mann, D. A., Bartol, S., Carlson, T. J., ... Tavalga, W. A. (2014). ASA S3 s-1C1. 4 TR-2014 Schallexpositionsrichtlinien für Fische und Meeresschildkröten: Ein technischer Bericht, der vom ANSI-akkreditierten Normenausschuss S3 s-1C1 erstellt und bei ANSI registriert wurde. New York, NY: Springer

Bewertung der Auswirkungen von Fischen

Die Auswirkung auf geschützte Fische wird als neutral (0) bewertet, da der Lärmpegel unter Wasser so niedrig ist, dass die Fische dadurch nicht beeinträchtigt werden.

Auswirkungen Vögel

Während des Einrammens der Leiter können die in der Gegend vorkommenden Vögel durch Über- und Unterwassergeräusche gestört werden. Der Überwasserlärm wird in Kapitel 4 und der Unterwasserlärm in Kapitel 3 beschrieben. Das Einrammen der Leiter stört Vögel bis zu einer Entfernung von 850 Metern. Dies stört vorübergehend ein Gebiet von nicht mehr als 201 Hektar (2 km²).

Gemäß Tamis *et al* (2011)⁸⁵ sind Möwen und die Trottellumme kaum empfindlich für Überwasserlärm und Rotkehltaucher, Perlentaucher, Eiderenten, Topper und Trauerente eingeschränkt empfindlich. Taucherenten wie Eiderenten, Topper und Trauerente kommen sporadisch im Bereich der Plattform vor, so dass Auswirkungen auf diese im Voraus ausgeschlossen werden können.

Tauchende Fischfresser wie Rotkehltaucher, Perlentaucher, Trottellumme und Tordalkan können in geringer Zahl in der Umgebung der Plattform auftreten, besonders im Winter. Das durch Überwasserlärm gestörte Gebiet ist relativ klein (< 0,3% der Borkumse Stenen), es ist vorübergehend und es gibt viele Möglichkeiten, in andere Gebiete zu ziehen.

Für eine Beschreibung der Auswirkungen von Unterwassergeräuschen wird auf Abschnitt 9.4.2 verwiesen, wo beschrieben wird, dass Effekte ab 202 dB auftreten können. Die Leiter haben einen maximalen Lärmpegel von 165 dB und die VSP-Studien von 155 dB, so dass diese Aktivitäten die Vögel nicht beeinträchtigen.

Folgenabschätzung Vögel

Durch das Einrammen von Ankerpfählen können Vögel sowohl durch Überwasser- als auch durch Unterwasserlärm gestört werden. Fischfresser wie Rotkehltaucher, Perlentaucher, Trottellumme und Tordalk, sind nur begrenzt empfindlich gegenüber Unterwasserlärm und können in geringer Zahl in der Umgebung der Plattform auftreten, insbesondere im Winter. Das Gebiet, das über dem Wasser gestört wird, ist relativ klein (< 0,3% der Borkum-Steine), es ist vorübergehend und es gibt genügend Möglichkeiten, in andere Gebiete umzuziehen. Der Unterwasserlärm hat keine Auswirkungen auf Vögel, da der Lärmpegel im Verhältnis zur Empfindlichkeit gering ist.

Die Auswirkung auf Vögel wird als leicht negativ (-) bewertet, da weniger als < 1% der Oberfläche durch das Einrammen der Leiter vorübergehend gestört wird (Überwassergeräusch).

9.4.4.3 Bohren der Brunnen

Während des Bohrens der Brunnen sind zahlreiche Lärmquellen in Betrieb, darunter der Bohrturm, Anlagen zur Erzeugung und Aufbereitung von Bohrschlamm und die Generatoren für die Energieversorgung. Abschnitt 4.4.3 beschreibt den Geräuschpegel über Wasser während des Brunnenbohrens. In der Variante "**Bohrplattform mit Eigenerzeugung**" beträgt die Fläche mit einer Lärmbelastung von > 60 dB(A) vierzehn Hektar und in der Variante "**Elektrifizierungsbohrplattform**" elf Hektar. Vögel in dem Gebiet können durch den Lärm über dem Wasser beeinträchtigt werden.

⁸⁵ Tamis, J., C. Karman, P. de Vries, R. Jak & C. Klok (2011). Offshore-Öl- und Gasaktivitäten und Natura 2000. Bestandsaufnahme der möglichen Folgen für die Erhaltungsziele der Nordsee. IMARES-Bericht C1444/10.

Gemäß Tamis *et al.* (2011) sind Möwen und Trottellummen kaum empfindlich für Überwasserlärm und Rotkehltaucher, Perlentaucher, Eiderenten, Topper und Trauerente. Das Tauchen von Trauerente wie Eiderenten, Topper und Trauerente könnte im Winter in der Nähe der Plattform vorkommen, aber dies wird nur sporadisch vorkommen, da die Wassertiefe um die Plattform herum 20 bis 27 Meter beträgt. Tauchenten sind hauptsächlich in Gebieten anzutreffen, in denen sie leicht auf benthische Tiere tauchen können. Trauerenten zum Beispiel bevorzugen eine Wassertiefe von 9 bis 13 Metern wegen der zum Tauchen benötigten Energie und der Größe der Beute (De Mesel *et al.*, 2011⁸⁶). Sie kommen daher hauptsächlich in der Küstenzone vor, so dass es keine Auswirkungen auf die Bevölkerung gibt. Signifikante Auswirkungen auf Eiderenten, Topper und Trauerente können im Vorfeld ausgeschlossen werden.

Tauchende Fischfresser wie Rotkehltaucher, Perlentaucher, Trottellumme und Tordalk, können in geringer Zahl im Bereich um die Plattform herum auftreten, besonders im Winter. Das Gebiet, das gestört wird, ist relativ klein (0,03% der Borkum-Steine), und es gibt genügend Möglichkeiten, auf andere Gebiete auszuweichen, so dass ein signifikanter Effekt von vornherein ausgeschlossen werden kann.

Folgenabschätzung Vögel

Das Gebiet, das gestört ist, ist relativ klein (0,03% der Borkumse Stenen), und es gibt genügend Möglichkeiten, in andere Gebiete umzuziehen, wodurch eine signifikante Auswirkung ausgeschlossen werden kann. Die Auswirkung auf Vögel wird als leicht negativ (-) bewertet.

Bei der Variante '**Elektrifizierungsbohranlage**' wird die Bohranlage elektrifiziert. Dies führt zu einer begrenzten Reduzierung der Lärmemission. Der Unterschied in der Wirkung auf den Naturwert und die Störung der Vögel in dem Gebiet ist im Vergleich zur Variante "**Bohranlage mit Eigenerzeugung**" gering, was die Auswirkung vergleichbar macht, nämlich leicht negativ (-).

9.4.4.4 Entleerung von Bohrklein und Spülungen

Sedimentation

Eine Veränderung der Sedimentdynamik kann durch das Ableiten von Bohrklein und Schlamm bei der Austragsvariante auftreten. Groberes Bohrklein wird schnell sedimentieren und möglicherweise die Bodenfauna bedecken. Zur Bestimmung der Verteilung des Bohrkleins wurden Berechnungen durchgeführt (siehe Anhänge M3 und M6). Das Bohrklein hat eine durchschnittliche Größe von 1,25 mm. Der größte Teil des Sediments fällt aufgrund der groben Körner direkt unter die Bohrplattform auf den Meeresboden und bildet zunächst eine Sedimentschicht mit einer maximalen Dicke von 23 cm pro Bohrloch. Die feineren Bohrkleinteile werden durch die Ebbe-Flut-Bewegung über eine größere Fläche verteilt (siehe Abbildung 16 und Abbildung 36). Innerhalb eines Radius von 90 Metern um die Bohrstelle herum ist die zusätzliche Sedimentation pro Bohrloch in einer Worst-Case-Situation größer als 1,5 cm. Abhängig von der Anzahl schwerer Stürme kann dieses Sediment auch Monate bis Jahre nach den Bohrungen noch in der Nähe der Plattformstelle vorhanden sein. Bei zwölf Bohrungen ist die zusätzliche Sedimentation innerhalb eines Radius von 105 Metern um die Plattform größer als 1,5 cm, was bedeutet, dass ein Bereich von 3,5 Hektar gestört wird. Außerhalb dieses Bereiches ist keine bis vernachlässigbar geringe zusätzliche Sedimentation sichtbar. Dies bedeutet, dass nur innerhalb des MSFD-Gebiets Borkumse Stenen ein möglicher Effekt besteht, in den umliegenden Gebieten gibt es keine zusätzliche Sedimentation. In der Nähe des Projekts zur Wiederherstellung der Austerbänke (in einer Entfernung von 1,5 km) ist die zusätzliche Sedimentation vernachlässigbar gering.

⁸⁶ De Mesel, I., Craeymeersch J., Schellekens T., aus Schweden C., Wijsman J., Leopold M., Dijkman E., Cronin K. (2011) Auf Abiotismus basierende Zufallskarten für Schalentiere und ihre Beziehung zum Vorkommen von Jakobsmuscheln. IMARES Wageningen UR Bericht C042/11.

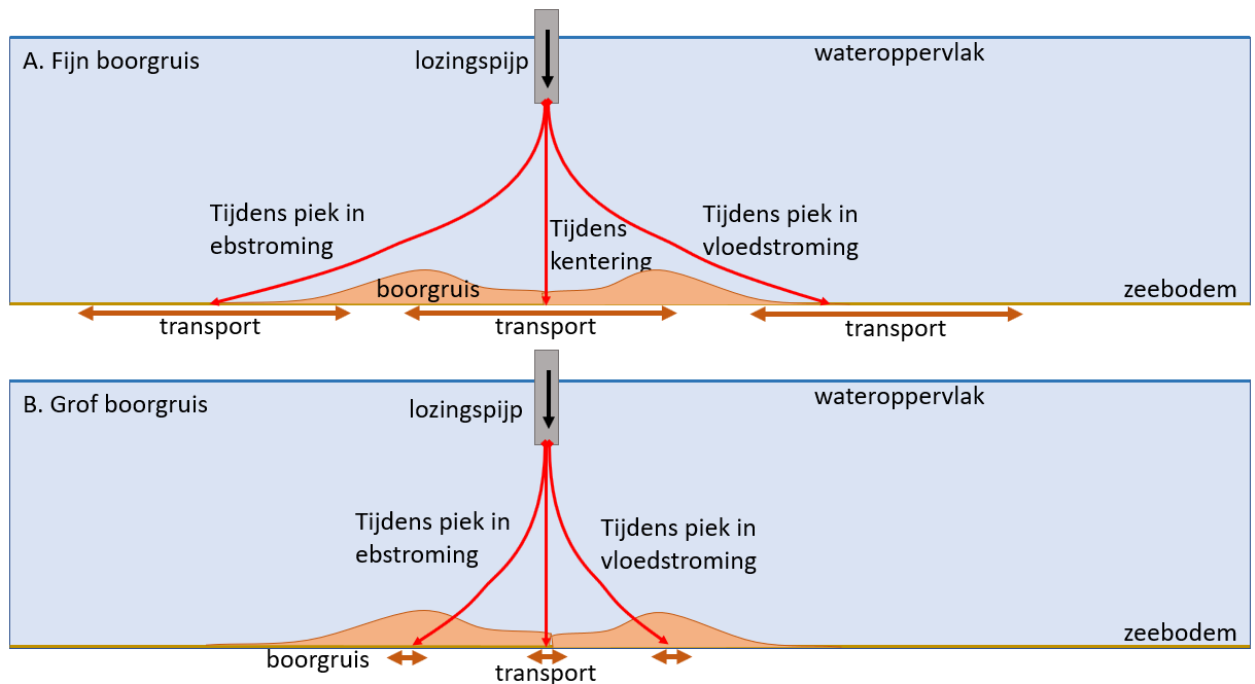


Abbildung 3637: Schematische Darstellung des Transports von Bohrklein, sobald es sich auf dem Meeresboden absetzt: für den feinen Teil des Bohrkleins (A) und für den groben Teil des Bohrkleins (B) (Schuurman, 2020).

Vernebelung

Eine Trübung kann durch das Aufwirbeln von Sediment infolge mechanischer Eingriffe wie Graben, Ausbaggern oder Einleiten entstehen. In diesem Fall kann eine Trübung der Wassersäule in der Variante "**Austrag von Bohrklein und Bohrschlamm**" auftreten. Die Trübung in der Wassersäule erzeugt eine lokale Trübungswolke, die über einen längeren Zeitraum anhalten kann, da die Einleitungen pro Bohrung mehrere Monate dauern. Groberes Bohrklein wird schnell sedimentieren. Der Bohrschlamm und die feineres Bohrkleins bleiben über einen längeren Zeitraum in Suspension, aber diese trübe Wolke verdünnt sich aufgrund der Strömung und Vermischung schnell. Die Hintergrundkonzentration an der Bohrstelle beträgt etwa 5 bis 20 mg/l in der Nähe der Wasseroberfläche.

Auf der Grundlage einer Modellstudie (siehe Anhang M3) wurden die Konzentrationen am und um den Bohrplatz herum bestimmt. Besonderes Augenmerk wurde auf die maximalen Konzentrationen während der Bohrperiode und die Konzentrationsschwankungen an bestimmten Orten gelegt. Die Hintergrundkonzentration auf der Bohrplattform beträgt 5 bis 20 mg/l. Die Modellrechnungen zeigen, dass bei einer Bohrung der maximale Anstieg der Schlammkonzentration auf der Bohrplattform in Borkum-Riffgrund und im Niedersächsischen Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer bei ca. 12 mg/l (46%) und 0,1 mg/l (1%) liegt. Die maximale Steigerung im Projekt zur Wiederherstellung der Austernbänke beträgt 0,3 mg/l. Der Schlamm in der Wassersäule bewegt sich nach dem Abfluss und setzt sich schließlich auf dem Boden ab. Es wurde berechnet, dass der Anstieg der Schlammkonzentration nach dem Bohren in der Nähe der Bohrplattform 0 mg/l beträgt. Wenn in einer Worst-Case- Situation zwölf Brunnen und mehrere Sidetracks nacheinander gebohrt werden, kommt es zu einer Steigerung von maximal 12 mg/l in einem Teil der Borkumse Stenen und einer Steigerung von maximal 0,1 mg/l in Borkum-Riffgrund während der Bohrphase (drei bis vier Jahre). In Wirklichkeit gibt es keine permanente Entlastung, da die Bohrungen nicht in direkter Folge durchgeführt werden.

Wenn Bohrklein und Bohrschlamm vor Ort abgeführt werden, können die Auswirkungen je nach Bohrverfahren noch unterschiedlich sein. Wenn die Bohrlöcher im Batch-Bohrverfahren gebohrt

werden, wird pro Bohrung durchschnittlich 20% weniger Bohrschlamm abgegeben als bei Serienbohrungen. Die Menge des abzuführenden Bohrkleins ändert sich jedoch je nach Bohrverfahren nicht. Für die Variante '**Chargenbohren**' ist der Effekt auf die natürlichen Werte ähnlich dem oben gezeigten Effekt für die Variante '**Serienbohren**'.

Folgenabschätzung Lebensraumtypen und benthische Tiere

Bodenstörungen und Veränderungen in der Sedimentdynamik können durch den Abfluss von Bohrklein und Bohrschlamm auftreten. Zum Beispiel kann der Boden von Sedimenten bedeckt sein. Eine Eintrübung der Wassersäule kann auch die anwesenden Bodentiere stören. Dies betrifft vor allem Bodenarten wie Schalenrohrwurmfelder und das Austernbett, die innerhalb des Einflussbereichs vorkommen. Eine Eintrübung der Wassersäule kann die Filterung des Wassers für die Nahrungsaufnahme erschweren und den Zustand der Arten verschlechtern. Die Auswirkungen erstrecken sich nicht auf die umliegenden Natura 2000-Gebiete in den Niederlanden, was Auswirkungen auf geschützte Lebensraumtypen in den Niederlanden durch Brunnenbohrungen ausschließt.

Basierend auf dem Natuurtoets (Nature-Test) gehen wir davon aus, dass benthische Muscheln aufgrund einer Sedimentschicht zwischen 1,5 - 15 cm absterben (Rozemeijer & Smith, 2017), wobei ⁸⁷die meisten Muscheln eine Sedimentschicht von 10 cm überleben. Der Abfluss von Bohrklein führt zu einer zusätzlichen Sedimentation von mehr als 1,5 cm (die Dicke, bei der Bodentiere sterben können) in einem Bereich von 3,5 Hektar (0,006%) des MSFD-Bereichs der Borkum-Steine um die Plattform herum. Ungefähr 0,0011 mm Sediment werden in der Nähe des Austernbank-Rückgewinnungsprojekts ausfallen. Dies liegt weit unter den genannten Sedimentdicken, bei denen Mortalität auftreten kann.

Muscheln wie Austern sind aufgrund ihrer Anpassungsmechanismen im Allgemeinen recht tolerant gegenüber Trübungen. Sie können jedoch durch Einwirkung von Trübung beeinträchtigt werden. Zu den Auswirkungen gehören eine verringerte Nahrungsaktivität und Atmung sowie eine erhöhte Fäkalienproduktion und ein erhöhter Energieverbrauch (Wilber & Clarke, 2001). In der Nähe des Meeresbodens ist die Schlammkonzentration höher. Nach Rozemeijer und Graafland (2007) ⁸⁸beginnen die ersten Auswirkungen auf Muschellarven bei einer chronischen Belastung von 400 mg/l. Bei ausgewachsenen Muscheln liegt diese bei 2000 mg/l chronischer Belastung. Rozemeijer & Graafland (2007) empfehlen, einen sicheren Standard von 150 mg/l beizubehalten. Diese wird unter Sturmbedingungen als natürlicher Aspekt nur gelegentlich überschritten.

Eine Voraussetzung für eine gesunde Austernbank ist ein niedriger (< 90 mg/l ⁸⁹) Schwebestaubgehalt (Smaal et al., 2017; Kamermans et al., 2018). Kurzfristige Trübung und erhöhte Sedimentation werden voraussichtlich keine größeren Auswirkungen auf eine flache Austernbank und ihre assoziierten Arten haben (Perry & Tyler-Walters, 2016).

Ein maximaler Anstieg von 12 mg/l und die Hintergrundkonzentration von 5 auf 20 mg/l führt zu einer Konzentration von 32 mg/l, was deutlich unter der maximalen Konzentration von 150 mg/l für benthische Tiere und 90 mg/l für Flache Austern liegt.

⁸⁷ Rosemary M.J.C., Smith S. (2017). Deskstudie naar de mogelijke effecten van sedimentatie bij overvloed door zandwinning op macrobenthos nabij de -20 m diepte. Wageningen UR (University & Research Centre), Wageningen Marine Research rapport C103/17.

⁸⁸ Rozemeijer, M.J.C., M. Graafland (2007) Auswirkungen der Sandgewinnung 2007 auf die Natura-2000-Gebiete Voordelta und Nordseeküstenzone aus der Perspektive des Naturschutzgesetzes. Anhang zum Schreiben von Rijkswaterstaat Noord-Holland vom 1. Mai 2007 mit dem Aktenzeichen WSV 2007/2642 an die Abteilung für regionale Angelegenheiten des Ministeriums für Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelqualität.

⁸⁹ Kamermans P., B. Walles, M. Kraan, L.A. van Duren, F. Kleissen & T.M. van der Have, A.C. Smaal, M. Poelman (2018) Offshore wind farms as potential locations for flat oyster (*Ostrea edulis*) restoration in the 1 Dutch North Sea. Sustainability 10, 3942; doi:10.3390/su10113942

Aufgrund von Modellberechnungen können Auswirkungen durch Trübung oder Sedimentation in den nahegelegenen Natura 2000-Gebieten ausgeschlossen werden. Durch das Einleiten von Bohrklein werden die Bodentiere rund um die Plattform von einer Sedimentschicht bedeckt, die zu ihrem Tod führt.

- In der Variante "**Entwässerung von Bohrklein und Bohrschlamm**" sind keine Auswirkungen durch Trübung und auf den Naturwert zu erwarten. Die Wirkung auf geschützte Lebensraumtypen ist neutral (0). Die Wirkung auf geschützte Bodentiere über OSPAR oder MSFD ist ebenfalls neutral (0).
- In der Variante "**Bohrkleinabfuhr und Spülung**" werden Bohrklein und Spülung vor Ort abgeführt. Die Auswirkungen hängen nicht von der Art der Bohrung '**Batch-Bohrung**' oder '**Serienbohrung**' ab. In beiden Fällen gibt es keine Auswirkungen auf geschützte Natura 2000-Gebiete. Die Wirkung auf geschützte Lebensraumtypen ist neutral (0). Die Auswirkungen auf geschützte Bodentiere über OSPAR oder MSRL sind in beiden Fällen leicht negativ (-). Das Projekt zur Wiederherstellung der Austernbänke wird durch den Abfluss von Bohrklein und Bohrschlamm nicht beeinträchtigt.

Bewertung der Auswirkungen auf Fische

Eine erhöhte Sedimentkonzentration kann sich negativ auf Fische auswirken, die auf Sicht jagen. Bei anderen Fischarten kann eine erhöhte Sedimentkonzentration einen positiven Effekt haben, da sie als Beute weniger sichtbar sind (Wenger *et al.*, 2017⁹⁰). Dieser Literaturüberblick, der die Auswirkungen einer erhöhten Sedimentkonzentration auf eine große Anzahl von Fischarten (Süß- und Salzwasserfische) untersuchte, zeigt, dass einige Fischarten bei einer Sedimentkonzentration von 28 000 mg/l nicht reagieren und andere Arten bei 25 mg/l sterben. Dies ist stark abhängig vom natürlichen Lebensraum der Art. Da die Hintergrundkonzentration in der Nordsee bereits recht hoch ist (10 bis 20 mg/l), besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass die dort vorkommenden Arten eine Konzentration von mehr als 25 mg/l gut vertragen. Für eine Art wie die *Alosa sapidissima* (ein Wanderfisch) wird eine Konzentration von 100 mg/l als Toleranzgrenze angegeben (Kjelland *et al.*, 2015⁹¹). Auf dieser Grundlage wird angenommen, dass eine Steigerung um 0,1 mg/l wie in Borkum-Riffgrund und eine Steigerung um 12 mg/l im MSR-Gebiet Borkumse Steine keine negativen Auswirkungen auf Fische hat.

Die Auswirkungen auf geschützte Fische (Gebiets- und Artenschutz) werden als neutral (0) bewertet, da der Anstieg der Sedimentkonzentration begrenzt und für Wanderfische nicht spürbar ist. Die Varianten sind für Fische nicht unterscheidbar.

Folgenabschätzung Meeressäuger

Todd *et al.* (2015)⁹² zeigen, dass eine Erhöhung der Sedimentkonzentration keine Auswirkungen auf Meeressäuger hat. Die Wirkung auf Meeressäuger (Flächen- und Artenschutz) ist daher neutral (0). Die Varianten sind für Meeressäuger nicht unterscheidbar.

⁹⁰ Wenger, A.S., Harvey, E., Wilson, S., Rawson, C., Newman, S.J., Clarke, D., Saunders, B.J., Browne, N., Travers, M.J., McIlwain, J.L. und Erftemeijer, P.L., (2017).). A critical analysis of the direct effects of dredging on fish. *Fish and Fisheries*, 18(5), pp.967-985.

⁹¹ Kjelland ME, Woodley CM, Swannack TM, Smith DL (2015) A review of the potential effects of suspended sediment on fishes: potential dredging-related physiological, behavioral, and transgenerational implications. *Environment Systems and Decisions* 35(3):334–350.

⁹² Todd, V. L., Todd, I. B., Gardiner, J. C., Morrin, E. C., MacPherson, N. A., DiMarzio, N. A., & Thomsen, F. (2015). A review of impacts of marine dredging activities on marine mammals. *ICES Journal of Marine Science*, 72(2), 328-340.

Folgenabschätzung Vögel

Vor allem Seeschwalben reagieren empfindlich auf einen Anstieg der Sedimentkonzentration (Cook & Burton, 2010),⁹³ da sie Sichtjäger sind. Die meisten Seeschwalbenarten füttern in der Nähe ihrer Brutplätze, nur die großen Seeschwalben füttern manchmal weiter draußen im Meer. Untersuchungen an Brandseeschwalben haben gezeigt, dass sie ihr Futtersuchverhalten an die Trübung des Wassers anpassen. Die optimale Trübung für Brandseeschwalben liegt bei 5 bis 10 mg/l, aber dies wird in natürlichen Situationen kaum jemals gemessen (Baptist & Leopold, 2005). Für andere Vogelarten ist wenig über die Auswirkungen einer erhöhten Trübung bekannt.

In den Borkumse Stenen nimmt die Trübung vorübergehend um 12 mg/l zu, der Bereich, aus dem die Trübung auftritt, ist für die Brandseeschwalbe vorübergehend ungeeignet. Im Borkum-Riffgrund und Niedersächsischen Wattenmeer sowie im angrenzenden Küstenmeer beträgt der Anstieg maximal 0,1 mg/l, was keine Auswirkungen auf Vögel hat.

Durch das Bohren von Brunnen können die geschützten Vögel, die in diesem Gebiet vorkommen, durch Bewölkung gestört werden. Es besteht die Möglichkeit, dass Brandseeschwalben aufgrund dieser Bewölkung nicht füttern können. In Anbetracht der großen Entfernungen, die sie zurücklegen können, können sie auch leicht der Rauchfahne ausweichen, die vorübergehend ist und sich nach Osten bewegt. Die Auswirkung auf die Vögel wird als leicht negativ (-) bewertet, da weniger als 1% der Oberfläche durch das Bohren der Brunnen vorübergehend gestört wird.

- In der Variante **'Entwässerung von Bohrklein und Abfluss'** sind keine Auswirkungen durch Bewölkung und auf Vögel zu erwarten. Die Wirkung auf geschützte Vögel ist neutral (0).
- In der Variante **"Bohrkleinabfuhr und Spülung"** werden Bohrklein und Spülung vor Ort abgeführt. **Batch-Bohrungen** beinhalten eine geringere Menge an Bohrschlamm als **"Serienbohrungen"**, aber dieser Unterschied unterscheidet den Effekt nicht. In beiden Fällen sind die Auswirkungen auf die Vögel aufgrund vorübergehender und lokaler Bewölkung leicht negativ (-).

9.4.4.5 Arbeitsbeleuchtung und Abfackeln

Während der Bohrphase wird Licht durch die Beleuchtung der Bohrplattform und durch Abfackeln erzeugt. Die Lichtproduktion kann eine anziehende Wirkung auf Meeressäuger, Vögel und Fledermäuse haben. Während des Abfackelns gibt es auch Lärm über dem Wasser, was Vögel stören kann.

Da das Bohren ein kontinuierlicher Prozess ist, wird die Bohrplattform nachts beleuchtet, um sicherzustellen, dass die Arbeiten ordnungsgemäß ausgeführt werden und um die Sicherheit der Besatzung zu gewährleisten. Die Beleuchtung ist so konzipiert, dass unnötige Lichtemissionen vermieden werden. Darüber hinaus führt die Plattform die gesetzlich vorgeschriebene Navigationsbeleuchtung aus. Da die Lichtquellen abgeschirmt sind, werden die durch die Beleuchtung auf der Bohrplattform verursachten Störungen gering sein. Die Beleuchtung auf der Produktionsplattform wird minimiert, wodurch sie sich die meiste Zeit auf die gesetzlich vorgeschriebene Navigationsbeleuchtung beschränkt.

Sobald ein Bohrloch fertiggestellt und Erdgas gefunden wurde, wird das betreffende Bohrloch gereinigt und getestet. Während der sauberen Förderung und Erprobung der Bohrlöcher wird über einen Zeitraum von einigen Tagen insgesamt ein halber bis ein ganzer Tag Gas in der Fackel der Bohrplattform abgefackelt. Das Abfackeln des Erdgases führt zu einer horizontal gerichteten Flamme an der Seite der Anlage in einer Höhe von vierzig Metern über dem Meeresspiegel. Diese

⁹³ Cook, A. S. C. P., & Burton, N. H. K. (2010). Ein Überblick über die potenziellen Auswirkungen der Gewinnung von marinen Zuschlagstoffen auf Seevögel. Projekt des Fonds zum Schutz der Meeresumwelt (MEPF), 9, P130.

Flamme (indikative Flammenlänge fünfundzwanzig Meter) kann bei klarem Wetter bis zu einer sehr großen Entfernung (mehr als zehn Kilometer) beobachtet werden.

Folgenabschätzung Meeressäuger

Im Falle der Säugetiere werden einige Arten von der Beleuchtung angezogen, während andere kaum eine Reaktion zu zeigen scheinen (Molenaar *et al.*, 2003⁹⁴). Gemäß Tamis *et al.* (2011) sind Schweinswale und Robben nicht lichtempfindlich. Auswirkungen auf Meeressäuger können im Voraus ausgeschlossen werden. Die Auswirkungen auf Meeressäuger (Gebiets- und Artenschutz) durch das Abfackeln von Erdgas wurde als neutral (0) bewertet.

Auswirkungen auf Vögel und Fledermäuse

Es wird geschätzt, dass jährlich 50 Millionen Vögel, die zu 120 Arten gehören, über die Nordsee ziehen. All diese Vögel können unter bestimmten Umständen durch Licht auf Plattformen angezogen werden oder sie können versuchen, ihnen auszuweichen. Fledermäuse können auch durch Licht angezogen werden, wodurch sie desorientiert werden können.

Die Desorientierung von Vögeln und Fledermäusen durch Licht und die Flamme des Abfackelns kann zu Verlusten von Vögeln und möglicherweise Fledermäusen führen, insbesondere wenn während der Zugzeit abgefackelt wird. Es liegen keine ausreichenden Informationen vor, um nachzuweisen, ob dieser Effekt einen signifikanten Einfluss auf die Bevölkerung hat oder nicht (OSPAR, 2015⁹⁵). Um unzulässige Situationen zu vermeiden, werden die folgenden Bestimmungen als Teil der Aktivität als Standard betrachtet:

- Die Lichtemission während des Bohrens wird durch die Arbeitsscheinwerfer auf der Bohrplattform erzeugt. Um dies sicher tun zu können, ist eine gute Beleuchtung der Arbeit notwendig. Da viele Öl- und Gasunternehmen und Nordseeanrainerstaaten Abschirmungen benötigen, wurden an den meisten Bohrseln bereits Maßnahmen zur Vermeidung unnötiger Lichtemissionen getroffen. ONE-Dyas stellt im Voraus fest, dass Maßnahmen gegen unnötige Lichtemissionen auf der zu kontrahierenden Bohrplattform getroffen wurden.
- Um Vogel- und/oder Fledermausverluste während des Abfackelns zu vermeiden, wird ein erfahrener Vogelbeobachter hinzugezogen, der im Vorfeld und während der Tests per E-Mail auf der Grundlage der Wettervorhersage und der Vorhersage des Vogelzuges Ratschläge erteilt. Die Ratschläge lauten: „*Kein Problem*“, „*Abfackeln verschieben*“, „*Der Betreiber vor Ort muss besonders aufpassen*“. Diese Fernberatung wird einem Mitarbeiter/Vogelhalter vor Ort gemeldet, der auch den Vogelzug überwacht.
- Das Abfackeln findet tagsüber statt, um die Anziehungskraft der Flamme auf Vögel zu begrenzen, aber aufgrund technischer Anforderungen kann das Abfackeln bis nach dem Ende der astronomischen Dämmerung fortgesetzt werden. Dies geschieht erst, wenn der Vogelbeobachter aus der Ferne „kein Problem“ angibt. Um den Austrieb zu verhindern oder so kurz wie möglich zu halten, beginnt das Abfackeln tagsüber so früh wie möglich.
- Um übermäßige Wärmelasten auf Offshore-Bohreinrichtungen zu vermeiden, ist dieser Plattfortmty fast immer mit einer oder mehreren horizontalen Fackeln ausgestattet. Die Flamme einer horizontalen Fackel ist weniger hoch als die einer vertikalen Fackel, und die Höhe der Fackelspitze einer horizontalen Fackel ist ebenfalls geringer.

⁹⁴ Der Miller, J. G. (2003). *Leichte Belastung; Überblick über die Auswirkungen auf Mensch und Tier* (Nr. 778). Alterra.

⁹⁵ OSPAR (2015) *Richtlinien zur Verringerung der Auswirkungen der Beleuchtung von Offshore-Anlagen auf Vögel im OSPAR-Meeresgebiet*. OSPAR-Abkommen 2015-08.

Folgenabschätzung Vögel und Fledermäuse

Vögel und Fledermäuse können durch das Licht angezogen werden und die Orientierung verlieren. Es sind Maßnahmen zu ergreifen, um die Auswirkungen des ausgestrahlten Lichts zu verhindern und so die Auswirkungen auf Vögel und Fledermäuse zu begrenzen. Der Effekt wurde als leicht negativ (-) bewertet.

Oberflächenschall

Tabelle 12 in Kapitel 4 gibt einen Überblick über die Entfernungen, in denen ein Lärmpegel von 60 dB zu hören ist; dies ist der Pegel, bei dem Seevögel ein Gebiet meiden werden. Die Übersicht zeigt, dass beim Abfackeln dreizehn Hektar pro Brunnen 12 bis 24 Stunden lang gestört werden.

Gleichzeitig können tauchende Fischfresser wie Rotkehltaucher, Perlentaucher, Trottellumme und Tordalken durch den Überwasserlärm gestört werden. Diese Arten kommen im Gebiet um die Plattform herum in geringer Zahl vor, insbesondere im Winter. Das Gebiet, das gestört wird, ist relativ klein (0,02% der Borkumse Stenen), die Dauer der Störung ist begrenzt (maximal 24 Stunden pro Bohrung) und es gibt genügend Möglichkeiten, sich in andere Gebiete zu verlagern, wodurch ein signifikanter Effekt ausgeschlossen werden kann.

Folgenabschätzung Vögel und Fledermäuse

Das Gebiet, das gestört wird, ist relativ klein (0,02% der Borkumse Stenen), die Dauer der Störung ist begrenzt (maximal 24 Stunden pro Bohrloch) und es gibt genügend Möglichkeiten, sich in andere Gebiete zu verlagern. Die Auswirkung auf Vögel wird als leicht negativ (-) bewertet, da <1% der Fläche durch Überwasserlärm gestört wird.

9.4.4.6 Zusammenfassung Folgenabschätzung Bohrphase

Für den Gebietsschutz ist die Verträglichkeitsprüfung für geschützte Lebensraumtypen und Arten in Tabelle 75 zusammengefasst. Dies zeigt eine leicht negative Auswirkung (-) auf Meeressäuger und Vögel aufgrund des Unterwasserlärms, der durch das Einrammen von Leitern und die Durchführung von VSP-Untersuchungen entsteht. Darüber hinaus gibt es einen leicht negativen Effekt (-) auf Vögel durch Störungen durch Überwasserlärm, Licht und Trübung, die durch das Bohren von Brunnen, Abfackeln und den Abfluss von Bohrklein und Bohrschlamm verursacht werden. Für alle anderen Aktivitäten, Lebensraumtypen und Arten sind die Auswirkungen neutral (0).

Tabelle 75: Zusammenfassender Rahmen zur Folgenabschätzung für den Standortschutz während der Bohrphase

Aktivität/Variante		Lebensraumtypen	Meeressäuger	Angeln	Vögel
Installation einer Bohrplattform		0	0	0	0
VSP durchführen		0	-	0	-
Einrammen der Leitern		0	-	0	-
Fackeln und Beleuchtung		K.A.	0	K.A.	-
Bohren von Brunnen (Überwasser-Lärm)		0	0	0	-
Bohrklein und Spülung	Einleitung	0	0	0	-
	Entwässerung	0	0	0	0
Verfahren zum Bohren	Serie	0	0	0	-
	Batchdrilling	0	0	0	-
Stromversorgung-Bohranlage	Eigenerzeugung	Siehe Auswirkungen und Bewertung der natürlichen Stickstoffablagerung Abschnitt 9.4.8			

	Elektrifizierung	
--	------------------	--

Für den Artenschutz wurde die Folgenabschätzung für geschützte Lebensraumtypen und Arten in Tabelle 76 zusammengefasst. Hieraus ergibt sich, dass es eine leichte negative Auswirkung (-) auf alle Arten mit Ausnahme von Fischen aufgrund von Unterwassergeräuschen durch das Einrammen von Leitern und die Durchführung von VSP-Studien gibt. Darüber hinaus gibt es eine leichte negative Auswirkung (-) auf Vögel und Fledermäuse aufgrund von Störungen durch Lärm und Licht von Brunnenbohrungen und Abfackeln. Schließlich gibt es einen leicht negativen Effekt sowohl für Vögel als auch für Bodentiere aufgrund von Trübungen als Folge von Bohrklein und Abfackeln. Für alle anderen Aktivitäten und Arten sind die Auswirkungen neutral (0).

Tabelle 76 Zusammenfassender Rahmen für die Folgenabschätzung zum Artenschutz während der Bohrphase

Aktivität/Variante		Plankton	Bodentiere	Meeressäuger	Angeln	Vögel/ Fledermäuse
Installation einer Bohrplattform		0	0	0	0	0
VSP durchführen		-	-	-	0	-
Einrammen von Leitern		-	-	-	0	-
Fackeln und Beleuchtung		K.A.	K.A.	0	k.A.	-
Bohren von Brunnen (Über-Wasser-Lärm)		0	0	0	0	-
Bohrklein und -waschen	Einleitung	0	-	0	0	-
	Entwässerung	0	0	0	0	0
Verfahren zum Bohren	Serie	0	-	0	0	-
	Batchdrilling	0	-	0	0	-
Stromversorgungs-Bohranlage	Eigenerzeugung	Siehe Auswirkungen und Bewertung der natürlichen Stickstoffablagerung Abschnitt 9.4.8				
	Elektrifizierung					

9.4.5 Effekte Natur Produktionsphase

Die Haupteffekte im Zusammenhang mit der Natur in der Produktionsphase werden verursacht durch

- Produktion von Erdgas;
- Präsenz einer Produktionsplattform;
- Ableitung von kontaminiertem Wasser;
- Präsenz Pipeline und Kabel.
 - Während der Produktionsphase gilt eine Variante, nämlich die Energieversorgung der Produktionsplattform. Wenn die Plattform nicht elektrifiziert ist, gibt es kein Stromkabel von der Produktionsplattform zum Windpark Riffgat. In diesem Fall wird es keine elektromagnetischen Felder geben. Darüber hinaus werden die Emission und Ablagerung von Stickstoff geringer sein, wenn die Plattform unter Strom gesetzt wird. Die Auswirkungen und die Folgenabschätzung der Stickstoffablagerung werden in Abschnitt 9.4.8 gesondert beschrieben.

9.4.5.1 Produktion von Erdgas

Die Entnahme und Behandlung von Gas können zu Bodensenkungen führen. Das Forschungsinstitut Deltares modellierte die Verdichtung und die daraus resultierenden Bodensenkungen. Dies wird in Abschnitt 15.4.1 ausführlicher beschrieben. Dies zeigt, dass die wahrscheinlichste endgültige Bodensenkung - wenn das Feld N05-A und alle Aussichten tatsächlich Gas enthalten - mit 2,6 Zentimetern berechnet wurde.

Folgenabschätzung von Landtieren und Lebensraumtypen

Die Gewinnung und Behandlung von Gas kann zu Bodensenkungen führen, die negative Folgen für Bodentiere und Lebensraumtypen haben können. Da eine Bodensenkung von 2,6 cm über 30 bis 35 Jahre keinen merklichen negativen Einfluss auf den Naturwert hat, wurde die Auswirkung auf Lebensraumtypen und benthische Tiere als neutral (0) bewertet.

9.4.5.2 Präsenz einer Produktionsplattform

Während der Produktionsphase kann die Präsenz der Produktionsplattform für 20 bis 35 Jahre zu Störungen durch Lärm und Licht über Wasser führen. Darüber hinaus kann das Präsenz der Plattform durch die Schaffung einer fischfreien Zone und das Präsenz von künstlich hartem Substrat einen potenziell positiven Effekt haben.

Während der Produktionsphase entstehen Überwassergeräusche. Wenn nur während der Produktionsphase produziert wird, beträgt die durch Überwasserlärm gestörte Fläche bei der Elektrifizierung fünf Hektar und bei Eigenerzeugung acht Hektar. Dies ist ein vernachlässigbares Gebiet, und negative Auswirkungen auf den Wert der Natur sind nicht zu erwarten.

Während der Produktionsphase findet auf der Produktionsplattform Leichtproduktion statt. Auf der Produktionsplattform wird die Beleuchtung minimiert, was bedeutet, dass sie sich die meiste Zeit auf die gesetzlich vorgeschriebene Navigationsbeleuchtung beschränkt. Die Arbeitsbeleuchtung wird nur dann eingeschaltet, wenn nachts gearbeitet werden muss. Wenn die Plattform unbemannt arbeitet, werden im Wesentlichen nur die Navigationslichter eingeschaltet. Als Ergebnis dieser Maßnahmen sind die negativen Auswirkungen von Licht während der Produktion auf die natürlichen Werte vernachlässigbar.

Innerhalb einer Zone von fünfhundert Metern um die Plattform sind andere Aktivitäten aus Sicherheitsgründen ausgeschlossen. Das Verschwinden des bodengestörten Fischfangs kann ein ungestörtes Gebiet oder Rückzugsgebiet für Fische und Bodentiere schaffen, was einen positiven Effekt haben kann (Duineveld *et al.*, 2007⁹⁶). Darüber hinaus kann die Ausbringung von Schutt zur Verhinderung von Erosionsgruben um die Gerüstbeine der Förder- und Bohrplattform einen positiven Effekt haben: Harte Substratarten können sich dort ansiedeln und dadurch die Artenvielfalt erhöhen.

Folgenabschätzung Lebensraumtypen und benthische Tiere

Da die Plattform nicht im Natura 2000-Gebiet liegt, gibt es keine Auswirkungen auf geschützte Lebensraumtypen. Daher wurden die Auswirkungen auf die Lebensraumtypen als neutral (0) bewertet. Für geschützte benthische Tiere kann die Plattform einen leicht positiven (+) Effekt haben, da in einem kleinen Bereich hartes Substrat eingebracht wird und in einem begrenzten Bereich (Zone von fünfhundert Metern um die Plattform) kein Fischfang stattfinden darf, was möglicherweise die Biodiversität erhöht.

⁹⁶ Duineveld GCA, Bergman MJN, Lavaleye MSS (2007) Auswirkungen eines für die Fischerei gesperrten Gebiets auf die Zusammensetzung der benthischen Fauna in der südlichen Nordsee. ICES J Mar Sci 64:899-908

Folgenabschätzung Meeressäuger und Fische

Die Präsenz der Plattform hat vernachlässigbare Auswirkungen auf Meeressäuger und Fische, so dass die Wirkung als neutral (0) bewertet wurde.

Folgenabschätzung Vögel

Während der Produktionsphase wird über Wasser Lärm erzeugt. Während der Produktionsphase ist das gestörte Gebiet auf Lärm über dem Wasser zurückzuführen: fünf Hektar im Falle der Elektrifizierung und acht Hektar im Falle der Eigenerzeugung. Die Auswirkung auf Vögel wurde als leicht negativ (-) bewertet, weil <1% des Lebensraums gestört ist.

9.4.5.3 Ableitung von verschmutztem Wasser

Umweltverschmutzung kann auftreten, wenn erhöhte Konzentrationen von Schadstoffen ins Meer gelangen. Bei dieser Tätigkeit kann die Verschmutzung durch die Einleitung von Regenwasser, Wasch- und Spülwasser und Sanitärabwässern auftreten. Das eingeleitete Wasser entspricht den Einleitungsanforderungen von Kapitel 9 der Bergbauvorschriften (< 30 ppm Öl in Wasser).

Gemäß Tamis et al. (2011) können die Stoffe im Produktionswasser Auswirkungen auf Lebensraumtypen und geschützte Fischarten haben. Die Öl- und Gasindustrie hat die besten verfügbaren Technologien (BVT) entwickelt, um diese Verschmutzung so weit wie möglich zu reduzieren. Dies verhindert signifikante Auswirkungen.

Verträglichkeitsprüfung Lebensraumtypen, benthische Tiere und Fische

Umweltverschmutzung kann auftreten, wenn erhöhte Konzentrationen von Schadstoffen ins Meer gelangen. Bei dieser Tätigkeit kann die Verschmutzung durch die Einleitung von Regenwasser, Wasch- und Spülwasser und Sanitärabwässern (in allen Phasen) auftreten. Es handelt sich um etwa 10.000 Tonnen pro Jahr. Das eingeleitete Wasser entspricht den Emissionsanforderungen von Kapitel 9 der Bergbauvorschriften (< 30 ppm Öl in Wasser).

Da die Einleitung von kontaminiertem Wasser außerhalb von Natura 2000-Gebieten erfolgt, wurden die Auswirkungen auf geschützte Lebensraumtypen als neutral (0) bewertet.

Die Öl- und Gasindustrie hat die besten verfügbaren Technologien (BVT) entwickelt, um diese Verschmutzung so weit wie möglich zu reduzieren. Die Auswirkungen auf benthische Tiere und Fische sind leicht negativ (-), da die Wirkung sehr lokal und begrenzt ist.

9.4.5.4 Präsenz von Rohrleitungen und Kabeln

Während der Produktionsphase kann die Wartung der bestehenden Pipeline und des Kabels (wenn die Plattform elektrifiziert ist) zu Trübungen und Störungen benthischer Tiere und Lebensraumtypen führen. Darüber hinaus kann das Präsenz eines Stromkabels elektromagnetische Felder verursachen. Letzteres tritt nur dann auf, wenn die Elektrifizierungsvariante der Produktionsplattform gewählt wird.

Eine Störung der Bodentiere und Lebensraumtypen kann auch dann auftreten, wenn die Pipeline und/oder das Kabel während der Produktionsphase gewartet werden müssen. Eine Wartung der Pipeline und/oder des Kabels ist kaum notwendig. Wenn es ohnehin notwendig ist, betrifft dies nur einen begrenzten Teil der gesamten Strecke, wodurch ein vernachlässigbarer Teil des Bodens oder Lebensraums gestört wird. Die Route verläuft teilweise durch die Natura-2000-Küstenzone der Nordsee, wo der Lebensraum am Boden (Lebensraumtyp H1110) geschützt ist. In Tamis et al. (2011) wurde darauf hingewiesen, dass ein Effekt auf den Habitattyp H1110 nur dann signifikant ist, wenn eine regelmäßige oder kontinuierliche Störung über einen langen Zeitraum stattfindet. Im Falle der Instandhaltung der Pipeline können im Voraus keine signifikanten Auswirkungen auf den Lebensraumtyp H1110 in der Nordseeküstenzone

ausgeschlossen werden. Die Auswirkungen auf andere benthische Tiere und Lebensraumtypen, die durch die MSRL oder OSPAR geschützt sind, sind ebenfalls begrenzt.

Kabel, die zum Transport von Elektrizität im Meeresboden vergraben sind, können ein elektromagnetisches Feld verursachen, das über Elektro- oder Magnetempfang mehrere Arten beeinflussen kann, wie z. B. benthische Tiere, Fische, Meeressäuger, Haie und Rochen (Pike *et al.*, 2016). Die Stärke des elektromagnetischen Feldes hängt von der Art des Kabels und der durch das Kabel fließenden Strommenge ab. Darüber hinaus ist der Abstand zum Kabel ein wichtiger Faktor und damit auch die Tiefe, in der das Kabel vergraben ist.

Eine Reihe von Arten nutzen geomagnetische Felder zur Navigation während der Migration oder elektrische Felder, um ihre Beute zu finden. Die elektromagnetischen Felder, die von Kabeln verursacht werden, können dieses Verhalten stören und damit Auswirkungen auf die Bevölkerung haben. Eine Literaturstudie von Pike *et al.*, 2016 zeigt, dass es zwar viele Anhaltspunkte zu den Auswirkungen elektromagnetischer Felder gibt, aber keine Feldstudien, die die direkte Auswirkung elektromagnetischer Felder messen. Die Auswirkungen sind daher weitgehend unbekannt. Es wird der Schluss gezogen, dass Auswirkungen auf Bevölkerungsebene weder bestätigt noch ausgeschlossen werden können.

Folgenabschätzung Meeressäuger und Fische

Die verschiedenen geeigneten Bewertungen für den Bau von Windparks in der niederländischen Nordsee schließen erhebliche Auswirkungen auf geschützte Meeressäuger, Fische und benthische Tiere aus, da die Auswirkungen sehr lokal sind (Arcadis, 2012; Grontmij & Pondera, 2015; Pondera, 2018). Da die vorgeschlagene Aktivität ein ähnliches Kabel und Gebiet betrifft, kann davon ausgegangen werden, dass erhebliche Auswirkungen ausgeschlossen werden können.

- Die Variante '**Eigenerzeugung**' beinhaltet kein Stromkabel. In diesem Fall wurde die Auswirkung der Energieversorgung auf Meeressäuger und Fische auf der Produktionsplattform als neutral (0) bewertet.
- In der Variante "**Produktionsplattform Elektrifizierung**" gibt es ein Stromkabel von der Produktionsplattform zum Windpark Riffgat. Meeressäuger und Fische können durch die vom Kabel erzeugten elektromagnetischen Felder beeinträchtigt werden. Der Einfluss des Kabels ist sehr lokal und die Auswirkungen auf Meeressäuger und Fische wurden als leicht negativ (-) bewertet.

9.4.5.5 Zusammenfassung der Produktionsphase der Folgenabschätzung

Für den Gebietsschutz wird die Verträglichkeitsprüfung für geschützte Lebensraumtypen und Arten in Tabelle 77 zusammengefasst. Es zeigt eine leicht negative Auswirkung auf Vögel durch Licht und Lärm durch die Präsenz der Plattform, auf Fische durch die Wasserverschmutzung durch Einleitungen und auf Meeressäuger und Fische durch die Präsenz des Stromkabels (Elektrifizierung nur bei der Elektrifizierungsvariante). Für alle anderen Aktivitäten und Arten sind die Auswirkungen neutral (0).

Tabelle 7778: Zusammenfassung des Rahmens für die Folgenabschätzung zum Schutz von Standorten während der Produktionsphase

Aktivität	Variante	Lebensraum typen	Meereessäuger	Angeln	Vögel
Produktion von Erdgas		0	0	0	0
Präsenz der Plattform		0	0	0	-
Ableitung von verschmutztem Wasser		0	0	-	0
Präsenz des Kabels	Eigenerzeugung	0	0	0	0
	Elektrifizierung	0	-	-	0

Für den Artenschutz wird die Folgenabschätzung für geschützte Arten nach der Wnb- und der MSRR und OSPAR in Tabelle 79 zusammengefasst. Bei den Arten gibt es eine leicht negative Auswirkung auf die Vögel durch Licht und Lärm aufgrund der Präsenz der Plattform, auf Fische und benthische Tiere aufgrund der Verschmutzung des Wassers durch Einleitungen, und auf Meeressäuger und Fische aufgrund der Präsenz des Kabels (im Falle der Elektrifizierungsvariante). Es gibt auch einen kleinen positiven Effekt auf benthische Tiere aufgrund der Einführung von hartem Substrat aufgrund der Präsenz der Produktionsplattform und des Schuttes an den Kreuzungspunkten der Pipeline mit bestehenden Kabeln. Für alle anderen Aktivitäten und Arten sind die Auswirkungen neutral (0).

Tabelle 7980: Zusammenfassung des Rahmens für die Folgenabschätzung zum Artenschutz während der Produktionsphase

Aktivität	Variante	Plankton	Bodentiere	Meeressäuger	Angeln	Vögel/Fledermäuse
Produktion von Erdgas		0	0	0	0	0
Präsenz der Plattform		0	+	0	0	-
Ableitung von verschmutztem Wasser		0	-	0	-	0
Präsenz des Kabels	Eigenerzeugung	0	0	0	0	0
	Elektrifizierung	0	0	-	-	0

9.4.6 Auswirkungen auf die Natur durch Transport in allen Phasen

Die wichtigsten Auswirkungen in Bezug auf die Natur durch den Verkehr in allen Phasen sind Störungen durch Präsenz und Überwasserlärm. Meeressäugetiere und Vögel können darauf empfindlich reagieren.

Hubschrauberflüge weisen eine hohe Lärmentwicklung auf, sind aber von kurzer Dauer. Der 60 dB(A)-Lärmpegel eines Hubschraubers beim Start und während des Flugs beträgt 1.000 Meter und bei der Landung 1700 Meter (siehe Lärmuntersuchung im Anhang M2). Maximal sechs Hubschrauber pro Woche fliegen die Plattform während der Bohrphase an und etwas mehr als ein Hubschrauber pro Woche während der Produktionsphase im Falle der Eigenerzeugung und weniger als ein Hubschrauber pro Woche im Falle der Elektrifizierung.

In allen Phasen des Projekts werden Schiffe für den Transport von Material und Personen eingesetzt. Schiffe verursachen einen Dauerlärm, der hauptsächlich durch den Propeller und den

Maschinenraum erzeugt wird. Das Ausmaß des Lärms hängt von der Geschwindigkeit, den Lenkbewegungen und der Belastung ab. Während der Bohrphase fahren jede Woche etwa vier Schiffe in das Planungsgebiet, wenn das Bohrklein entladen wird, sieben zusätzliche Schiffe werden pro Bohrloch benötigt, wenn das Bohrklein entladen wird. Während der Produktionsphase handelt es sich um zwei Schiffe pro Monat bei Eigenerzeugung und etwas mehr als ein Schiff pro Monat bei Elektrifizierung.

Für den Transport gibt es für alle Phasen, die sich auf den Naturwert beziehen, eine relevante Variante. Dies betrifft die Operationsbasis für Schiffe und Hubschrauber. Je nach gewählter Variante können die Schiffe aus Den Helder oder aus Eemshaven kommen. In beiden Varianten (Eemshaven und Den Helder) werden die Schiffe die Schifffahrtswege so weit wie möglich nutzen. In beiden Fällen wird es keine wesentliche (< 1%) Steigerung der Zahl der Flüge und Schiffsbewegungen geben. Der Unterschied in der Auswirkung zwischen diesen Varianten ist so gering, dass der Unterschied in den natürlichen Werten in Bezug auf die Störung nicht signifikant ist. Die Stickstoffdeposition kann sich jedoch zwischen den beiden Varianten unterscheiden, da Eemshaven näher am Plangebiet liegt als Den Helder. Die Auswirkungen und die Folgenabschätzung der Stickstoffdeposition sind nicht in diesem Kapitel enthalten, sondern werden in Abschnitt 9.4.8 gesondert beschrieben.

Auswirkungen auf Meeressäuger

Wenn der Hubschrauberlärm von Luft auf Wasser übergeht, wird ein großer Teil der Schallenergie vom Wasser reflektiert. Im Höhenflug ist der Schall bereits fast vollständig reduziert, wenn er das Wasser erreicht. Bei niedrig fliegenden Hubschraubern wird mehr Schallenergie ins Wasser gelangen, aber da sie sich schnell bewegen, ist dies nur von sehr kurzer Dauer (Castellote *et al.*, 2019⁹⁷). In Übereinstimmung mit den Natura 2000-Managementplänen für die Nordseeküstenzone und das Wattenmeer dürfen Sperrgebiete oberhalb (Artikel 20) nicht tiefer als 450 Meter befahren werden. Oberhalb dieser Höhe können signifikante Auswirkungen ausgeschlossen werden. Störungen durch Lärm über Wasser sind für den Schweinswal nicht relevant, da die Art die meiste Zeit unter Wasser ist (Tamis *et al.*, 2011).

Seehunde und Kegelrobben befinden sich hauptsächlich für längere Zeit über Wasser, wenn sie auf den Sandbänken ruhen. Auf dem offenen Meer schwimmen sie während ihrer Nahrungssuche lange Strecken und sind dann sehr mobil. Besonders unruhig sind sie, wenn sie sich auf den Sandbänken aufhalten.

Auswirkungen auf Vögel

Vögel werden durch das Geräusch von Hubschraubern gestört, und es kommt zu optischen Störungen. Die Wirkung von Hubschraubern auf Vögel hängt sehr stark von den Umständen ab: der Jahreszeit, ob regelmäßig oder sehr unregelmäßig geflogen wird, ob geradlinig oder kreisförmig geflogen wird, usw. Bei regelmäßigen Flügen kann es zur Gewöhnung kommen (Smit, 2004⁹⁸). Mehrere Studien (Smit *et al.*, 2008⁹⁹; Bruderer & Komenda-Zehnder, 2005) zeigen¹⁰⁰, dass ab einer Flughöhe von 450 Metern die Störung von Vögeln durch überfliegende Hubschrauber vernachlässigbar ist.

⁹⁷ Castellote, M., B. Thayre, M. Mahoney, J. Mondragon, M. O. Lammers und R. J. Small (2019).). *Anthropogenic Noise and the Endangered Cook Inlet Beluga Whale, Delphinapterus leucas: Acoustic Considerations for Management.* (États-Unis). *Marine Fisheries Review* 80(3) : 63.

⁹⁸ Smit (2004 in: Van der Grift, E.A. & H. de Molenaar, 2008. *Auswirkungen von Tiefflugzeugen auf die Tierwelt. Literaturübersicht.* Alterra, Wageningen, Die Niederlande

⁹⁹ Smit, C.J., M.L. de Jong, D.S. Schermer, R.C. van Apeldoorn & E.H.W.G. Meesters, 2008. *Eine angemessene Bewertung der Auswirkungen des Anstiegs der Zahl der zivilen Flugbewegungen in der Nähe des Flughafens Den Helder. Bericht Imares C119/08*

¹⁰⁰ Bruderer, B. & S. Komenda-Zehnder, 2005: *Einfluss des Flugverkehrs auf die Avifauna - Schlussbericht mit Empfehlungen.* Schriftenreihe Umwelt Nr. 376. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. 100 S.

Tauchenten und Fischfresser reagieren empfindlich auf optische Störungen durch Schiffe (Tamis *et al.*, 2011). Wie bereits erwähnt, kommen Tauchenten wie Eiderenten, Topper und Trauerenten sporadisch in der Umgebung der Plattform vor. Es ist möglich, dass sie in dem Gebiet auftreten, in dem die Pipeline gebaut wird, wo die Wassertiefe geringer ist. Der Bau der Pipeline wird jedoch ein bis zwei Wochen dauern, so dass Auswirkungen ausgeschlossen werden können.

Tauchende Fischfresser wie Rotkehltaucher, Perlentaucher, Trottellumme und Tordalken können in geringer Zahl in der Umgebung der Plattform auftreten, besonders im Winter. Das Gebiet, das gestört wird, ist relativ klein, weil die Schifffahrtswege so weit wie möglich genutzt werden und es viele Möglichkeiten gibt, auf andere Gebiete auszuweichen, wodurch eine Auswirkung ausgeschlossen werden kann.

Varianten

Die Transportwege für Schiffe und Hubschrauber von Eemshaven aus sind kürzer als bei der Nutzung von Den Helder als Versorgungshafen, aber in beiden Fällen werden für die größte Entfernung vorhandene oder häufig genutzte Schiffs- und Flugrouten genutzt. Infolgedessen ist die Auswirkung von Störungen nicht ausgeprägt.

Beurteilung

Meeressäuger werden durch die Schifffahrt und Vögel durch Schiffs- und Hubschrauberflüge gestört. Dieser Effekt wurde als leicht negativ (-) bewertet, da bestehende Strecken genutzt und so viel wie möglich über 450 Meter geflogen wird. Es gibt keinen Effekt auf andere natürliche Werte, der Effekt wurde als neutral (0) bewertet.

Tabelle 81: Zusammenfassung des Rahmens für die Folgenabschätzung zum Schutz von Standorten während des Transports

Ausfall von Basisschiffen und Hubschraubern	Aktivität	Lebensraumtypen	Meeressäuger	Angeln	Vögel
Den Helder	Konstruktion	0	-	0	-
	Bohren	0	-	0	-
	Produktion	0	-	0	-
	Demontage	0	-	0	-
Eemshaven	Konstruktion	0	-	0	-
	Bohren	0	-	0	-
	Produktion	0	-	0	-
	Demontage	0	-	0	-

Tabelle 82: Zusammenfassung des Rahmens für die Folgenabschätzung zum Schutz von Standorten während des Transports

Ausfall von Basisschiffen und Hubschraubern	Aktivität	Plankton	Unten-Tiere	Zeezoog-Tiere	Angeln	Vögel/Fledermäuse
Den Helder	Konstruktion	0	0	-	0	-
	Bohren	0	0	-	0	-
	Produktion	0	0	-	0	-
	Demontage	0	0	-	0	-
Eemshaven	Konstruktion	0	0	-	0	-

	Bohren	0	0	-	0	-
	Produktion	0	0	-	0	-
	Demontage	0	0	-	0	-

9.4.7 Auswirkungen auf die Natur während der Stilllegungsphase

Bei der Demontage werden die Brunnen verschlossen und die Anlagen gesichert und gereinigt. Anschließend werden Ober- und Unterbau der Plattform per Kranschiff entfernt und zur Wiederverwendung oder zum Abbruch verschifft. Die Bohrlochauskleidung wird bis unter den Meeresboden entfernt. Die Pipeline und das Stromkabel können ebenfalls entfernt werden. Ob dies tatsächlich geschieht, hängt von der Gesetzgebung und den erwarteten Umweltauswirkungen zum Zeitpunkt des Abbaus ab. Es ist zu erwarten, dass die Bodenstörung während des Rückbaus ähnlich wie während der Bauphase sein wird. Darüber hinaus ist zu erwarten, dass der Lärm und die Emissionen mit dem Lärm in der Bauphase vergleichbar sind, während des Rückbaus jedoch keine Einrammarbeiten durchgeführt werden. Die Auswirkungen während des Baus sind in Abschnitt 9.5.1.1 beschrieben.

Die wichtigsten naturbedingten Auswirkungen in der Stilllegungsphase werden verursacht durch:

- Entfernen der Produktionsplattform;
- Mögliches Entfernen von Pipeline und Kabel. Das Entfernen des Stromkabels ist nur für die Elektrifizierungsvariante relevant.

Produktionsplattform entfernen

Die Entfernung der Produktionsplattform verursacht eine kleine Störung des Meeresbodens. Dies hat keine negativen Auswirkungen auf die natürlichen Werte und wird als neutral (0) bewertet.

Entfernung von Rohrleitungen und Stromkabeln

Wenn die Pipeline und/oder das Stromkabel entfernt wird, kommt es zu einer kleinen Störung des Meeresbodens. In der Küstenzone der Nordsee wird dadurch ein sehr kleines Gebiet des Lebensraumtyps H1110 gestört. Der Effekt wird aufgrund des Umfangs und der zeitlichen Begrenzung als leicht negativ (-) bewertet. Die Auswirkungen der Entfernung der Pipeline und/oder des Stromkabels auf Bodentiere, Meeressäuger, Fische und Vögel werden wegen der vorübergehenden Störung ebenfalls als leicht negativ (-) bewertet.

Tabelle 83: Zusammenfassender Überblick über die Bewertung der Auswirkungen des Standortschutzes während der Stilllegungsphase

Aktivität	Lebensraumtypen	Meeressäuger	Fische	Vögel
Produktionsplattform entfernen	0	0	0	0
Entfernung von Rohrleitungen und Stromkabeln	-	-	-	-

Tabelle 84: Zusammenfassender Überblick über die Bewertung der Auswirkungen des Artenschutzes während der Stilllegungsphase

Aktivität	Plankton	Bodentiere	Meeressäuger	Fische	Vögel/Fledermäuse
Produktionsplattform entfernen	0	0	0	0	0
Entfernung von Rohrleitungen und Stromkabeln	0	-	-	-	-

9.4.8 Auswirkungen der natürlichen Stickstoffablagerung

Als Folge der verschiedenen Aktivitäten kommt es zu Stickstoffablagerungen. Da dies in allen Phasen geschieht, werden die Auswirkungen nicht pro Phase, sondern in diesem separaten Abschnitt beschrieben.

Die Stickstoffdeposition kann sich auf stickstoffempfindliche Lebensraumtypen auswirken, aber auch die Lebensräume geschützter Arten beeinträchtigen. Tatsächlich kann sich eine erhöhte Ablagerung negativ auf die dem Auftreten von Lebensraumtypen zugrunde liegenden Abiotope auswirken. Typische Arten, aber auch Vogel- und/oder FFH-Arten, die auf eine gute vegetative Struktur und Zusammensetzung eines Lebensraumtyps angewiesen sind, können dann beeinträchtigt werden.

Die Stickstoffdeposition wird nicht pro Phase, sondern pro Berechnungsjahr berechnet. In einem Jahr sollen verschiedene Aktivitäten durchgeführt werden. Es gibt zum Beispiel Jahre, in denen sowohl Bohrungen als auch Produktion stattfinden, und Jahre, in denen nur die Produktion stattfindet. Tabelle 85 gibt einen Überblick über den höchsten Ablagerungswert in den verschiedenen Berechnungsjahren. Darüber hinaus wird die Anzahl der betroffenen Natura-2000-Gebiete genannt. Die höchste Ablagerung findet in allen Phasen in den Natura 2000-Gebieten Dünen von Schiermonnikoog, Wattenmeer, Nordseeküstengebiet und Dünen von Ameland statt, da diese dem Standort N05-A am nächsten liegen.

Tabelle 8586: Höchster Beitrag der Stickstoffdeposition pro Berechnungsjahr und Anzahl der betroffenen Natura-2000-Gebiete.

Berechnungsjahr	Beschreibung	Höchster Beitrag [mol/ha/Jahr]	Anzahl der Bereiche
Jahr1 <i>Vorbohrungen</i>	Bohren vor der Installation der Förderplattform. Im Falle von Vorbohrungen ist die Produktionsplattform noch nicht vorhanden, so dass die Bohrplattform nicht elektrifiziert werden kann und das gesamte Testgas abgepackelt werden muss. Die Bohrplattform wird mit einer Vorrichtung zur Emissionsreduzierung ausgestattet. Dauer: ca. 8 Monate im Jahr vor dem Bau	0,03	Ablagerung von mehr als 0,00 mol/ha/jährlich in 18 Gebieten, davon 3 Gebiete Ablagerung von mehr als 0,01 mol/ha/jährlich.
Jahr2 <i>Konstruktion Einrichtungen</i>	Bau von Einrichtungen Dauer: mehrere Monate im Baujahr		
	Elektrifizierungsvariante: Plattform + Rohrleitungs- und Kabelinstallation	0,03	Ablagerungen von mehr als 0,00 mol/ha/Jahr in 24 Gebieten, davon mehr als 0,01 mol/ha/Jahr in 4 Gebieten.
	Eigenerzeugungsvariante: Platzierung der Plattform + Bau der Pipeline	0,02	Ablagerungen von mehr als 0,00 mol/ha/Jahr in 20 Gebieten, davon mehr als 0,01 mol/ha/Jahr in 3 Gebieten.
Jahr3 <i>Concurrent Operations</i>	Gleichzeitige Förderung von Erdgas und Bohren von Gasbohrlöchern Dauer: Ganzjährig, diese Situation tritt insgesamt 3 Jahre lang auf, wobei die Bohrperioden über den gesamten Produktionszeitraum verteilt sind. Die Emissionen werden hauptsächlich durch die Emissionen der Produktions- und/oder Bohrplattform bestimmt.		
	Version 1 Produktionsplattform: elektrifizierte Bohrplattform : elektrifiziert	0,03	Ablagerungen von mehr als 0,00 mol/ha/Jahr in 18 Gebieten, davon mehr als

Berechnungsjahr	Beschreibung	Höchster Beitrag [mol/ha/Jahr]	Anzahl der Bereiche
			0,01 mol/ha/Jahr in 3 Gebieten.
	Version 2 Produktionsplattform: elektrifizierte Bohrplattform : Eigenerzeugung mit Dieselgeneratoren	0,07	Ablagerung in 51 Gebieten mit mehr als 0,00 mol/ha/Jahr, davon 8 Gebiete mit mehr als 0,01 mol/ha/Jahr.
	Version 3 Produktionsplattform: Eigenerzeugung auf Erdgasbasis Bohrplattform : Eigenerzeugung mit Dieselgeneratoren	0,19	Ablagerungen von mehr als 0,00 mol/ha/Jahr in 120 Gebieten, davon mehr als 0,01 mol/ha/Jahr in 32 Gebieten.
Jahr4 <i>Nur Gasproduktion</i>	Produktion nur mit Erdgas Dauer: ganzjährig, diese Situation besteht seit mehr als 10 Kalenderjahren Die Emissionen werden hauptsächlich durch die Emissionen der Produktions- und/oder Bohrplattform bestimmt.		
	Version 1 Produktionsplattform: elektrifiziert	0,00	0 Bereiche
	Version 2 Produktionsplattform: Eigenerzeugung auf der Basis von Erdgas	0,11	Ablagerungen von mehr als 0,00 mol/ha/jährlich in 90 Gebieten, davon mehr als 0,01 mol/ha/jährlich in 30 Gebieten.

Bewertung der Auswirkungen von Stickstoffablagerungen

Die Auswirkungen der Stickstoffdeposition sind nicht für jeden Lebensraumtyp gleich. Ökologische Mechanismen bestimmen die Wirkung von Stickstoff auf Lebensraumtypen. Die Auswirkungen der Stickstoffdeposition für jeden Lebensraumtyp für jede Variante in jedem Berechnungsjahr in einer sogenannten Angemessenen Bewertung zu bestimmen, ist eine Menge Arbeit. Aus diesem Grund wurde beschlossen, nur die Auswirkungen der Stickstoffdeposition als Ergebnis der bevorzugten Alternative (VKA) zu bestimmen und zu bewerten. Die VKA übernimmt die Elektrifizierung sowohl der Bohrplattform als auch der Förderplattform. Im Vergleich zu den anderen Varianten führt diese VKA zu den geringsten Stickstoffemissionen und Ablagerungen auf den Naturflächen. Dies ist die beste Entscheidung für die Natur. Die Folgenabschätzung wird in Anhang M15 "Angemessene Bewertung der Stickstoffablagerung" näher erläutert.

Die Aktivitäten während des Baus, der Vorbohrungen und des Abfackelns der Bohrlöcher (unabhängig davon, ob sie gleichzeitig mit der Gasförderung stattfinden oder nicht) sind vorübergehender Natur und dauern maximal 5 bis 6 Jahre. Dies bedeutet auch eine vorübergehende Stickstoffdeposition auf Lebensraumtypen (und damit auf Natura 2000-Gebiete) von bis zu 5 - 6 Jahren. Die entsprechende Bewertung zeigt, dass für die VKA der Schluss gezogen werden kann, dass der Bau, die Vorbohrungen und die Brunnenbohrungen zu keiner Beeinträchtigung eines der Lebensraumtypen führen. Für einige Lebensraumtypen gibt es Ziele zur Verbesserung der Qualität und/oder der Oberfläche des Lebensraumtyps. Das Projekt führt nicht zu einem Hindernis zum Erreichen der Ziele. Dies bedeutet, dass auch die Qualität des Lebensraums der Arten, die diese Lebensraumtypen nutzen, nicht beeinträchtigt wird.

Die Aktivitäten während der Produktionsphase (wenn nur Gas produziert wird) führen zu einer maximalen Stickstoffdeposition von 0,00 mol/ha/Jahr, wenn die Produktionsplattform elektrifiziert ist. In der VKA sind während der Produktionsphase keine Lebensraumtypen und Natura 2000-Gebiete betroffen.

Die Auswirkungen der vorgeschlagenen Aktivitäten werden als leicht negativ (-) für die VKA bewertet (Elektrifizierung sowohl der Bohrplattform als auch der Produktionsplattform). Es wurde eine leicht negative Bewertung gewählt, weil zwar Stickstoff auf Lebensraumtypen niederschlägt, diese Lebensraumtypen aber nicht beeinträchtigt werden und es keine Auswirkungen auf die Erhaltungsziele dieser Gebiete gibt.

Für die anderen Varianten (eigene Energieerzeugung sowohl auf der Bohr- als auch auf der Förderplattform) wurde keine Folgenabschätzung durchgeführt. Es kann jedoch festgestellt werden, dass die Stickstoffdeposition dieser Varianten auf die Lebensraumtypen höher ist als im VKA. Angesichts der begrenzten Größe der Emissionen und der Entfernung des N05-A-Locais zu stickstoffempfindlichen Natura-2000-Gebieten wird die maximale Stickstoffdeposition deutlich unter 1 mol/ha/Jahr liegen. Aus diesem Grund wurden diese Varianten als negativ (- -) bewertet.

Tabelle 87: Bewertung der Auswirkungen der Stickstoffdeposition im Vergleich zur Referenzsituation

Aktivität	Allgemein ¹⁾	Stromversorgung-Bohranlage		Produktionsplattform für Energieversorgung		Basen Schiffe und Hubschrauber	
		Eigenerzeugung	Elektrifizierung	Eigenerzeugung	Elektrifizierung	Den Helder	Eemshaven
Jahr1: Bohrungen vor der Plattform							
Brunnen bohren		leicht negativ (-)	K.A.	Nicht relevant für Vorbohrungen		Siehe 'Transporte' ²⁾	
Andere Aktivitäten	leicht negativ (-)	Variante ist nicht unterscheidungskräftig, siehe Spalte 'Generisch'					
Jahr2: Bauphase							
Anbau Plattform, Pipeline & Kabel	leicht negativ (-)	Nicht relevant für die Konstruktion		Nicht relevant für die Konstruktion		Siehe 'Transporte' ²⁾	
Jahr3: Betrieb von Konkurrenten							
Brunnen bohren		negativ (- -)	leicht negativ (-)	negativ (- -)	leicht negativ (-)	Siehe 'Transporte' ²⁾	
Andere Aktivitäten	leicht negativ (-)	Variante ist nicht unterscheidungskräftig, siehe Spalte 'Generisch'		Variante ist nicht unterscheidungskräftig, siehe Spalte 'Generisch'			
Transporte							
Schiffe und Hubschrauber		K.A.		K.A.		leicht negativ (-)	leicht negativ (-)
Abbauphase							
Beendigung und Demontage	leicht negativ (-)	Nicht relevant für die Stilllegung		Nicht relevant für die Stilllegung		Siehe 'Transporte' ²⁾	

1) Die Bewertung von Aktivitäten, die nicht unter eine bestimmte Variante fallen, ist in der Spalte 'Allgemein' enthalten. Wenn für die Aktivität eine Variante zutrifft, wird die Beurteilung dort aufgeführt und das Kästchen in der Spalte 'Allgemein' leer gelassen;

2) Die Auswirkungen der Stickstoffdeposition als Folge von Transporten werden unter 'Transporte' bewertet.

9.5 Naturverträglichkeitsprüfung Deutschland

In den folgenden Abschnitten werden die Auswirkungen auf die Naturwerte in Deutschland anhand des in Abschnitt 9.3 Bewertungsrahmens stufenweise bewertet. Alle Auswirkungen werden anhand der Referenzsituation bewertet.

9.5.1 Folgenabschätzung der Bauphase

Die Hauptauswirkungen auf die Natur in der Bauphase werden verursacht durch

- Verlegen der Stromkabel;
- Produktionsplattform: Einrammen von Ankerpfählen.

Die Auswirkungen sind in Abschnitt 9.4.2 beschrieben. Auf dieser Grundlage werden in den folgenden Abschnitten die Auswirkungen auf geschützte Lebensräume und Arten in Deutschland anhand des Bewertungsrahmens im Vergleich zur Ausgangssituation bewertet.

9.5.1.1 Anlegen eines Stromkabels

Folgenabschätzung Lebensraumtypen und benthische Tiere

- In der Variante **"Eigene Produktionsplattform"** wird die benötigte Energie auf der Produktionsplattform selbst mit erdgasbefeuelten Verbrennungsanlagen erzeugt. Die Verlegung eines Stromkabels zwischen der Plattform N05-A und dem Windpark Riffgat ist bei dieser Variante nicht erforderlich. Da kein Kabel verlegt wird, gibt es keine Auswirkungen. Die Wirkung wird daher als neutral (0) bewertet.
- In der Variante **"Produktionsplattform Elektrifizierung"** wird die Produktionsplattform vollständig mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat betrieben. Um den Strom bei dieser Variante zu liefern, muss ein Stromkabel zwischen der Plattform N05-A und dem Windpark Riffgat verlegt werden. Der Bau wird örtlich und vorübergehend zu einer Störung des Meeresbodens führen; das Kabel wird nicht durch ein Natura-2000-Gebiet mit geschützten Lebensraumtypen verlaufen, und Steine werden so weit wie möglich vermieden. Das gestörte Gebiet ist sehr klein (< 0,001% der deutschen AWZ). Die Wirkung wird daher für benthische Tiere, die nach OSPAR oder MSRL geschützt sind, als leicht negativ (-) und für Lebensraumtypen als neutral (0) bewertet.

Arten der Folgenabschätzung

Die durch den Bau der Pipeline verursachte Bodenstörung kann die Nahrungsversorgung für geschützte Arten (Fische, Meeressäuger, Vögel) beeinträchtigen. Angesichts der kleinen Fläche, die gestört wird, und der Tatsache, dass es in dem Gebiet keine gedrungene Trogmuschelbänke gibt, sind keine Auswirkungen auf die Schutzziele zu erwarten.

Die Auswirkungen auf geschützte Arten (Meeressäugetiere, Fische und Vögel) sind neutral (0), da diese Arten durch den Bau der Pipeline nicht betroffen sind.

9.5.1.2 Produktionsplattform: Einrammen von Ankerpfählen

Folgenabschätzung für Landtieren und Lebensraumtypen

Durch das Einrammen der Ankerpfähle der Produktionsplattform wird in Borkum-Riffgrund eine Fläche von 3% für zwei Tage gestört. Geht man von einer Bedeckung von 83% mit dem Lebensraumtyp H1110 aus, werden 3,5% des Lebensraumtyps gestört sein. Geht man im schlimmsten Fall davon aus, dass das gesamte betroffene Gebiet aus dem Lebensraumtyp H1170 besteht, werden 0,3 % der Fläche gestört. Die Störung ist von kurzer Dauer und das Gebiet ist relativ klein. Obwohl der genaue Effekt nicht bekannt ist, können signifikante Effekte aufgrund der Vergänglichkeit und des Ausmaßes der Wirkung ausgeschlossen werden. Die Auswirkungen auf benthische Tiere und Lebensraumtypen werden als leicht negativ (-) bewertet.

Folgenabschätzung Meeressäuger

Zum Einrammen von Pfählen in Deutschland wird der Lärmstandard (SELss) von 160 dB re 1 µPa2s in einer Entfernung von 750 Metern von der niederländisch-deutschen Grenze getestet. Dieser Schwellenwert wurde festgelegt, um signifikante Auswirkungen auf die Schweinswalpopulation zu verhindern. Beim Einrammen der Ankerpfähle wird die 160 dB

Lärmnorm um 8 dB überschritten. Infolgedessen können physische Schäden an Tümmlern nicht ausgeschlossen werden.

Ausgehend vom Schwellenwert für Schweinswale wurde berechnet, wie viel der deutschen Nordsee- und Natura 2000-Gebiete für Schweinswale gestört werden, da nach den gesetzlichen Bestimmungen maximal 10% gestört werden dürfen (siehe Abschnitt 3.3.2). Daraus geht hervor, dass 12,5 % der Fläche durch das Einrammen der Ankerpfähle der Plattform in Borkum-Riffgrund gestört werden. Das bedeutet, dass der Lebensraum des Schweinswals in Borkum-Riffgrund vorübergehend eingeschränkt wird. Auch die Qualität des Lebensraums nimmt vorübergehend ab, vergleichbar mit der Abnahme der Fläche des Lebensraums. Dies ist in den anderen deutschen Natura 2000-Gebieten nicht der Fall.

Die von Deutschland gestellten Bedingungen zur Verhinderung von Auswirkungen sind nicht erfüllt:

- Die 160 dB-Grenze wird durch das Einrammen überschritten;
- Das gestörte Gebiet macht insgesamt mehr als 10% des Natura 2000-Gebiets Borkum-Riffgrund aus.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Ankerpfähle der Produktionsplattform erhebliche Auswirkungen auf den Schweinswal haben. Der Effekt wird stark negativ bewertet (- - - -).

Lärmminderung: Um zu verhindern, dass die Lärmnorm durch Rammarbeiten überschritten wird, wird ein Luftblasenvorhang oder eine andere Lärmminderungstechnik verwendet, die den Lärmpegel um acht bis dreizehn dB senkt. Dies verhindert die Überschreitung der Lärmnorm und betrifft weniger als 10% des Natura 2000-Gebiets Borkum-Riffgrund.

Bewertung der Auswirkungen auf Fische

Ausgehend von der 175 dB-Kontur werden Gebiete in Deutschland nicht gestört. Die Auswirkungen der Unterwassergeräusche von Rammarbeiten während der Anlegephase auf Fische werden als neutral (0) bewertet.

Folgenabschätzung Vögel

Ausgehend von der 175 dB-Kontur werden Gebiete in Deutschland nicht gestört. Die Auswirkungen des Unterwasserlärms von Rammarbeiten während der Bauphase auf Vögel werden als neutral (0) bewertet.

9.5.1.3 Zusammenfassung der Folgenabschätzung für die Bauphase

Tabelle 88: Zusammenfassung der Folgenabschätzung Bewertungsrahmen Deutschland während der Bauphase

Aktivität	Variante / Milderung	Lebensraum-	Bodentiere	Meeressäuger	Fische	Vögel
Einrammen der Ankerpfähle	Keine Milderung	-	-	- - -	0	0
	Mit Milderung	0	-	-	0	0
Erdverlegtes Stromkabel	Eigenerzeugung	0	0	0	0	0
	Elektrifizierung	0	-	0	0	0

9.5.2 Folgenabschätzung Bohrphase

Die Hauptauswirkungen auf die Natur in der Bohrphase werden verursacht durch:

- Einrammen der Gerüstbeine;
- Durchführung von VSP-Forschung;
- Entleerung von Bohrklein und Spülung.

Eine Variante ist für das Bohren relevant: die Art und Weise, wie das Bohrklein und der Bohrschlamm, die freigesetzt werden, entfernt werden: Entladen oder per Schiff an Land transportiert.

9.5.2.1 Einrammen der Pfähle und VSP-Forschung

In der Bohrphase gibt es Unterwassergeräusche, die auf das Einrammen der Leiter und die Durchführung der VSP-Forschung zurückzuführen sind. Die Auswirkungen des Unterwasserlärms werden in Kapitel 3 dieses Berichts beschrieben. Daraus geht hervor, dass der deutsche Grenzwert von 160 dB in 750 Metern Höhe beim Einrammen der Leiter nicht überschritten wird. Als Ergebnis der VSP-Studie wird auch der Lärmstandard von 160 dB in 750 Metern Höhe nicht überschritten. Es gibt eine vorübergehende und lokale Störung von Schweinswalen und Robben. Hinsichtlich des Unterwasserlärms gibt es keine Unterschiede zwischen den Varianten.

Folgenabschätzung Lebensraumtypen und benthische Tiere

Die 150 dB Lärmkontur der Leiterpfahlrammung und die Durchführung der VSP-Studien erstrecken sich nicht auf Gebiete, in denen geschützte Lebensraumtypen liegen. Signifikante Auswirkungen können ausgeschlossen werden, und die Auswirkungen werden als neutral (0) bewertet. Obwohl ein Teil des deutschen Meeresbodens betroffen ist, handelt es sich um ein sehr kleines Gebiet, in dem keine Schäden auftreten, so dass die Auswirkungen als leicht negativ (-) bewertet werden.

Folgenabschätzung Meeressäuger

Durch die Anhäufung des Leiters werden 0,2 % des Natura-2000-Gebiets Borkum-Riffgrund und 0,1 % des Natura-2000-Gebiets Niedersächsisches Wattenmeer und das angrenzende Küstenmeer gestört. Die VSP-Studien stören bis zu 0,4% des niedersächsischen Wattenmeeres und des angrenzenden Küstenmeeres.

Die von Deutschland gestellten Bedingungen zur Verhinderung von Auswirkungen sind erfüllt:

- Der Grenzwert von 160 dB auf 750 Meter wird beim Einrammen der Leiter und der Durchführung der VSP-Prüfungen eingehalten;
- Das gestörte Gebiet umfasst insgesamt weniger als 10% der Natura 2000-Gebiete Borkum-Riffgrund und Niedersächsisches Wattenmeer sowie das angrenzende Küstenmeer.

Tümmeler werden beim Einrammen der Leiter und der Durchführung der VSP-Studie vorübergehend gestört, aber da die in Deutschland festgelegten Normen für Unterwasserlärm eingehalten werden, sind erhebliche Auswirkungen ausgeschlossen. Der Effekt wird leicht negativ (-) bewertet.

Bewertung der Auswirkungen auf Fische

Die Auswirkung auf geschützte Fische wird als neutral (0) bewertet, da der Lärmpegel unter Wasser so niedrig ist, dass die Fische dadurch nicht beeinträchtigt werden.

Folgenabschätzung Vögel

Ausgehend von der 175 dB-Kontur werden Gebiete in Deutschland nicht gestört. Die Auswirkungen von Unterwassergeräuschen durch das Einrammen von Pfählen während der Bohrphase auf Vögel werden als neutral (0) bewertet.

9.5.2.2 Abfluss von Bohrklein und Bohrschlamm

Während des Abfließen von Bohrklein landet das Sediment in einem Radius von 105 Metern um die Plattform herum. Das bedeutet, dass es im deutschen Meeresgebiet keine zusätzliche Sedimentation gibt. Durch die Spülung entsteht eine Wolke, die sich in östlicher Richtung auf Deutschland zu bewegt. Es kommt zu einem vorübergehenden Anstieg der Sedimentkonzentration um 0,1 mg/l. Bei einer Hintergrundkonzentration von 5 bis 20 mg/l ist dies vernachlässigbar; es gibt keine Auswirkungen auf die Natur. Der Abfluss von Bohrschlamm und Bohrspülung wird für alle natürlichen Werte als neutral (0) bewertet.

9.5.2.3 Zusammenfassung Folgenabschätzung Bohrphase

Tabelle 89: Zusammenfassung des Rahmens für die Folgenabschätzung Deutschland während der Bohrphase

Aktivität	Variante / Milderung	Lebensraumtypen	Bodentiere	Zeezoog-Tiere	Angeln	Vögel
Einrammen der Pfähle	Keine Milderung	0	-	-	0	0
	Mit Milderung	0	-	-	0	0
VSP-Durchführung Untersuchung		0	-	-	0	0
Abfluss von Bohrklein und Bohrschlamm	Entsorgung	0	0	0	0	0
	Einleitung	0	0	0	0	0

9.5.3 Folgenabschätzung Produktionsphase

Die Haupteffekte im Zusammenhang mit der Natur in der Produktionsphase werden verursacht durch

- Produktion von Erdgas;
- Ableitung von kontaminiertem Wasser;
- Präsenz eines Stromkabels.

9.5.3.1 Produktion von Erdgas

Die Gasproduktion kann zu Bodensenkungen führen. Das Forschungsinstitut Deltares hat die Verdichtung und die daraus resultierenden Bodensenkungen modelliert. Dies wird in Abschnitt 15.4.1 ausführlicher beschrieben. Deltares hat berechnet, dass im schlimmsten Fall die Absenkung nach der Gasförderung im Jahr 2049 2,6 cm betragen wird. Diese Bodensenkung gilt für das Szenario der maximalen Gasproduktion bei der Annahme, dass das Feld N05-A und alle Aussichten die maximalen Erdgasmengen überschreiten. Diese begrenzte Bodensenkung hat keine merklichen negativen Auswirkungen auf den Naturwert. Die Wirkung wird als neutral (0) bewertet.

9.5.3.2 Ableitung von verschmutztem Wasser

Das eingeleitete Wasser entspricht den Emissionsanforderungen von Kapitel 9 der Bergbauvorschriften (< 30 ppm Öl in Wasser). Die Verdünnung erfolgt nach der Einleitung von verschmutztem Wasser, so dass es in Deutschland keine Verschmutzung gibt. Die Auswirkungen auf geschützte Naturwerte wurden als neutral (0) bewertet.

9.5.3.3 Präsenz eines Stromkabels

Bei der Elektrifizierungsvariante liegt ein Stromkabel von der Produktionsplattform zum Windpark Riffgat auf dem Meeresboden. Meeressäuger und Fische können durch das elektromagnetische Feld des Kabels beeinflusst werden. Der Einfluss des Kabels ist sehr lokal, unter anderem weil das Kabel etwa einen Meter tief vergraben ist. Die Auswirkungen auf Meeressäuger und Fische wurden daher als leicht negativ (-) bewertet.

9.5.3.4 Zusammenfassung der Produktionsphase der Folgenabschätzung

Tabelle 90: Zusammenfassung des Rahmens für die Folgenabschätzung Deutschland während der Produktion

Aktivität	Variante	Lebensraumtype n	Bodentier e	Meeressäuge r	Fisch e	Vöge l
Produktion von Erdgas		0	0	0	0	0
Ableitung von verschmutztem Wasser		0	0	0	0	0
Produktionsplattform für Energieversorgung	Eigenerzeugung	0	0	0	0	0
	Elektrifizierung	0	0	-	-	0

9.5.4 Folgenabschätzung Transport

Hubschrauberflüge und Schiffsbewegungen für den Transport von Material und Menschen können Meeressäuger und Vögel stören. Die Auswirkungen auf die natürlichen Werte sind in allen Phasen des Projekts (Bau-, Bohr-, Produktions- und Abbauphase) vergleichbar.

Für Deutschland ist nur die Eemshaven-Variante von Bedeutung. Bei dieser Variante fliegen Hubschrauber und Schiffe nahe der deutschen Grenze.

Folgenabschätzung

Meeressäuger werden durch die Schifffahrt und Vögel durch Schiffs- und Hubschrauberflüge gestört. Dieser Effekt wurde als leicht negativ (-) bewertet, da bestehende Strecken genutzt und so viel wie möglich über 450 Meter geflogen wird. Es gibt keinen Effekt auf andere natürliche Werte, der Effekt wurde als neutral (0) bewertet.

Tabelle 91: Zusammenfassung des Folgenabschätzungsrahmens Deutschland bei Transporten

Stützpunkt Eemshaven	Bodentiere	Meeressäuger	Fische	Vögel/Fledermäuse
Konstruktion	0	-	0	-
Bohren	0	-	0	-
Produktion	0	-	0	-
Demontage	0	-	0	-

9.5.5 Folgenabschätzung Stilllegungsphase

Naturbedingte Auswirkungen in der Stilllegungsphase sind auf deutschem Gebiet nur möglich, wenn das Stromkabel entfernt wird. Dies gilt nur für die Elektrifizierungsvariante, da in der Eigenerzeugungsphase kein Stromkabel verlegt wird.

Entfernen des Stromkabels

Die Auswirkungen der Kabelentfernung auf Bodentiere, Meeressäuger, Fische und Vögel werden aufgrund der vorübergehenden Störung ebenfalls als leicht negativ (-) bewertet.

Tabelle 92: Zusammenfassung der Folgenabschätzung Bewertungsrahmen Deutschland Stilllegungsphase

Aktivität	Bodentiere	Meeressäuger	Fische	Vögel
Kabel entfernen	-	-	-	-

9.5.6 Bewertung der Auswirkungen von Stickstoffablagerungen

Geht man vom strengsten in Deutschland verwendeten Wert für die Stickstoffdeposition aus (3,57 mol N/ha/Jahr), ergeben sich keine negativen Auswirkungen (siehe Abschnitt 9.3.2. Der höchste Wert, der durch den Einsatz von N05-A erreicht wird, liegt bei 0,19 mol N/ha/Jahr, wenn sowohl die Bohr- als auch die Förderanlage durch Eigenerzeugung mit Energie versorgt werden. Dies liegt weit unter der gesetzlichen Grenze. Die Wirkung wird als neutral (0) bewertet.

9.6 Schlussfolgerung Naturtest

9.6.1 Gebietsschutz (Angemessene Bewertung)

Es gibt keine signifikanten Auswirkungen auf die Erhaltungsziele in den niederländischen Natura-2000-Gebieten. Es gibt jedoch eine Überschreitung der Lärmnorm für Unterwasserlärm beim Einrammen der Ankerpfähle. Dieser Effekt wird durch die Verwendung eines Luftblasenvorhangs oder einer anderen geräuschkindernden Technik gemildert. Eine Genehmigung wird im Zusammenhang mit dem Wnb beantragt.

Die Überschreitung des gesetzlichen Unterwasserlärmstandards beim Rammen der Ankerpfähle hat erhebliche Auswirkungen auf die Schutzziele von Schweinswalen in deutschen Natura 2000-Gebieten. Durch das Ergreifen mildernder Maßnahmen werden die Auswirkungen reduziert, und es gibt keine signifikanten Auswirkungen. Es wird eine Genehmigung nach dem Schallschutzkonzept beantragt.

9.6.2 Artenschutz (Quick Scan)

Der günstige Erhaltungszustand der Arten wird durch die Umsetzung der vorgeschlagenen Aktivität nicht beeinträchtigt. Für die absichtliche Störung (Verbot 3.5 Absatz 2) von Meeressäugern durch den Soft Start muss eine Ausnahme beantragt werden. Darüber hinaus wird die Lärmnorm überschritten, was Maßnahmen erforderlich macht. Die Auswirkungen werden durch die Verwendung eines Luftblasenvorhangs oder einer anderen geräuschkindernden Technik verhindert.

9.7 Mildernde Maßnahmen

Die Folgenabschätzung zeigt, dass das Einrammen der Ankerpfähle der Produktionsplattform aufgrund des freigesetzten Unterwasserlärms erhebliche negative Auswirkungen (- - -) auf die in den Niederlanden geschützten Meeressäuger und Bodentiere hat. Darüber hinaus wird die

niederländische Lärmnorm von 168 dB in einer Entfernung von 750 Metern um 3 dB überschritten (siehe Kapitel 3). Das Einbringen der Ankerpfähle wirkt sich auch in Deutschland stark negativ (- - -) aus, da mehr als 10% des Borkum-Riffgrundes gestört werden und die Lärmnorm von 160 dB in 750 Metern Entfernung überschritten wird. Beim Einrammen der Verankerungspfähle sind Abhilfemaßnahmen erforderlich. Durch die Pfahlrammung der Leiter und die Ausführung des VSP wird der Grenzwert von 160 dB in einer Entfernung von 750 Metern nicht überschritten.

Der Unterwasserlärm sollte vor dem Einrammen gemildert werden, um die Auswirkungen auf Meeressäuger zu reduzieren. Kapitel 3 beschreibt die mildernden Maßnahmen, die zur Lärminderung beim Einrammen angewendet werden können. Mit einer dieser Maßnahmen wird der Unterwasserlärm unter den Grenzwert gesenkt.

Nach der Lärminderung wird die Lärmschutznorm nicht überschritten, das gestörte Gebiet im Natura 2000-Gebiet Borkum-Riffgrund beträgt weniger als 10% und es gibt keine signifikanten Auswirkungen auf Meeressäuger. Infolgedessen werden auch die Auswirkungen des Unterwasserlärms auf die Fläche Auster und das Projekt zur Wiederherstellung der Austernbänke mehr als gemildert (1 dB Überschwingen).

Wenn eine dieser mildernden Maßnahmen ergriffen wird, werden die Auswirkungen auf die in den Niederlanden geschützten Meeressäuger und benthischen Tiere auf ein leicht negatives (-) reduziert. Auch die Auswirkungen auf die Meeressäuger in Deutschland sind auf leicht negative (-) reduziert.

9.8 Wissenslücken in der Natur

Die Auswirkungen von Unterwasserlärm auf benthische Tiere und tauchende Seevögel sind unklar. Allgemein ist wenig bekannt, und es wurden nur wenige spezifische Studien durchgeführt, um diesen Effekt zu untersuchen. Es ist jedoch allgemein bekannt, dass Meeressäuger und insbesondere Schweinswale im Vergleich zu anderen Arten am empfindlichsten auf Unterwasserlärm reagieren. Es ist zu erwarten, dass durch Maßnahmen für Meeressäuger mögliche Auswirkungen auf andere Arten ebenfalls weitgehend abgemildert werden.

9.9 Überwachung der Natur

Im Bereich der Natur ist derzeit keine Überwachung vorgesehen.

10 Abfall

10.1 Übersicht

Dieses Kapitel betrifft die Freisetzung von Abfällen aus dem Projekt N05-A. Die Definition von Abfall ist ein weiter Begriff: „Alle Stoffe, Präparate oder Gegenstände, deren sich der Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss“. Stoffe, die während eines Prozesses freigesetzt werden und gut verwertet werden können, sind Nebenprodukte. Für die Verarbeitung, Beantragung und den Transport von Abfällen gibt es spezifische Regeln und Genehmigungsverfahren. Eine wichtige Unterscheidung für Abfall ist, ob er gefährlich oder ungefährlich ist: Gefährlicher Abfall ist Abfall, der für Menschen, Tiere oder die Umwelt schädlich ist.

In allen Phasen des Projekts können kleinere oder größere Abfallmengen anfallen. Da alle Abfallströme aus dem Projekt in den Niederlanden freigesetzt werden und ONE-Dyas plant, den Abfall in den Niederlanden zu verarbeiten, ist dieses Kapitel auf die Niederlande beschränkt. Die wichtigsten Abfallströme, die durch das Projekt freigesetzt werden, sind

- Bohrschlamm und Bohrklein während der Bohrphase. Je nach Zusammensetzung handelt es sich entweder um gefährlichen oder nicht gefährlichen Abfall;
- Nicht gefährlicher Abfall, einschließlich Hausmüll, Schrott und saubere leere Verpackungen in allen Phasen des Projekts;
- Gefährliche Abfälle, einschließlich Schmiermittelabfälle, ölverschmutzte Abfälle und Schlamm aus den Anlagen in allen Phasen des Projekts;
- Große Mengen Schrott sowie andere Abfallströme während der Stilllegungsphase.

In Bezug auf Abfall gibt es eine anwendbare Umsetzungsvariante. Diese Umsetzungsvariante betrifft die Beseitigung von Bohrklein und Bohrschlamm, die während der Bohrarbeiten freigesetzt werden: Sie werden entladen oder per Schiff an Land transportiert. Das Einbringen von Bohr- und Sägespänen auf Wasserbasis ins Meer wird durch den Abtransport per Schiff vollständig vermieden. Auf der anderen Seite entsteht bei dieser Variante ein großer Abfallstrom, der an Land transportiert und dort verarbeitet werden muss.

Beratung Umfang und Detaillierungsgrad der Beratung

In Bezug auf Abfall befasste sich das Wirtschaftsministerium nur mit dem Abfallstrom von Bohrklein:

- *Der Initiator möchte so viel wie möglich wasserbasierten Bohrschlamm (WBM) verwenden, wird aber manchmal auch ölbasierten Bohrschlamm (OBM) einsetzen müssen. Das Bohrklein wird auf der Bohrplattform aus dem Bohrschlamm ausgesiebt. Der Bohrschlamm wird dann wiederverwendet. Bohrklein auf Ölbasis und Bohrschlamm auf Altölbasis werden per Schiff auf das Festland transportiert und als Abfall behandelt. Die EIS untersucht Implementierungsvarianten (die Erzeugung und Entfernung von Bohrklein). Untersuchen Sie die Auswirkungen der verschiedenen Varianten auf die Umwelt“.*

10.2 Referenzsituation Abfall

- In Block N05-A gibt es derzeit keine Gasförderung. In der Referenzsituation wird kein Abfall freigesetzt.

10.3 Rahmenwerk zur Abfallbewertung

Der nationale und internationale Rahmen in Bezug auf Abfall konzentriert sich in erster Linie auf die Vermeidung der Entstehung von Abfall. Wenn Abfall anfällt, muss er effizient verwaltet und

nach den höchstmöglichen Standards behandelt werden. Wiederverwendung und Verwertung haben Vorrang vor Verbrennung und Deponierung.

Das OSPAR-Übereinkommen verbietet das Einbringen aller Abfälle und anderer Stoffe in das Meeresgebiet; die Ausnahmen von diesem Verbot sind erschöpfend aufgeführt. Die OSPAR-Entscheidungen sind häufig in nationalen Gesetzen und Verordnungen oder in Form eines Paktes niedergelegt. Die Einleitung von Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis ist im niederländischen Teil der Nordsee erlaubt.

10.3.1 Europäische Politik

Der BVT-Leitfaden der EU ¹⁰¹ enthält einen Überblick über die besten und neuesten Techniken zur Verringerung der Auswirkungen der Öl- und Gasförderung auf die Umwelt. Kapitel 17 (Offshore-Aktivität 1) des Dokuments befasst sich mit dem Umgang mit Bohrklein und Bohrschlamm auf Ölbasis, insbesondere mit dem Verbot ihrer Einleitung.

10.3.2 Die Politik der Niederlande

Die Grundzüge der niederländischen Abfallpolitik sind im Umweltmanagementgesetz (Wm) festgelegt. Diese Politik wird weitgehend durch europäische und internationale Abkommen bestimmt, die die Niederlande ratifiziert haben. Kapitel 10 (Abfall) der Wm legt Regeln für Abfallbetriebe im Hinblick auf die effiziente Bewirtschaftung von Abfallmaterialien fest. Der Minister verabschiedet mindestens alle sechs Jahre einen Abfallbewirtschaftungsplan. Der letzte verabschiedete Abfallwirtschaftsplan ist der Nationale Abfallwirtschaftsplan 2017-2029 (LAP3). LAP3 enthält Sektorpläne, in denen Richtlinien für die verschiedenen Abfallströme ausgearbeitet wurden. Darüber hinaus enthält die Tätigkeitsverordnung allgemeine Abfallvorschriften darüber, wie Unternehmen mit Abfall umgehen müssen.

Nationaler Abfallwirtschaftsplan (LAP)

Das Umweltmanagementgesetz und verschiedene internationale Richtlinien verpflichten die Niederlande, regelmäßig einen oder mehrere Abfallwirtschaftspläne zu erstellen. Der erste Nationale Abfallwirtschaftsplan (LAP) trat 2003 in Kraft. Derzeit ist der LAP 3 in Kraft. Der LAP legt die allgemeine Abfallwirtschaftspolitik fest, mit einem Anhang, in dem diese Politik für bestimmte Abfälle und Abfallkategorien im Einzelnen beschrieben wird. Die LAP-Politik wird in Sektorplänen für bestimmte (Abfall-)Kategorien ausgearbeitet. Für jeden Sektorplan wird der Sektor definiert, der Mindeststandard festgelegt, die Politik für den betreffenden Abfall beschrieben, die Aspekte der Genehmigungserteilung diskutiert und spezifische Import- und Exportfragen behandelt.

Messrahmen für die Niederlande

Der gesetzliche Rahmen verlangt, dass mit Abfall verantwortungsvoll umgegangen wird und dass er nach dem höchstmöglichen Standard behandelt wird. Da der Ausgangspunkt für alle Aktivitäten ist, dass dieser erfüllt ist, kann dies nicht als Beurteilungskriterium dienen. Die Messlatte wurde daher auf der Grundlage der Größe und der Wiederverwendungsmöglichkeiten der Abfallströme festgelegt. Bei der Bewertung werden die Art, Größe und Behandelbarkeit des Abfallstroms berücksichtigt. Ein kleiner, schlecht verarbeitbarer Abfallstrom kann daher negativer bewertet werden als ein großer Abfallstrom, der wiederverwendet werden kann. Aus diesem Grund können keine konkreten Grenzwerte für die Bewertung eines Abfallstroms mit einem, zwei oder drei Minuswerten angegeben werden.

¹⁰¹ Leitfaden für die besten verfügbaren Techniken zur vorgelagerten Kohlenwasserstoffexploration und -produktion, Europäischer Ausschuss, 2019.

- Es wird davon ausgegangen, dass die Erzeugung relativ kleiner Mengen leicht verarbeitbarer Abfälle, die in geeigneter Weise entsorgt und wiederverwendet oder auf höchstmöglichem Niveau verarbeitet werden, einen leicht negativen Effekt (-) hat.
- Als negative Auswirkung (- - -) wird das Entstehen relativ großer Abfallmengen angesehen, die sachgemäß entsorgt und wiederverwendet oder auf höchstmöglichem Niveau verarbeitet werden.
- Es wird davon ausgegangen, dass die Erzeugung relativ großer Mengen gefährlicher Abfälle, die nicht oder nur schwer wiederverwendet / wiederverwertet / verarbeitet werden können, oder Abfälle, die nicht ordnungsgemäß entsorgt werden, erhebliche negative Auswirkungen (- - -) haben.

Tabelle 93 zeigt die Messlatte für die Bewertung der Auswirkungen auf den Abfall. Der Bewertungsrahmen ist auf die Niederlande beschränkt, da es in Deutschland keine Auswirkungen auf dieses Thema gibt. Die Bewertung erfolgt in Bezug auf den Ausgangswert.

Tabelle 93: Maßnahme zur Abfallfolgenabschätzung

Par- titur	Bewertungsrahmen die Niederlande
+++	Nicht zutreffend
++	Nicht zutreffend
+	Nicht zutreffend
0	Kein oder wenig Abfall, der wiederverwendet oder qualitativ hochwertig aufbereitet wird
-	Relativ kleine Mengen ungefährlicher und gefährlicher Abfälle, die auf geeignete Weise entsorgt und wiederverwendet oder in höchstmöglicher Qualität behandelt werden
--	Relativ große Mengen ungefährlicher und gefährlicher Abfälle, die auf geeignete Weise entsorgt und wiederverwendet oder in höchstmöglicher Qualität behandelt werden
---	Relativ große Mengen ungefährlicher und gefährlicher Abfälle, die nicht wiederverwendet/verwertbar/aufbereitet oder nicht in geeigneter Weise entsorgt werden können

10.4 Beschreibung des Abfalls

In allen Phasen des Projekts können kleinere oder größere Abfallmengen anfallen. Im Folgenden werden die freigesetzten Abfallströme pro Phase erläutert. In Bezug auf Abfälle gibt es eine anwendbare Umsetzungsvariante. Diese Implementierungsvariante betrifft die Entfernung von Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis, die während des Bohrens freigesetzt werden. Dies wird in der Beschreibung der Bohrphase in Abschnitt 10.4.2erörtert.

10.4.1 Abfall in der Bauphase

Während der Bauphase werden keine großen Mengen gefährlicher Abfälle freigesetzt. Die freigesetzten Abfälle (gefährliche und nicht gefährliche) werden gemäß den gesetzlichen Bestimmungen getrennt gesammelt und zur Weiterverarbeitung durch zugelassene Verarbeitungsbetriebe an Land transportiert. Im Prinzip kümmern sich die Eigentümer des Materials, das für die Installation des Vorfelds und die Verlegung der Kabel und Rohre verwendet wird, selbst um die Sammlung und Verarbeitung der Abfälle.

Die in der Bauphase anfallenden Abfälle sind in Tabelle 94 aufgeführt. Der freigesetzte gefährliche Abfall besteht größtenteils aus gut verarbeitbarem ölhaltigem Abfall.

Tabelle 9495: Überblick über die Abfallstoffe während der Bauphase

Abfall	Menge (Tonnen)
Gefährlicher Abfall (hauptsächlich ölhaltig)	Insgesamt < 100 Tonnen/Jahr

Abfall	Menge (Tonnen)
Nicht gefährlicher Abfall	

10.4.2 Abfall in der Bohrphase

Die wichtigsten Abfallströme, die während der Bohrphase freigesetzt werden, sind

- ¹⁰²Bohrschlamm und Bohrklein auf Ölbasis und in der „Drain“-Variante sind Bohrschlamm und Bohrklein sowohl auf Öl- als auch auf Wasserbasis.
- Andere nicht gefährliche Abfälle, einschließlich Hausmüll, Schrott und saubere leere Verpackungen;
- Andere gefährliche Abfälle ¹⁰³, einschließlich Schmiermittelabfälle, överschmutzte Abfälle und Schlämme aus den Anlagen.

Diese Ströme werden getrennt gesammelt und zur weiteren Verarbeitung durch autorisierte Unternehmen an Land transportiert.

Hinsichtlich des Abfalls in der Bohrphase gilt die folgende Variante:

Entfernung von Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis

Es gibt zwei Möglichkeiten, Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis von Offshore-Bohrungen zu entfernen: Einleitung ins Meer oder Einleitung und Aufbereitung an Land.

- In der Variante "**Ableitung von Bohrklein und Bohrschlamm**" werden Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis ins Meer eingeleitet. Dies ist das übliche Verfahren auf dem niederländischen Festlandsockel. Das eingeleitete Bohrklein bildet eine Auslauffahne, die sich unter dem Einfluss der Meereswasser- und Windströmungen im Wasser ausbreitet und den Meeresboden teilweise sedimentiert.
- Bei der Variante "**Entwässerung von Bohrklein und Bohrschlamm**" werden austretendes Bohrklein und Bohrschlamm (sowohl auf Öl- als auch auf Wasserbasis) per Schiff an Land transportiert. Dadurch wird die Einleitung von Bohrschlamm und Bohrklein auf Wasserbasis vollständig vermieden. Auf der anderen Seite nehmen jedoch die Auswirkungen auf andere Umweltaspekte zu. Beispielsweise muss ein umfangreicher Abfallstrom an Land verarbeitet werden, und die Einleitung dieses Abfallstroms beinhaltet Emissionen von Transportschiffen. Die Entsorgung erfolgt mit dem gleichen Typ Transportschiff, der auch für die regelmäßige Versorgung eingesetzt wird. Auf dem Land muss der Abfall mit einem Lastwagen zu einem Abfallverarbeiter oder einer Deponie transportiert werden. Dies erfordert etwa 150 Lkw-Transporte pro Brunnen.

Während der Bohrphase wird der Abfall hauptsächlich durch Bohrungen freigesetzt:

- Bohren der Brunnen.
 - 8. Freigesetztes Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis. Zu diesem Abfallstrom gehören auch Zementierflüssigkeiten und Zementreste aus der Zementierung der Verrohrung von Abschnitten, die mit Bohrschlamm auf Wasserbasis gebohrt wurden:

¹⁰² Ausgehobener Bohrschlamm und Bohrklein gelten als Abfall, wenn sie zur Verarbeitung an Land transportiert werden. Bohrklein und Spülungen werden als Emissionen in das Wasser betrachtet (siehe Abschnitt 5).

¹⁰³ Gefährlicher Abfall ist Abfall, der für Menschen, Tiere oder die Umwelt gefährlich ist. Das [Europäische Abfallverzeichnis \(Eural\)](#) kann verwendet werden, um festzustellen, ob ein Abfallstrom gefährlicher oder nicht gefährlicher Abfall ist.

8. In der Variante "**Ableitung von Bohrklein und Bohrschlamm**" werden Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis ins Meer eingeleitet. Dieser Strom wird nicht als Abfall, sondern als Emission in das Wasser betrachtet (siehe Kapitel 5).
9. Bei der Variante "**Abtransport von Bohrklein und Bohrschlamm**" werden das freigesetzte Bohrklein und der Bohrschlamm per Schiff an die Küste gebracht und dort verarbeitet.
9. Bohrklein und Bohrschlamm auf Ölbasis: Diese werden immer als Abfall per Schiff an Land entsorgt und nicht ins Meer eingeleitet. Zu diesem Abfallstrom gehören auch Spülflüssigkeit und Zementreste aus der Zementierung der Verrohrung von Abschnitten, die mit Bohrschlamm auf Ölbasis gebohrt wurden.
- Der Betrieb der Plattform und die Unterbringung der Plattformbesatzung. Dadurch werden verschiedene Ströme von gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen freigesetzt. Diese Ströme werden getrennt und angemessen verpackt gesammelt und per Schiff an Land transportiert.

Die Abfallströme für das Bohren eines einzelnen Bohrlochs werden in Tabelle 96 aufgeführt. Die angegebenen Zahlen sind Durchschnittswerte und können pro Brunnen variieren. Da in der Bohrphase jedes Jahr mehrere Brunnen und/oder Sidetracks gebohrt werden, können die jährlichen Abfallmengen um ein Mehrfaches höher sein als in Tabelle 96 angegeben.

Tabelle 96/97: Schätzung des Abfalls während der Bohrphase nach Bohrung

Abfall	Menge (Tonnen/Brunnen)
Variante: Ableitung von Bohrschlamm und Bohrklein auf Wasserbasis ins Meer	
Bohrklein inkl. anhaftender Spülung und Zementresten - ölhaltig	
▪ Anfängliche Bohrung	140
▪ Sidetrack	340
Öl enthaltende Bohrflüssigkeit	N/A ¹⁾
Gefährlicher Abfall	50
Nicht gefährlicher Abfall	20
Variante: Ableitung von wasserbasiertem Bohrschlamm und Bohrklein als Abfall	
Bohrklein inkl. anhaftender Spülung und Zementresten - ölhaltig	
▪ Anfängliche Bohrung	140
▪ Sidetrack	340
Öl enthaltende Bohrflüssigkeit	N/A ¹⁾
Bohrklein WBM inkl. Zementreste	1.850
Redundante Bohrspülung beim Wechsel der Art des Spülsystems	2.300
Gefährlicher Abfall	50
Nicht gefährlicher Abfall	20

1) Verbleibender Bohrschlamm auf Ölbasis ist kein Abfall, da er vom Lieferanten zurückgenommen und als Bohrschlamm an anderen Bohrlöchern verwendet wird.

10.4.3 Abfall in der Produktionsphase

Die wichtigsten Abfallströme, die während der Produktionsphase freigesetzt werden, sind

- Abfälle, die während des Prozesses freigesetzt werden, wie z.B. (ölhaltige) Restströme;

- Abfälle, die bei Wartungsarbeiten freigesetzt werden, wie z.B. (ölverschmutzte) Abfälle und Schrott;
- Hausmüll aus der Unterkunft.

Diese Ströme werden getrennt gesammelt und zur weiteren Verarbeitung durch autorisierte Unternehmen an Land transportiert. ONE-Dyas verfügt in seinen Versorgungssystemen über Verfahren für den Umgang mit diesen Substanzen, einschließlich der Methode der Entfernung, Verpackung und Entsorgung an Land. Dieses Versorgungssystem wird in Teil 1 dieses EIR bei der Beschreibung der geplanten Aktivitäten erörtert.

Es gibt keine Varianten, die einen signifikanten Einfluss auf die Freisetzung von Abfall während der Produktionsphase haben. Wenn die Produktionsplattform elektrifiziert wird, werden die Abfallströme in begrenztem Umfang reduziert, da elektrische Geräte weniger Wartung benötigen. Wenn die Produktionsplattform unbemannt betrieben wird, fällt auch weniger Hausmüll an.

Die folgenden Abfallstoffe werden während der Produktionsphase freigesetzt:

- Öle und Schmierstoffe: Diese Stoffe werden in Fässern gelagert und zur Verarbeitung per Schiff an Land transportiert.
- Aus dem Prozess isolierte Kohlenwasserstoffe: Die isolierten Kohlenwasserstoffe aus der Prozesswasseraufbereitung, der Abwasserbehandlung und dem Flüssigkeitsabscheider aus dem Abblssystem werden per Schiff ausgetragen.
- Schlamm-enthaltende Öl-Wasser-Gemische-: Bei der Produktion von Erdgas kann sich Schlamm in den Prozessanlagen ansammeln oder Kesselstein an den Wänden ablagern. Der Schlamm und der Kesselstein werden in den meisten Fällen so stark mit Kohlenwasserstoffen und/oder Schwermetallen (einschließlich Quecksilber) verunreinigt, dass er als gefährlicher Abfall betrachtet werden muss. Einige Lagerstätten setzen während der Produktion radioaktives Material frei, das natürlicherweise in Erdgaslagerstätten vorkommt (Normally Occuring Radioactive Material - NORM). Für radioaktive Materialien wird das ALARP-Prinzip (as large as reasonable practicable) gemäß dem Verfahren des niederländischen Erdöl- und Erdgasexplorations- und Förderverbands (NOGEPa) angewandt. Das bedeutet, dass kontaminierte Ströme verpackt, gelagert und zur spezialisierten Verarbeitung an Land transportiert werden, um den gesetzlichen Anforderungen zu entsprechen. Alle Tätigkeiten, bei denen das Personal mit gefährlichen Stoffen in Berührung kommen kann, werden auf der Grundlage von Arbeitsschutzrichtlinien nach bestimmten Verfahren durchgeführt, um gesundheitsschädliche Auswirkungen zu vermeiden.
- „Kleine chemische Abfälle“: Kleine Mengen gefährlicher Abfälle, die bei der Wartung und der Gasproduktion entstehen. Diese Abfälle werden effektiv verpackt, registriert und als gefährlicher Abfall entsorgt.
- Andere feste Abfälle: Hausmüll, leere Verpackungen, Verpackungsmaterialien, Kleinteile, Wartungsmaterialien werden in einem Container per Schiff entsorgt.

ONE-Dyas verfügt in seinen Versorgungssystemen über Verfahren für den Umgang mit diesen Substanzen, einschließlich der Methode der Entsorgung, der Verpackung und der Entsorgung an Land. An Land werden diese Abfälle, wie auch andere Abfälle von der Plattform, von einem autorisierten Verarbeiter verarbeitet.

Die freigesetzten Abfallmengen wurden auf der Grundlage von Daten aus einer bestehenden Plattform geschätzt. Auf der Grundlage dieser Daten enthält Tabelle 98 eine Schätzung der pro durchschnittlichem Jahr freigesetzten Mengen. Da es sich bei der Referenzplattform um eine größere Produktionsplattform als die N05-A handelt und diese zudem noch bemannt ist, werden

die Mengen überschätzt. Alle Abfallströme sind leicht zu verarbeiten und werden in geeigneter Weise entsorgt und verarbeitet.

Tabelle 9899: Übersicht über die Abfälle in der Produktionsphase

Abfall	Menge (Tonnen/Jahr)
Gefährlicher Abfall	80
Nicht gefährlicher Abfall	70

10.4.4 Stilllegungsabfälle

Bei der Demontage werden die Brunnen verschlossen und die Anlagen gesichert und gereinigt. Anschließend werden Ober- und Unterbau der Plattform per Kranschiff entfernt und zur Wiederverwendung oder zum Abbruch verschifft. Die Bohrlochauskleidung wird bis unter den Meeresboden entfernt. Die Pipeline und das Stromkabel können ebenfalls entfernt werden.

Bei der Demontage werden verschiedene Abfallströme freigesetzt, die hauptsächlich aus dem Stahl der Plattform und der Pipeline bestehen. Andere Abfallströme sind Schlamm und flüssige Rückstände aus den Anlagen, andere gefährliche Abfälle und Industrieabfälle. Der bei der Demontage freigesetzte Abfall wird gemäß den gesetzlichen Bestimmungen getrennt gesammelt und zur weiteren Verarbeitung durch ein zugelassenes Verarbeitungsunternehmen an Land transportiert.

Da die Methode der Stilllegung noch nicht festgelegt wurde, können die Abfallströme in diesem Stadium noch nicht quantifiziert werden. Dabei wird eine relativ große Menge an Abfall anfallen. Der größte Teil (mehr als 95%) besteht aus Stahlschrott, der leicht recycelt werden kann. Der Rest wird sachgerecht entsorgt und so hochwertig wie möglich verarbeitet.

10.5 Bewertung von Abfall

In diesem Abschnitt wird das Thema Abfall anhand des in Abschnitt 10.3 Abfallbewertungsrahmens bewertet. Da das Abfallthema nur für die Niederlande relevant ist und auch die Auswirkungen auf die Niederlande beschränkt sind, wird die Bewertung nur für die Niederlande durchgeführt, während für Deutschland keine Bewertung vorgenommen wurde.

Bewertung der Bauphase

In der Bauphase wird nur eine begrenzte Menge Abfall freigesetzt, der in geeigneter Weise entsorgt und verarbeitet wird. In Anbetracht des relativ kleinen Abfallstroms und der Tatsache, dass er leicht zu verarbeiten ist, werden die Auswirkungen als leicht negativ (-) bewertet.

Bewertung Bohrphase

In der Bohrphase werden während des Bohrens und als Folge anderer Aktivitäten Abfälle freigesetzt.

- Bohrlochabschnitte, die mit Bohrschlamm auf Ölbasis gebohrt wurden, setzen mehr als tausend Tonnen ölhaltiges Bohrklein frei, das aufgrund seines Ölgehalts als "gefährlicher Abfall" eingestuft wird. Dieser Abfallstrom wird sowohl in der Variante "Austrag von Bohrklein und Bohrschlamm" als auch in der Variante "Austrag von Bohrklein und Bohrschlamm" freigesetzt. Dieser Abfallstrom wird auf der Grundlage der Menge und Art des freigesetzten Abfalls als negativ (- -) bewertet.
- Bei der Variante "Ableitung von Bohrklein und Bohrschlamm" wird neben dem bereits erwähnten ölhaltigen Bohrklein auch ein großer Abfallstrom von Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis freigesetzt. Aufgrund der Zusammensetzung dieses Abfallstroms wird er als

nicht gefährlicher Abfall eingestuft. Es wird erwartet, dass der Abfallstrom nur auf einer geeigneten Deponie entsorgt oder zur Abdeckung von Deponien verwendet werden kann. Angesichts des großen Umfangs dieses Abfallstroms, der für die Entsorgung erforderlichen Transporte sowohl auf See als auch an Land und der Tatsache, dass dieser Abfallstrom deponiert werden muss, wird dieser Abfallstrom als negativ (- - -) bewertet. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass die Entstehung dieses Abfallstroms die positive Kehrseite der Tatsache ist, dass keine Bohrschlämme und Bohrschlämme auf Wasserbasis ins Meer eingeleitet werden. Die Nichteinleitung verbessert die Umweltleistung bei den Umweltthemen Wasser, Meeresboden und Natur.

- Infolge der anderen Aktivitäten wird während der Bohrungen eine begrenzte Menge gefährlicher und nicht gefährlicher Abfälle freigesetzt. Dieser Abfall ist leicht zu verarbeiten. Angesichts des begrenzten Volumens dieser Abfallströme und ihrer guten Verarbeitbarkeit wird dies als leicht negativ (-) bewertet.

Bewertung Produktionsphase

Die Abfallmenge in der Produktionsphase wird auf 150 Tonnen/Jahr geschätzt und etwa die Hälfte ist gefährlicher Abfall. Diese Mengen an gefährlichem und nicht gefährlichem Abfall sind relativ begrenzt und werden entsprechend behandelt. Im Falle einer Elektrifizierung wird weniger Abfall freigesetzt, weil elektrische Geräte weniger Wartung erfordern und weil die Plattform im Falle einer Elektrifizierung unbemannt betrieben werden kann. Dieser Unterschied ist jedoch nicht ausgeprägt. Angesichts der begrenzten Größe der Abfallströme in der Produktionsphase und ihrer guten Verarbeitbarkeit wird dieser Abfallstrom als leicht negativ (-) bewertet.

Bewertungstransporte

Der Abfall an Bord der Schiffe wird von den Reedern gemäß den Anforderungen der IMO entsorgt. Der Transport führt zu wenig Abfall, der direkt dem Projekt N05-A zugerechnet werden kann und daher als neutral (0) bewertet wird.

Bewertung der Stilllegungsphase

Die Abfallmenge in der Stilllegungsphase kann noch nicht abgeschätzt werden, wird aber sicherlich mehr als tausend Tonnen betragen. Der Abfall wird in geeigneter Weise aufbereitet. Die Auswirkungen der in der Stilllegungsphase freigesetzten Abfallmenge werden angesichts der großen Menge als negativ (- - -) bewertet.

Tabelle 100 gibt einen Einblick in die Folgenabschätzung von Abfall. Die Bewertung wurde anhand des Ausgangsniveaus durchgeführt.

Tabelle 100101: Werte für Abfall in den Niederlanden

Tabelle 100157: Werte für Abfall nach Hochrechnung		
Aktivität	Entfernung von Bohrklein und -spülung auf Wasserbasis	
	Entlassung	Entwässerung
Bauphase		
Bau von Plattform, Pipeline und Kabel	- geringe Menge	
Bohrphase		

Aktivität	Entfernung von Bohrklein und -spülung auf Wasserbasis	
	Entlassung	Entwässerung
Bohrklein und Spülungen auf Ölbasis	-- Relativ große Menge an gefährlichem Abfall	
Bohrklein und Spülung auf Wasserbasis	K.A. Dieser Strom wird bei dieser Variante abgeleitet und ist daher kein Abfallstrom.	-- Relativ großer Strom, nicht gefährlich
Andere Aktivitäten	- relativ geringe Menge	
Produktionsphase		
Gaserzeugung und -behandlung	- relativ geringe Menge	
Transporte		
Schiffe und Hubschrauber	Neutral (0) vernachlässigbar	
Abbauphase		
Abbruch und Demontage	-- Große Menge an Abfall (hauptsächlich Schrott)	

10.6 Mildernde Maßnahmen

Alle identifizierten Abfälle können recycelt oder entsprechend behandelt werden. Die Abfallmenge, die beim Bohren von Gasbrunnen entsteht, kann nicht begrenzt werden, da diese inhärent mit dem Bohren von Gasbrunnen verbunden ist. Der Durchmesser der Bohrlöcher ist so optimiert, dass keine unnötig großen Bohrlöcher gebohrt werden.

10.7 Wissenslücken

Auf der Grundlage des Wissens und der Erfahrung von ONE-Dyas wurde eine globale Schätzung der freigesetzten Abfälle vorgenommen. Die Realität wird sich leicht unterscheiden, aber nicht in dem Maße, dass dies zu einem anderen Bild führt. Es kann der Schluss gezogen werden, dass es keine Wissenslücken gibt, die als wichtig für die Entscheidungsfindung angesehen werden.

10.8 Überwachung

Alle entsorgten Abfallströme werden nach dem HSE-Abfallmanagementsystem von ONE-Dyas überwacht. Diese Überwachung steht im Einklang mit der Abfallgesetzgebung.

11 Landschaft

11.1 Übersicht

Dieses Kapitel befasst sich mit dem Einfluss, den das Projekt N05-A auf die Landschaft haben kann. Bei gutem Wetter sind die Anlagen, (Arbeits-)Schiffe und Hubschrauber des N05-A-Projekts von den niederländischen und deutschen Watteninseln aus sichtbar, und ihre Anwesenheit kann den offenen Horizont beeinflussen. Die Anlagen sind aufgrund der Arbeits- und Navigationslichter auch nachts sichtbar. Die landschaftlichen Aspekte der Lichtemission sind daher Teil dieses Kapitels.

Im Allgemeinen hängt die Wahrnehmung eines Objekts in der Landschaft von verschiedenen Faktoren ab, unter anderem von der Lage und den Abmessungen des Objekts, seiner Entfernung zum Beobachter und den Wetterbedingungen. Wichtig ist auch die Dominanz: Das ist die Breite, die die Plattform im Bild des Betrachters einnimmt. Die Dominanz wird auch durch andere Objekte in der Umgebung bestimmt. Schließlich ist auch die Wahrnehmung des Beobachters von großer Bedeutung: Eine Bohr- oder Gasförderplattform wird vom einen Beobachter ganz anders erlebt als vom anderen. Dieses Ganze trägt zum Grad der Störung der Landschaft bei, der erlebt wird.

Die Störung der Landschaft spielt in allen Phasen des Projekts eine Rolle. Dies gilt sowohl tagsüber, wenn die Schiffe und Plattformen selbst sichtbar sind, und nachts, wenn die Beleuchtung sichtbar ist:

- Während der Bauphase wird die Produktionsplattform platziert. Während der Bauphase sind die Arbeitsschiffe für den Bau der Pipeline und des Stromkabels auch sichtbar. Eine Arbeitsplattform kann auch in einer Entfernung von mehr als fünf Kilometern von der Ostspitze von Schiermonnikoog für etwa zwei Monate für den Anschluss der Gasleitung von der Plattform N05-A an die NGT-Hauptgastransportleitung aufgestellt werden.
- Während der Bohrphase befindet sich neben der Produktionsplattform auch die Bohrplattform am Standort N05-A. Zusammen können die Bohrungen vier bis sechs Jahre dauern. Die Bohrplattform ist viel größer als die Produktionsplattform, und diese Plattform bestimmt die Sicht während der Bohrung. Es ist auch möglich, dass die Bohrungen vor der Platzierung der Förderplattform stattfinden. In diesem Fall ist nur die Bohrplattform sichtbar.
- Während der Produktionsphase ist die Produktionsplattform etwa fünfunddreißig Jahre lang sichtbar.
- In allen Phasen gibt es einen Transport zum und vom Standort der Plattform. Diese Transporte finden von Den Helder oder Eemshaven aus statt.
- Während der Rückbauphase werden die Bohrlöcher abgedichtet und die Förderplattform und eventuell auch die Pipeline entfernt. Während dieses Prozesses sind Arbeitsschiffe sichtbar.

Empfehlung Umfang und Detaillierungsgrad

In Bezug auf die Landschaft hat das Wirtschaftsministerium die folgenden Empfehlungen für die Forschung ausgesprochen:

„In der Mitteilung wird angegeben, in welcher Entfernung von Schiermonnikoog und Borkum die Plattform platziert werden soll und dass die UVP den Auswirkungen der Plattform auf die Landschaft, einschließlich der mildernden Maßnahmen, die ergriffen werden können, um die Sichtbarkeit von den Inseln aus zu verringern, große Aufmerksamkeit widmen wird.“

Der Ausschuss empfiehlt dazu, von den Stränden von Schiermonnikoog und Borkum aus¹⁰⁴ Visualisierungen¹⁰⁵ der verschiedenen untersuchten Plattformen (wie z.B. Abschnitt 3.2 "Alternativen und Varianten") anzufertigen. Geben Sie auch die Dauer und den Zeitraum der Sichtbarkeit an, sowie die Beleuchtung auf der Plattform im Hinblick darauf, wie sich dies auf die Landschaft auswirken wird und wie dies eingegrenzt werden kann."

11.2 Referenzsituation Landschaft

11.2.1 Referenzsituation Niederlande

Die Referenzsituation für die Niederlande wird durch die Sicht auf die Watteninseln und insbesondere von der nächstgelegenen bewohnten Insel Schiermonnikoog aus bestimmt. Vom Strand und von den Dünen aus gesehen, ist der Horizont überwiegend leer. Sichtbare Objekte auf See sind vorbeifahrende Schiffe, die Gasförderplattform AWG bei Ameland und der deutsche Offshore-Windpark Riffgat. Der Horizont ist nachts dunkel, aber die Lichter der vorbeifahrenden Schiffe, der Windpark und die AWG-Plattform sind nachts sichtbar. Die Sichtbarkeit von Objekten auf See hängt von den Wetterbedingungen ab.

11.2.2 Referenzsituation Deutschland

Die Referenzsituation für Deutschland entspricht weitgehend der Referenzsituation für die Niederlande. Ein wichtiger Unterschied ist, dass der Offshore-Windpark Riffgat von den deutschen Inseln Borkum aus dominierend sichtbar ist. Dies betrifft vor allem die Windturbinen und die Umspannplattform des Windparks. Die nächstgelegenen Windkraftanlagen befinden sich fünfzehn Kilometer vor der Küste von Borkum, während die Plattform N05-A etwa zwanzig Kilometer vor der Küste von Borkum geplant ist.

11.3 Rahmen für Landschaftsbewertung

Das Meer und die Küste werden im Allgemeinen sehr geschätzt. Wichtige Aspekte sind dabei die Offenheit, Weite und Ruhe, aber auch die Veränderlichkeit des Meerwassers unter dem Einfluss von Wind und Wetter. Der Erfahrungswert wird zum Teil durch die Ansichten und Ideen der Menschen und die Verbindung des Beobachters / Beurteilers mit der Landschaft vor Ort beeinflusst. Dies verleiht der Beurteilung ein gewisses Maß an Subjektivität. Deshalb wurde beschlossen, die Auswirkungen auf die Landschaft qualitativ zu bewerten, und zwar auf der Grundlage der Sichtbarkeit der Plattform und der Dominanz im Bild des Beobachters.

In den letzten Jahren wurden im Zusammenhang mit dem Bau von Windparks entlang der niederländischen und seeländischen Küste verschiedene Studien über die Störung der Landschaft und deren Auswirkungen auf den Tourismus durchgeführt. Die Verwaltungsrechtsabteilung des Staatsrates (AB-RvS) hat ebenfalls eine Stellungnahme zu diesem Thema abgegeben^{106,107, 108}. Die in diesen Untersuchungen enthaltenen Informationen und die Entscheidung der AB-RvS wurden als Grundlage für dieses Kapitel herangezogen. Die AB-RvS wies in ihrem Urteil zu den Grundstücken III und IV im Windenergiegebiet Hollandse Kust Zuid die Einsprüche gegen diesen Windpark zurück und entschied unter anderem, dass die

¹⁰⁴ Mehrere niederländische und deutsche Ansichten weisen auf die Sichtbarkeit der Plattform von den Inseln Schiermonnikoog und Borkum aus.

¹⁰⁵ Die Visualisierungen sollten im Worst-Case-Szenario, d.h. bei klarem Wetter, durchgeführt werden.

¹⁰⁶ Koninklijke Haskoning (2010). Erfahrungen und soziale Aspekte der Sichtbarkeit von Nordsee-Windturbinen, 2010

¹⁰⁷ Pondera Consult, Sichtbarkeitsanalyse Hollandse Kust (Zuid) Kavels III und IV, April 2017, im Auftrag der Ministerien für Wirtschaft und Infrastruktur und Umwelt.

¹⁰⁸ Abteilung für Verwaltungsrecht des Staatsrates, ECLI:NL:RVS:2019:1205, Urteil mit Entscheidungen vom 10. Januar 2018 über die Ausweisung eines Windparks auf den Grundstücken III und IV im Windenergiegebiet der Hollandse Kust (Süden), 17. April 2019.

Grundstücksentscheidungen nicht zu einer unverhältnismäßigen Beeinträchtigung der freien Sicht über die Nordsee und die Landschaft führen.

11.3.1 Bewertungsrahmen die Niederlande

Die staatliche Landschafts- und Kulturgeschichtspolitik ist im Strukturkonzept Infrastruktur und Raumplanung enthalten. Darin heißt es, dass die Regierung speziell für die landschaftlichen Qualitäten der Nordsee eine ungehinderte Sicht auf den Horizont von der Küste bis zu zwölf Seemeilen von der Küste (ca. 22 km) gemäß dem Nationalen Wasserplan aufrechterhalten und dies in der Verordnung über die allgemeine Raumordnung (Barro) sicherstellen wird.

11.3.2 Bewertungsrahmen Deutschland

Der allgemeine Grundsatz des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) zielt darauf ab, die Leistungsfähigkeit und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes und der Landschaft auch außerhalb besonderer Schutzgebiete zu erhalten (Kapitel 3 Allgemeiner Schutz von Natur und Landschaft). Der Verursacher eines Eingriffs ist verpflichtet, vermeidbare Schäden an Natur und Landschaft zu unterlassen (§ 15 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG). Bei unvermeidbaren Wertminderungen sind angemessene Kompensationsmaßnahmen (Kompensations- und Ersatzmaßnahmen) zu ergreifen. Eingriffe in Natur und Landschaft sind Veränderungen in der Form oder Nutzung von Bodenflächen oder Veränderungen des Grundwasserspiegels im Zusammenhang mit der lebenden Bodenschicht, die die Leistungsfähigkeit und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes oder der Landschaft erheblich beeinträchtigen können (vgl. § 14 (1) BNatSchG).

Darüber hinaus ist der deutsche Politikrahmen die „Standarduntersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenanlagen auf die Meeresumwelt“ (StUK 4 – „Standard Investigation of the Impacts of Offshore-wind Turbines on the Marine Environment“). StUK4 fordert eine Darstellung des Objekts in der Meeresumwelt als Grundlage für die Beurteilung möglicher Auswirkungen auf die Landschaft als ein für den Naturschutz wichtiges Merkmal. Es sollte eine fotorealistische Visualisierung der Landschaft, auf die sich das Projekt bezieht, präsentiert werden, es sei denn, das Projekt ist weiter als fünfzig Kilometer vom nächstgelegenen Punkt an der Küste entfernt. Darüber hinaus muss die Landschaft definiert werden.

Eine weitere Analyse der für die Visualisierung relevanten Orte hat gezeigt, dass nur eine Visualisierung aus Borkum relevant ist. Visualisierungen von anderen Orten bieten aus folgenden Gründen keinen Mehrwert:

- Juist: Juist liegt 40 km vom Standort der N05-A entfernt, aber die Aussicht von Juist auf die Plattform der N05-A wird von den Turbinen und der Umspannplattform des Windparks Riffgat, die sich zwischen Juist und dem Standort der N05-A befinden, weitgehend ‚verdeckt‘. Dies wird in Abschnitt 11.4 näher erläutert und in Abbildung 40 dargestellt.
- Memmert: Die Sichtbarkeit von Memmert ist vergleichbar mit der von Juist und wird daher auch durch den Windpark Riffgat „abgedeckt“. Außerdem ist Memmert nicht bewohnt und der Öffentlichkeit nicht zugänglich.
- Norderney ist mehr als fünfzig Kilometer entfernt.
- Standorte auf dem Festland sind mehr als fünfzig Kilometer entfernt. Zudem wird der Blick vom Festland auf den Standort der N05-A durch die vor der Küste liegenden Watteninseln abgeschirmt.

11.3.3 Messrahmen für die Niederlande und Deutschland

Mit der obigen räumlichen Zuordnung für den freien Blick auf den Horizont wird der folgende Bewertungsrahmen für die Störung der Landschaft verwendet. Der Grad der Störung der Landschaft wird durch die Sichtbarkeit der Plattformen und Aktivitäten und deren Dominanz bestimmt. Dabei ist es auch wichtig, ob andere Objekte auf See vom Land aus sichtbar sind und wie gut diese Objekte sichtbar sind. Darüber hinaus ist auch die Dauer der Störung von Bedeutung: eine langfristige Störung ist schwerwiegender als eine vorübergehende. Für die Niederlande und Deutschland wird vom gleichen Maßstab ausgegangen, aber da die Referenzsituation in den beiden Ländern unterschiedlich ist, kann die Bewertung unterschiedlich ausfallen. Die Beurteilung erfolgt in Bezug auf die Referenzsituation. Resultate mit Pluszeichen gibt es hierbei nicht, da das Projekt dann zu einer Verbesserung des freien Horizonts führen würde, was nicht möglich ist.

- Eine neutrale Wirkung (0) tritt bei keiner oder vernachlässigbarer Landschaftsstörung oder bei einer sehr kurzfristigen Störung auf;
- Ein leicht negativer Effekt (-) entsteht, wenn die Landschaft leicht gestört wird;
- Ein negativer Effekt (- -) tritt im Falle einer begrenzten Störung der Landschaft auf;
- Ein wichtiger negativer Effekt (- - -) tritt auf, wenn es eine deutliche und lang anhaltende Störung der Landschaft gibt.

Tabelle 102 zeigt den Maßstab für die Bewertung des Landschaftsaspekts in den Niederlanden und Deutschland. Die Beurteilung erfolgt in Bezug auf die Referenzsituation.

Tabelle 102 103: Maßnahme zur Landschaftsverträglichkeitsprüfung (Sichtbarkeit und Dominanz) in den Niederlanden und Deutschland

Re-sul-tat	Bewertungsrahmen für die Niederlande und Deutschland
+++	Nicht zutreffend
++	Nicht zutreffend
+	Nicht zutreffend
0	Keine oder vernachlässigbare Störung der Landschaft
-	Vorübergehende oder geringfügige Störung der Landschaft
--	Begrenzte und/oder anhaltende Störung der Landschaft
---	Klare und lang anhaltende Störung der Landschaft

11.4 Beschreibung Einfluss auf die Landschaft

Das Meer wird von den Menschen wegen der Offenheit, dem Raum und der Ruhe sehr geschätzt. Der geplante Standort der Plattform liegt etwa zwanzig Kilometer von den Watteninseln Schiermonnikoog und Borkum entfernt. Diese Inseln sind für einen großen Teil ihres Einkommens von der Natur und dem Strandtourismus abhängig.

Das vorgeschlagene Projekt kann zu Störungen der Landschaft führen. Ob dies geschieht, hängt von der Sichtbarkeit und Dominanz eines Objekts in der Landschaft ab. Je nach Ausmaß der Landschaftsstörung kann dies Auswirkungen auf das Verhalten der Bewohner und Besucher der Watteninseln haben.

Sichtbarkeit

Die Sichtbarkeit eines Objekts hängt von einer Reihe von Faktoren ab und kann nicht eindeutig bestimmt werden. Bestimmende Faktoren sind die Lage und Größe des Objekts und die

Entfernung zum Beobachter, die meteorologische Sichtbarkeit und die Erdkrümmung. Darüber hinaus hat das menschliche Auge Einschränkungen in Bezug auf das, was es noch unterscheiden kann.

Die Produktionsplattform wird etwa sechzig Meter lang, vierzig Meter breit und fünfunddreißig Meter hoch sein. Das Abblaserrohr wird eine Höhe von etwa sechzig Metern über dem Meeresspiegel erreichen. Die Bohrplattform ist wesentlich größer als die Produktionsplattform. Wenn sich die Bohrplattform neben der Produktionsplattform befindet, wird sie etwa hundertfünfzig Meter breit und mehr als fünfzig Meter hoch sein.

Selbst in den Nachtstunden sind die Aktivitäten durch die Ausstrahlung von Licht sichtbar. Dies geschieht in allen Projektphasen, variiert aber je nach Phase stark. Die wichtigsten Lichtquellen sind die Arbeits- und Navigationslichter auf den Plattformen und Schiffen. Darüber hinaus wird bei der sauberen Förderung von Bohrlöchern, in denen Erdgas gefunden wurde, für einige Zeit Erdgas verbrannt. Die Flamme der Fackel ist eine Licht- und Wärmequelle. Das Abfackeln ist kurzlebig und wird nur in der Bohrphase durchgeführt.

Auf der Grundlage dieser Daten beeinflussen die folgenden Daten die Sichtbarkeit:

- Meteorologische Sichtbarkeit: Das Wetter hat einen großen Einfluss auf die Sichtbarkeit der Bohr- und Förderplattform. Aus den Daten der KNMI-Wetterstation de Kooy (Den Helder) geht hervor, dass die Sichtweite im Jahresdurchschnitt 30 % der Zeit mindestens 20 Kilometer beträgt: im Sommer gilt dies für 46 %^{106, 107}. Dies gilt sowohl tagsüber als auch nachts.
- Krümmung: Aufgrund der Erdkrümmung können Objekte "hinter dem Horizont verschwinden". Dieser Effekt hängt von der Höhe des Objekts und der Position des Beobachters ab. Bei der Plattform zwanzig Kilometer von der Küste entfernt (Schiermonnikoog und Borkum) ist für jemanden am Strand der Boden der Plattform in zwanzig Metern Höhe nicht mehr sichtbar; bei einer Augenhöhe von zwanzig Metern (jemand auf einer Düne) sind nur noch die unteren zwei Meter nicht mehr sichtbar¹⁰⁷. In größerer Entfernung ist die Krümmung stärker. Bei einer Strandhöhe von dreißig Kilometern ist die untere Hälfte von fünfzig Metern nicht mehr sichtbar und bei vierzig Kilometern ist die untere Hälfte von 100 Metern nicht mehr sichtbar. Auf Dünenhöhen sind es fünfzehn bzw. fünfundvierzig Meter.

Dominanz

Die Dominanz eines Objekts wird durch die visuelle Breite eines Objekts am Horizont bestimmt. Ausschlaggebend dafür ist vor allem der horizontale Blickwinkel.

- Der horizontale Blickwinkel ist die Breite, die das Objekt am Horizont einnimmt. Geht man von einem insgesamt freien Horizont von 180° (einem Halbkreis) von der Küste aus, so ist der Horizont etwa sechzig km breit ($\pi \cdot r$) in einer Entfernung von 20 km. Der Blickwinkel auf die Förderplattform N05-A allein beträgt weniger als ein halbes Grad und auf die Förder- und Bohrplattform zusammen etwa ein halbes Grad. Der Windpark Riffgat hat eine Breite von etwa fünf Kilometern und hat daher einen Blickwinkel von 15° von Borkum aus. Die horizontalen Betrachtungswinkel sind in Abbildung 38 dargestellt.
- Der vertikale Blickwinkel ist die Höhe des Objekts am Horizont. Da Menschen vertikale Entfernungen nicht richtig einschätzen können, zählt das Vorhandensein eines Objekts mehr als seine Größe. Der vertikale Blickwinkel ist daher weniger wichtig.

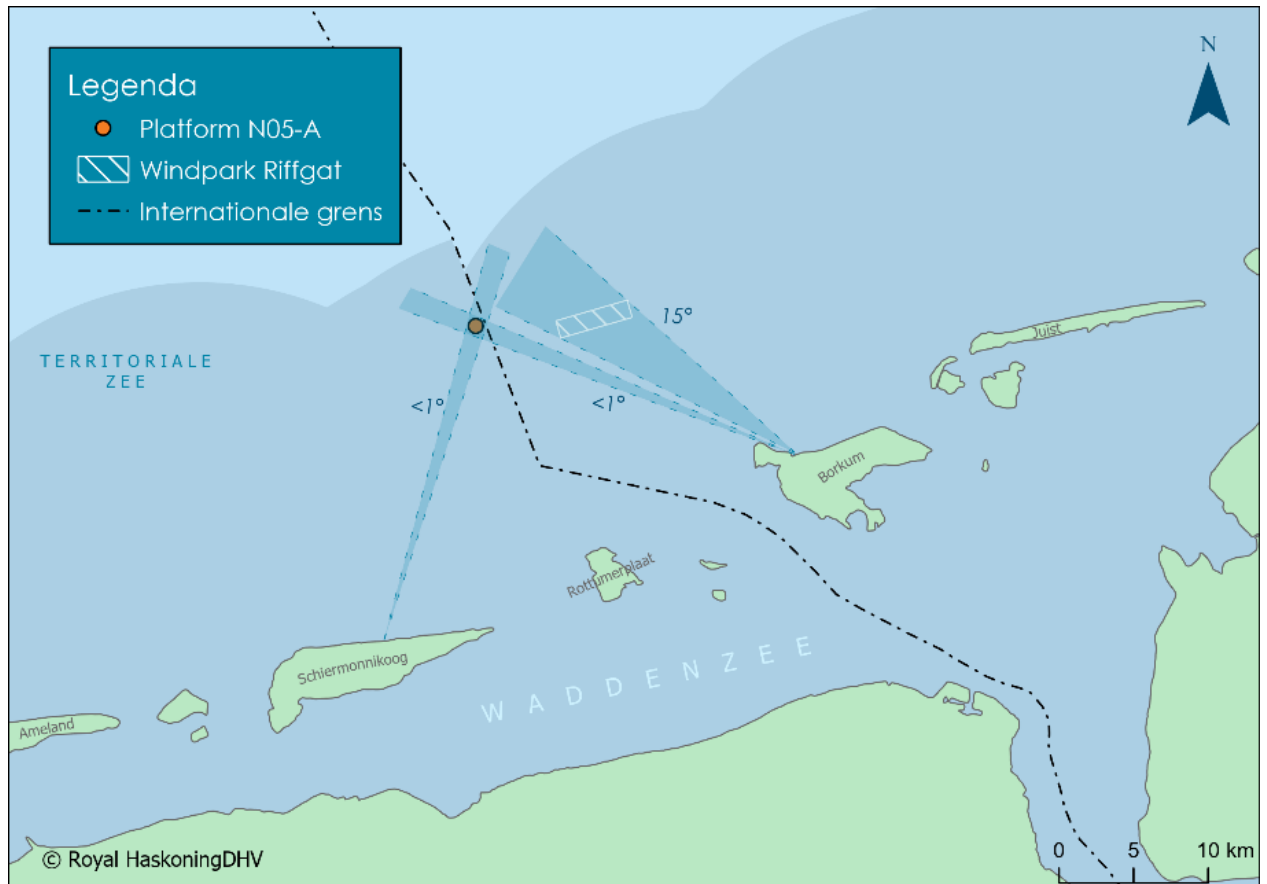


Abbildung 3839: Horizontalwinkel von Schiermonnikoog und Borkum (die gezeichneten Winkel der Plattform sind nicht maßstabsgetreu).

Insbesondere in Deutschland ist der Windpark Riffgat gegenüber der Plattform N05-A dominant. Dies gilt sowohl für die Breite des Windparks am Horizont (15° gegenüber weniger als 1°) als auch für seine Höhe. Die Windturbinen sind höher und scheinen auch höher zu sein, weil sie näher am Beobachter stehen. Für alle deutschen Watteninseln (mit Ausnahme von Borkum) fällt die Plattform N05-A „hinter den Windpark zurück“ und stört daher einen unverbauten Horizont nicht (siehe Abbildung 40).

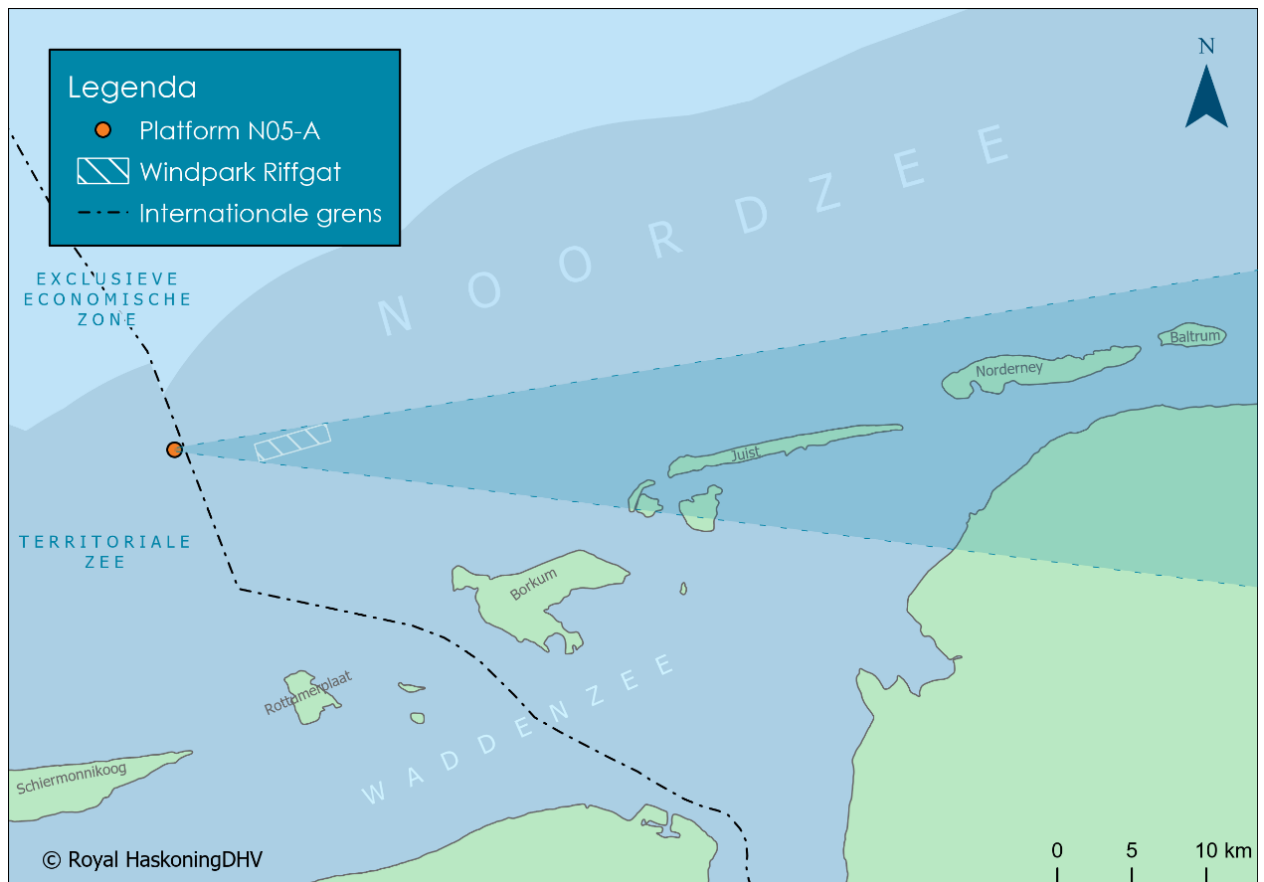


Abbildung 4041: Gebiet, in dem die Plattform N05-A "hinter den Windpark Riffgat zurückfällt".

- Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass die Plattformen im Sommer in einer Entfernung von 20 Kilometern etwas weniger als die Hälfte der Zeit und im Winter etwa ein Drittel der Zeit (Tag und Nacht) sichtbar sind, aber sie sind nicht dominant. Die Feststellung, dass sie nicht dominierend sind, steht im Einklang mit der Erklärung vom 17. April 2019 der AB-RvS ¹⁰⁷, die besagt, dass die viel dominanteren Windturbinen der Lose III und IV des Windparks Hollandse Kust Zuid nicht zu einer unverhältnismäßigen Beeinträchtigung der freien Sicht auf die Nordsee und die Landschaft führen.

Verhalten

Um den Einfluss von Windparks auf See auf die Strand- und Küstenerholung zu bestimmen, wurden verschiedene Studien durchgeführt¹⁰⁹. Obwohl dieser Einfluss schwer zu messen ist, zeigen die Studien, dass ein Windpark geringfügige negative Auswirkungen auf das Erleben der Meereslandschaft und des Tourismus haben kann. Da die Bohr- und Förderplattform des N05-A-Projekts viel weniger dominant ist als die Windturbinen von Hollands Kust Zuid, ist es unwahrscheinlich, dass die Präsenz der Plattformen und die mit dem Projekt verbundenen Aktivitäten einen messbaren Einfluss auf den Tourismus haben werden.

¹⁰⁹ Die Ergebnisse dieser Studien werden in den bereits erwähnten Berichten Royal Haskoning (Fn. 106) und Pondera (Fn. 107) beschrieben.

11.4.1 Umsetzungsvarianten

Einige der untersuchten Umsetzungsvarianten weisen geringfügige Unterschiede in Bezug auf die Sichtbarkeit auf. Dies ist bei den folgenden Varianten der Fall:

- **Energieversorgung der Produktionsplattform:** Wenn die Produktionsplattform mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat versorgt wird, wird ein Kabel zwischen der Plattform N05-A und dem Windpark verlegt, das im Meeresboden vergraben wird. Wenn die auf der Förderplattform benötigte Energie aus dem auf der Plattform geförderten Erdgas erzeugt wird, wird das Kabel nicht verlegt. Der Bau des Kabels dauert maximal eine Woche und wird größtenteils in Gebieten durchgeführt, in denen ohnehin schon gearbeitet wird. Wenn die Produktionsplattform N05-A elektrifiziert wird, ist es plausibel, dass die Plattform die meiste Zeit unbemannt betrieben wird. Infolgedessen wird die Beleuchtung der Arbeitsscheinwerfer etwas zurückgehen, aber dieser Rückgang ist gering, da auf der Produktionsplattform, selbst wenn sie bemannt ist, die Arbeitsscheinwerfer nachts nur ab und zu angestellt werden. Auch die Häufigkeit des Zu- und Abtransports von Personal ist bei unbemannten Einsätzen geringer als bei bemannten Einsätzen.
- **Ausfallbasen für Versorgungsschiffe und Hubschrauber:** Die Versorgung der Bohr- und Förderplattform in einem Hafen an Land erfordert eine Versorgungsbasis, in der Materialien gelagert werden, die per Versorgungsschiff zur Plattform transportiert werden. Darüber hinaus ist für Hubschrauberbesuche ein Hubschrauberlandeplatz erforderlich. Mögliche Nachschubbasen sind Den Helder und Eemshaven. Für den betreffenden Hafen oder Heliport und die entsprechende Schiffs- und Flugroute führt die Wahl der Ausfallbasis zu einer begrenzten Zunahme der Transportbewegungen. Dieser Anstieg ist jedoch so gering, dass er nicht zu erheblichen Unterschieden in Bezug auf die Sichtbarkeit führt.

11.4.2 Sichtbarkeit und Dominanz in der Bauphase

In der Bauphase wird die Produktionsplattform auf einem Ponton transportiert und mit einem Kranschiff platziert. Das Kranschiff ist im Verhältnis zur Produktionsplattform groß und - je nach Wetterlage - von mehreren Watteninseln aus sichtbar. Diese Sichtbarkeit während des Baus ist von kurzer Dauer, da der gesamte Vorgang von der Lieferung bis zur Fertigstellung der Anlage ein bis zwei Wochen dauert. Nach der Abfahrt des Kranschliffes ist nur noch die Produktionsplattform sichtbar. Abschnitt 11.4.4 beschreibt die Sichtbarkeit der Produktionsplattform während der Produktionsphase.

Neben der Installation der Produktionsplattform wird während der Bauphase auch die Pipeline gebaut und im Falle einer Elektrifizierung der Produktionsplattform auch das Stromkabel verlegt. Diese Bautätigkeiten sind sichtbar, weil in dem Gebiet Arbeitsschiffe vorhanden sind. Sowohl die Verlegung der Pipeline als auch die mögliche Verlegung des Stromkabels wird mehrere Wochen dauern. Bei der Verlegung der Gasleitung wird diese auch an die Haupttransportleitung NGT angeschlossen. Zum Zweck dieser Verbindung wird etwa fünf Kilometer nördlich der Ostspitze von Schiermonnikoog eine temporäre Arbeitsplattform aufgestellt. Diese Arbeit wird etwa zwei Monate dauern.

Die meisten Arbeiten in der Bauphase werden rund um die Uhr ausgeführt. Wenn nachts gearbeitet wird, müssen die Arbeitsplätze gut beleuchtet sein, um die Arbeit sicher ausführen zu können. Die Beleuchtung wird so ausgeführt, dass unnötige Lichtemissionen vermieden werden. Darüber hinaus verfügen die Schiffe und die Plattform N05-A über die gesetzlich vorgeschriebene Navigationsbeleuchtung. Bei klarem Wetter wird die Beleuchtung nachts von den Watteninseln Schiermonnikoog und Borkum und möglicherweise auch von anderen Inseln aus sichtbar sein.

Die Dominanz in der Bauphase ist gering, da die meisten Arbeiten weit draußen auf dem Meer stattfinden. Der horizontale Blickwinkel, den die Platzierung der Plattform N05-A am Horizont einnimmt, beträgt weniger als ein Grad. Dies wird in Abschnitt 11.4.2 beschrieben und in Abbildung 38 dargestellt. Der Bau der Gaspipeline und der temporären Plattform für den Anschluss der Gaspipeline an die NGT-Pipeline ist im Bildfeld dominanter, aber die visuelle Wirkung der Aktivitäten und dieser Plattform am Horizont ist ebenfalls gering, da die Aktivitäten mindestens fünf Kilometer vor der Küste stattfinden. Auch diese Aktivitäten sind vorübergehend (zwei Monate).

11.4.3 Sichtbarkeit und Dominanz in der Bohrphase

Die Bohrplattform wird mit eingeklappten Beinen zum Produktionsstandort gefahren. Am Standort werden die Beine abgesenkt und auf dem Meeresboden aufgestellt. Jede Bohrung dauert etwa drei Monate. Insgesamt dauern die Bohrungen vier bis maximal sechs Jahre. Es wird erwartet, dass die Bohrplattform immer eine Reihe von Bohrungen durchführt, sie verlässt und einige weitere Male für weitere Bohrungen zurückkehrt.

Um die Sicht von Schiermonnikoog aus zu veranschaulichen, wurde ein Foto einer Bohranlage an der vorgesehenen Stelle der Plattform N05-A in Abbildung 42 aufgenommen. Diese Bohrplattform befand sich 2017 zur Durchführung einer Explorationsbohrung an diesem Standort. Um einen Eindruck von der Sichtbarkeit von Borkum zu bekommen, wurden Visualisierungen gemacht. Die Visualisierungen sind im Anhang M14 im Großformat enthalten.

Die Bohrungen finden 24 Stunden am Tag statt, und um sicher arbeiten zu können, ist eine Beleuchtung bei Nacht erforderlich. Die Beleuchtung ist so konzipiert, dass unnötige Lichtemissionen vermieden werden. Die Verwendung von Abschirmvorrichtungen und die effiziente Nutzung der Beleuchtung ist auch gemäß der Barmm (Verordnung über allgemeine Regeln für die Bergbaumgebung) vorgeschrieben, und die Bergbauunternehmen inspizieren eine Bohranlage, um zu überprüfen, ob die erforderlichen Maßnahmen tatsächlich ergriffen wurden. Zusätzlich zur Arbeitsbeleuchtung ist es erforderlich, dass die Bohrinselfür die erforderliche Navigationsbeleuchtung gemäß der IALA-Richtlinie O-139 (Kennzeichnung von künstlichen Offshore-Strukturen) mitführt.

Wenn am Ende der Bohrung Erdgas gefunden wird, wird das Erdgas für einen oder mehrere Tage abgebrannt, um das Bohrloch zu reinigen. Das Abfackeln des Erdgases führt zu einer horizontal gerichteten Flamme an der Seite der Bohrplattform. Durch das Abfackeln während des Tages wird die Sichtbarkeit in den Abend- und Nachtstunden so weit wie möglich eingeschränkt.

Die Dominanz in der Bohrphase ist gering, da die Arbeiten weit draußen auf dem Meer stattfinden. Der horizontale Sichtwinkel der Bohrplattform zusammen mit der Plattform N05-A am Horizont beträgt etwa ein halbes Grad. Dies wird in Abschnitt 11.4.2 beschrieben und in Abbildung 38 veranschaulicht. Es sei darauf hingewiesen, dass von den deutschen Inseln aus der Windpark Riffgat in Bezug auf die Bohr- und Förderplattform dominiert. Der Windpark ist näher, die Windturbinen sind höher, der Windpark ist viel breiter und die Riffgat-Transformatorplattform ist größer als die Bohrplattform (siehe Abbildung 40).



Schiermonnikoog



Borkum

Abbildung 4243: Visualisierung der Sichtbarkeit der Bohranlage an der geplanten Produktionsstätte von Schiermonnikoog (am Strandpavillon De Marlijn, © Photo & Video Honey) und Borkum aus gesehen.

11.4.4 Sichtbarkeit und Dominanz in der Produktionsphase

In der Produktionsphase ist die Produktionsplattform sichtbar. Die Förderplattform ist viel kleiner als die Bohrplattform. Abbildung 44 zeigt Visualisierungen der Sichtbarkeit der Produktionsplattform von Schiermonnikoog und Borkum. Die Visualisierungen sind im Anhang M14 im Großformat enthalten.

Die Lichtemission während der Produktionsphase beschränkt sich auf die obligatorische Navigationsbeleuchtung der Plattform für den Schiffs- und Flugverkehr. Diese besteht aus Navigationslichtern auf jeder Seite der Plattform und beleuchteten Namensschildern. Die Arbeitsbeleuchtung wird zur sicheren Ausführung von Tätigkeiten nur dann eingeschaltet, wenn während der Nachtstunden gearbeitet wird. Dies wird sich in Grenzen halten, da das Vorfeld ein hohes Maß an Zuverlässigkeit aufweist und das Vorfeld in der Regel nachts fernüberwacht und ferngesteuert wird. Bei der Variante „**Elektrifizierungs-Produktionsplattform**“ ist es plausibel, dass die Plattform die meiste Zeit unbemannt betrieben wird. Infolgedessen wird die Beleuchtung der Arbeitsscheinwerfer etwas zurückgehen, aber dieser Unterschied ist gering, da auf der Produktionsplattform, selbst wenn sie bemannt ist, die Arbeitsscheinwerfer nachts nur beiläufig aufleuchten.

Die Dominanz in der Produktionsphase ist gering, da die Arbeit weit draußen auf dem Meer stattfindet. Der horizontale Sichtwinkel der Plattform N05-A am Horizont beträgt weniger als ein halbes Grad. Dies wird in Abschnitt 11.4.2 beschrieben und in Abbildung 38 veranschaulicht. Es ist zu beachten, dass von den deutschen Inseln aus der Windpark Riffgat im Verhältnis zur Produktionsplattform dominiert, da der Windpark näher liegt, die Windturbinen höher sind, der Windpark viel breiter ist und die Umspannplattform des Riffgat größer ist als die Produktionsplattform N05-A (siehe Abbildung 40).



Schiermonnikoog



Borkum

Abbildung 4445: Visualisierung der Sichtbarkeit der Produktionsplattform am geplanten Produktionsstandort von Schiermonnikoog (am Strandpavillon De Marlijn, © Photo & Video Honey) und Borkum aus gesehen.

11.4.5 Sichtbarkeits- und Dominanztransporte

Während aller Phasen dieses Projekts besuchen Versorgungsschiffe und Hubschrauber die Produktionsstätte, um Nachschub zu beschaffen. Die Schiffe und Hubschrauber nutzen so weit wie möglich die bestehenden Schiffs- und Hubschrauberrouen. Nur in der Nähe des Produktionsstandortes wird von diesen Routen abgewichen und direkt auf das Vorfeld gesegelt oder geflogen. Diese Schiffe und Hubschrauber führen nachts die gesetzlich vorgeschriebenen Navigationslichter. Die Besuchshäufigkeit während der Bohrphase liegt bei durchschnittlich vier Schiffen pro Woche und während der Produktionsphase bei durchschnittlich weniger als einem Schiff pro Woche. Der Beitrag der Transporte zur derzeitigen Versandintensität ist gering, da der Standort der N05-A bereits in einem relativ stark frequentierten Gebiet liegt. Siehe auch die Karte in Abbildung 5013, die die Intensität des Schiffsverkehrs im Plangebiet zeigt.

In der Variante **„Elektrifizierungs-Produktionsplattform“** kann die Plattform die meiste Zeit unbemannt betrieben werden. Dadurch wird die Häufigkeit der Besuche während der Produktionsphase im Vergleich zum bemannten Betrieb weiter verringert, aber dieser Unterschied ist nicht ausgeprägt, da die Produktionsplattform bereits während der Produktionsphase nur selten besucht wird.

Die aus Eemshaven kommenden Schiffe und Hubschrauber werden von den niederländischen und deutschen Watteninseln aus besser sichtbar sein, als wenn sie von Den Helder aus starten würden. Die Schiffe und Hubschrauber werden der Anflugroute folgen, die zwischen der Rottumerplaat und Borkum verläuft. Die Zunahme des Schiffs- und Hubschrauberverkehrs als Folge des N05-A-Projekts ist begrenzt.

Die Dominanz des Transports ist minimal, da die Schiffe und Hubschrauber relativ klein sind und sich nicht von anderen Transportbewegungen in der Region unterscheiden.

11.4.6 Sichtbarkeit und Dominanz in der Stilllegungsphase

Bei der Demontage werden die Brunnen verschlossen und die Anlagen gesichert und gereinigt. Anschließend werden Ober- und Unterbau der Plattform per Kranschiff entfernt und zur Wiederverwendung oder zum Abbruch verschifft. Die Bohrlochauskleidung wird bis unter den Meeresboden entfernt. Die Pipeline und das Stromkabel können ebenfalls entfernt werden.

Die Sicht in der Stilllegungsphase ist vergleichbar mit der Sicht in der Bauphase - mit dem Unterschied, dass zur Abdichtung der Bohrlöcher eine Bohranlage eingesetzt werden muss. Ein Kranschiff wird die Produktionsplattform entladen, und für die mögliche Entfernung der Pipeline werden Arbeitsschiffe anwesend sein. Die Demontage ist ebenfalls nur vorübergehend und dauert nur wenige Wochen. Die Arbeiten werden rund um die Uhr durchgeführt.

Die Dominanz in der Stilllegungsphase ist gering, da die meisten Arbeiten weit draußen auf See stattfinden. Der horizontale Blickwinkel der Demontage und Entfernung der Plattform N05-A am Horizont beträgt weniger als ein Grad. Dies wird in Abschnitt 11.4.2 beschrieben und in Abbildung 38 veranschaulicht.

11.5 Bewertung der Auswirkungen auf die Landschaft

11.5.1 Bewertung Niederlande

Bauphase

Das Kransschiff für die Installation der Produktionsplattform kann - je nach Wetter und Sichtverhältnissen - Tag und Nacht von Schiermonnikoog und eventuell auch von Ameland aus sichtbar sein. Die Aufenthaltsdauer des Kransschiffes ist auf etwa zwei Wochen begrenzt. Die Positionierung der Produktionsplattform wird angesichts ihrer geringen Dominanz und der zeitlichen Befristung als neutral (0) bewertet.

Die temporäre Arbeitsplattform zum Anschluss der Gasleitung an die NGT-Pipeline ist nur eingeschränkt sichtbar, aber dominanter präsent als das Kransschiff und die Produktionsplattform für zwei Monate. Die Störung wurde daher als leicht negativ (-) bewertet.

Die Arbeitsschiffe für den Bau der Gaspipeline und des Stromkabels in der Variante „**Elektrifizierungs-Produktionsplattform**“ werden nur für einige Wochen in der Gegend präsent sein. Bei der Variante ‚Eigene Erzeugungsplattform‘ wird das Kabel nicht verlegt und es gibt nur Arbeitsschiffe für die Verlegung der Pipeline. Bei beiden Varianten werden die Arbeitsschiffe nur einige Wochen lang eingesetzt. Der Bau der Pipeline und des Stromkabels wird für beide Varianten als neutral (0) bewertet.

Bohrphase

Während der Bohrphase ist die Bohrplattform jedes Jahr durchschnittlich 30 % der Zeit sichtbar, in den Sommermonaten etwas weniger als die Hälfte der Zeit. Bei bestimmten Wetterbedingungen kann die Plattform vor einem grauen Horizont weniger sichtbar werden. Da die Arbeit 24 Stunden am Tag stattfindet, sind die Arbeits- und Navigationslichter der Bohrplattform bei guter Sicht nachts sichtbar. Die Dominanz ist jedoch minimal, da die Plattform nur einen sehr kleinen Teil des Horizonts einnimmt. Obwohl die Bohrplattform nur begrenzt sichtbar ist und nur einen sehr kleinen Teil des Horizonts einnimmt, wird die Landschaftsstörung während der Bohrphase als leicht negativ (-) bewertet, da eine gewisse Störung nicht ausgeschlossen werden kann. Diese Einschätzung beruht unter anderem auf der Entscheidung der AB-RvS, dass die Grundstücksentscheidungen für den Windpark Hollandse Kust Zuid nicht zu einer unverhältnismäßigen Beeinträchtigung der freien Sicht auf die Nordsee und die Landschaft führen (siehe Abschnitt 11.3.1).

Produktionsphase

Die Förderplattform ist viel kleiner als die Bohrplattform. Sichtbarkeit und Dominanz sind daher begrenzter. Nachts ist die Förderplattform aufgrund der gesetzlich vorgeschriebenen Navigationslichter sichtbar, aber auch nachts ist die Sichtweite der Förderplattform viel geringer als die einer Bohrplattform. Die Produktionsplattform hingegen ist über einen längeren Zeitraum vorhanden. Obwohl die Sichtbarkeit und Dominanz während der Produktionsphase minimal sind, wurde die Störung der Landschaft während der Produktionsphase als leicht negativ (-) bewertet, da einige Störungen nicht ausgeschlossen werden können.

Transporte

Die Transporte finden über bestehende Schiffs- und Hubschrauberrouten statt und tragen wenig oder gar nicht zur Intensität auf diesen Routen bei. Von diesen Routen wird nur in der Nähe des Produktionsstandortes abgewichen. Dies ist von der Küste aus nicht oder kaum sichtbar. Darüber hinaus ist der Beitrag des N05-A-Projekts zur bestehenden Intensität des Schiffs- und Flugverkehrs gering. Die Sichtbarkeit der Transporte wird als neutral (0) bewertet.

Abbauphase

Die Demontage der Produktionsplattform erfordert eine Bohrplattform, ein Kransschiff und Arbeitsschiffe. Ihre Sichtbarkeit und Dominanz ist vergleichbar mit der während der Anbau- und Bohrphase. Die Abbauphase wird daher ebenfalls als neutral (0) bewertet.

Tabelle 104 zeigt die Bewertung der Auswirkungen auf die Landschaft in den Niederlanden. Die Bewertung wurde in Bezug auf die Referenzsituation durchgeführt.

Tabelle 104105: Werte für Landschaftsstörungen in den Niederlanden

Aktivität	Produktionsplattform für Stromerzeugung	
	Eigene Stromerzeugung	Elektrifizierung
Bauphase		
Platzierung der Produktionsplattform	Neutral (0) Vernachlässigbare Störung aufgrund geringer Sichtbarkeit und Dominanz	
Arbeitsplattform für den Anschluss an das NGT	- Geringfügige Störung aufgrund vorübergehender und geringer Sichtbarkeit und Dominanz	
Bau einer Pipeline und eines Stromkabels	Neutral (0) Vernachlässigbare Störung aufgrund geringer Sichtbarkeit und Dominanz	Neutral (0) Vernachlässigbare Störung aufgrund geringer Sichtbarkeit und Dominanz
Bohrphase		
Anwesenheit der Bohranlage	- Geringe Störung aufgrund geringer Sichtbarkeit und Dominanz	
Produktionsphase		
Anwesenheit der Produktionsplattform	- Geringfügige Störungen aufgrund geringer Sichtbarkeit und Dominanz	
Transporte		
Schiffe und Hubschrauber	Neutral (0) Vernachlässigbare Störung aufgrund geringer Sichtbarkeit und Dominanz	
Abbauphase		
Demontage und Entfernung der Plattform	Neutral (0) Vernachlässigbare Störung aufgrund geringer Sichtbarkeit und Dominanz	

Angesichts der vernachlässigbaren Störungen ist nicht zu erwarten, dass das Projekt N05-A eine messbare Auswirkung auf den Tourismus haben wird.

11.5.2 Folgenabschätzung Deutschland

Bauphase

Das Kransschiff für die Installation der Produktionsplattform kann - je nach Wetter und Sichtverhältnissen - Tag und Nacht von Borkum und möglicherweise auch von einem Teil der anderen deutschen Inseln aus sichtbar sein. Der Zeitraum der Anwesenheit des Kransschiffes ist jedoch begrenzt. Die Positionierung der Produktionsplattform wird angesichts ihrer geringen Dominanz und der zeitlichen Befristung als neutral (0) bewertet.

Die Arbeitsschiffe für den Bau der Gaspipeline und des Stromkabels in der Variante „**Elektrifizierungs-Produktionsplattform**“ werden nur für einige Wochen in der Gegend präsent sein. Bei der Variante ‚Eigene Erzeugungsplattform‘ wird das Kabel nicht verlegt und es gibt nur

Arbeitsschiffe für die Verlegung der Pipeline. Bei beiden Varianten werden Arbeitsschiffe nur einige Wochen lang eingesetzt. In Deutschland ist vor allem die Kabelverlegung sichtbar. Der Bau der Pipeline und des Stromkabels wird für beide Varianten als neutral (0) bewertet.

Bohrphase

Während der Bohrphase ist die Bohrplattform jedes Jahr durchschnittlich 30 % der Zeit sichtbar, in den Sommermonaten etwas weniger als die Hälfte der Zeit. Unter Umständen kann die Plattform vor einem grauen Horizont weniger sichtbar werden. Da 24 Stunden pro Tag gearbeitet wird, sind die Arbeits- und Navigationslichter der Bohrplattform bei guter Sicht auch nachts sichtbar. Die Dominanz ist jedoch minimal, da die Plattform nur einen sehr kleinen Teil des Horizonts einnimmt. Neben der Bohrplattform ist auch der Windpark Riffgat von den deutschen Sichtstandorten aus sichtbar. Dieser Windpark liegt näher an der Bohrplattform und ist größer als diese, was bedeutet, dass die Dominanz der Bohrplattform kleiner ist als bei ungestörtem Horizont. Obwohl die Bohrplattform nur begrenzt sichtbar ist und nur einen sehr kleinen Teil des Horizonts abdeckt, wird die Landschaftsstörung während der Bohrphase als leicht negativ (-) bewertet, da eine gewisse Störung nicht ausgeschlossen werden kann.

Produktionsphase

Die Förderplattform ist viel kleiner als die Bohrplattform. Sichtbarkeit und Dominanz sind daher begrenzter. Im Vergleich zum Windpark Riffgat ist die Produktionsplattform am Horizont kaum sichtbar. Auch nachts ist die Förderplattform sichtbar, weil die gesetzlich vorgeschriebenen Navigationslichter eingeschaltet sind, aber auch nachts ist die Sichtweite viel geringer als während der Bohrung. Die Produktionsplattform hingegen ist über einen längeren Zeitraum vorhanden. Obwohl Sichtbarkeit und Dominanz während der Produktionsphase minimal sind, wurde die Störung der Landschaft während der Produktionsphase als leicht negativ (-) bewertet, da einige Störungen nicht ausgeschlossen werden können.

Transporte

Die Transporte finden auf den bestehenden Schiffs- und Hubschrauberrouen statt. Nur in der Nähe des Produktionsstandortes wird von diesen Routen abgewichen, dieser ist von der Küste aus nicht oder kaum sichtbar. Darüber hinaus ist der Beitrag des N05-A-Projekts zur bestehenden Intensität des Schiffs- und Flugverkehrs gering. Die Sichtbarkeit der Transporte wird als neutral (0) bewertet. Wenn Den Helder jedoch als Operationsbasis für Schiffs- und Hubschrauberbesuche genutzt wird, ist dies noch weniger sichtbar als wenn Eemshaven als Operationsbasis genutzt wird.

Abbauphase

Die Demontage der Produktionsplattform erfordert eine Bohrplattform, ein Kranschiff und Arbeitsschiffe. Ihre Sichtbarkeit und Dominanz ist vergleichbar mit der während der Anbau- und Bohrphase. Die Abbauphase wird daher ebenfalls als neutral (0) bewertet.

Tabelle 106 zeigt die Bewertung der Auswirkungen auf die Landschaft in Deutschland. Die Bewertung wurde in Bezug auf die Referenzsituation durchgeführt.

Tabelle 106107: Bewertung von Landschaftsstörungen Deutschland

Aktivität	Produktionsplattform für Stromerzeugung	
	Eigene Stomerzeugung	Elektrifizierung
Bauphase		
Aufbau der Produktionsplattform	Neutral (0) Vernachlässigbare Störung aufgrund geringer Sichtbarkeit und Dominanz	
Arbeitsplattform für den Anschluss an das NGT	Neutral (0) Vernachlässigbare Störung aufgrund geringer Sichtbarkeit und Dominanz	
Bau einer Pipeline und eines Stromkabels	Neutral (0) Vernachlässigbare Störung aufgrund geringer Sichtbarkeit und Dominanz	Neutral (0) Vernachlässigbare Störung aufgrund geringer Sichtbarkeit und Dominanz
Bohrphase		
Anwesenheit der Bohranlage	- Geringfügige Störungen aufgrund geringer Sichtbarkeit und Dominanz	
Produktionsphase		
Anwesenheit der Produktionsplattform	- Geringfügige Störungen aufgrund geringer Sichtbarkeit und Dominanz	
Transporte		
Schiffe und Hubschrauber	Neutral (0) Vernachlässigbare Störung aufgrund geringer Sichtbarkeit und Dominanz	
Abbauphase		
Demontage und Entfernung der Plattform	Neutral (0) Vernachlässigbare Störung aufgrund geringer Sichtbarkeit und Dominanz	

Angesichts der vernachlässigbaren Störungen ist nicht zu erwarten, dass das Projekt N05-A eine messbare Auswirkung auf den Tourismus haben wird.

11.6 Mildernde Maßnahmen

Mildernde Maßnahmen kommen nicht in Frage, da keine gesetzlichen Anforderungen oder Normen überschritten werden und die Beeinträchtigung der Landschaft minimal ist.

11.7 Lücken in der Wissenslandschaft

Der Einfluss der Aktivitäten auf See auf den Küstentourismus ist schwer zu messen und hängt von vielen Variablen ab. Angesichts der begrenzten Störung der Landschaft und der Erfahrungen mit Offshore-Windparks ist nicht zu erwarten, dass das Projekt N05-A signifikante Auswirkungen auf den Tourismus haben wird. Diese Wissenslücke wird daher nicht zu einer anderen Bewertung führen.

11.8 Überwachung der Landschaft

Ein Landschaftsmonitoring ist nicht vorgesehen.

12 Archäologie

12.1 Übersicht

Dieses Kapitel befasst sich mit dem möglichen Einfluss des N05-A-Projekts auf das kulturelle Erbe der Nordsee. Für das Erbe des N05-A-Projekts betrifft dies zwei Aspekte:

1. Schiffswracks und Flugzeugwracks von kulturhistorischem Wert.
2. Archäologische Werte früheren Datums: Spuren und Funde menschlicher Aktivitäten, die in der Vergangenheit im Boden hinterlassen wurden, wie beispielsweise Topfscherben und Gräber. Ein Sammelbegriff dafür ist „archäologische Werte“. Diese Spuren sind auch unter Wasser zu finden, etwa in untergelaufenen Siedlungen.

Archäologische Überreste sind eine wichtige Quelle für die Geschichtsschreibung. Der Schutz des kulturellen Erbes ist notwendig, um seinen besonderen kulturhistorischen Charakter zu erhalten. Auf diese Weise kann sie an künftige Generationen weitergegeben werden. 1992 unterzeichneten zwanzig europäische Staaten den Europäischen Vertrag von Valletta (kurz Malta genannt). Dieser Vertrag, der von den Niederlanden unterzeichnet wurde, regelt den Schutz des archäologischen Erbes. Ein wichtiges Prinzip der Konvention ist, dass das archäologische Erbe so weit wie möglich im Boden (in situ) erhalten werden soll.

Das Projekt N05-A könnte zu einer Störung der auf dem Meeresboden und in der oberen Schicht des Meeresbodens vorhandenen Überreste durch Ausgrabungsarbeiten führen. Diese Arbeiten finden während der Bauphase und der Bohrphase statt; während der Produktionsphase und während des Transports gibt es keine Ausgrabungsarbeiten und keine Verschlechterung der archäologischen Werte. Bei den folgenden Aktivitäten wird der Boden aufgewühlt:

- Platzierung der Bohrinself und Förderplattform auf dem Meeresboden;
- Anheben der Ankerpfähle und Leiter im Meeresboden;
- Verlegen und Eingraben der Pipeline und des Stromkabels in den Meeresboden.

Um festzustellen, ob die beabsichtigten Aktivitäten zu einer Verschlechterung möglicherweise vorhandener archäologischer Überreste führen können, wurde eine archäologische Voruntersuchung von Periplus-Archeomare durchgeführt. Diese Voruntersuchung umfasste sowohl eine Schreibtischuntersuchung als auch eine Bestandsaufnahme vor Ort, die auf den Daten einer von ONE-Dyas in Auftrag gegebenen geophysikalischen Untersuchung basierte. Die Ergebnisse sind im Untersuchungsbericht *Archäologische Schreibtischuntersuchung im Rahmen der Entwicklung von Feld N05-A*¹¹⁰ dargelegt. Der Untersuchungsbericht der archäologischen Untersuchung ist in Anhang M10 enthalten.

Im Bereich der Archäologie bietet eine Variante markante Unterschiede. Dies betrifft die Art und Weise, wie die Förderplattform mit Energie versorgt wird. Wenn die Förderplattform mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat versorgt wird, wird ein Kabel zwischen der Plattform N05-A und dem Windpark, das im Meeresboden vergraben wird, verlegt. Wenn die benötigte Energie auf der Förderplattform selbst mit dem auf der Plattform geförderten Erdgas erzeugt wird, wird das Kabel nicht verlegt.

¹¹⁰ *Archäologische Schreibtischuntersuchung im Zusammenhang mit der Entwicklung des Feldes N05-A (Bergbaublock N5, Nordsee), Periplus Archeomare Bericht 18A030-08, R. van Lil und S. van den Brenk, 2020*

Beratung Umfang und Detaillierungsgrad der Beratung

Im Hinblick auf die Archäologie hat das Wirtschaftsministerium die folgenden Empfehlungen für die Forschung ausgesprochen:

"Während und nach der letzten Eiszeit war der Boden der Nordsee trocken, und es gab menschliche Besiedlung. Auf dem Nordseeboden gibt es auch Schiffswracks von historischem Wert. Beschreiben Sie, wie archäologische und historische Überreste im und auf dem Meeresboden erforscht werden und wie mit ihnen umgegangen werden soll".

Das Amt für Kulturerbe hat in Bezug auf die Archäologie die folgenden Empfehlungen zur Untersuchung ausgesprochen: „Bei der Errichtung der Plattform und der Verlegung von Pipelines müssen die Untersuchungen gemäß der KNA Wasserböden (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, niederländische Qualitätsnorm für Archäologie) durchgeführt werden.“

12.2 Ausgangssituation Archäologie ,

Die archäologische Ausgangssituation bezieht sich auf die aktuelle Situation in Bezug auf die Archäologie am Boden dieses Teils der Nordsee. Es wird davon ausgegangen, dass die niederländische und die deutsche Ausgangssituationen gleich sind, da im Plangebiet kein wesentlicher Unterschied in der Bodenstruktur besteht. Darüber hinaus bestimmt die Landesgrenze nicht das mögliche Vorhandensein archäologischer Werte. Die in diesem Abschnitt beschriebene Ausgangssituation gilt daher sowohl für das niederländische als auch für das deutsche Seegebiet.

Die materiellen Überreste menschlicher Aktivitäten in der (gegenwärtigen) Nordsee sind eine wichtige Quelle archäologischen Wissens über die Vergangenheit. Im Laufe der Jahrhunderte sind unzählige Schiffe gesunken und in jüngerer Vergangenheit sind (Kriegs-)Flugzeuge in der Nordsee abgestürzt. In einer viel weiter zurückliegenden Vergangenheit war die Nordsee noch Land, und Jäger und Sammler lebten in diesem Gebiet. Wenn archäologische Überreste und Wracks auf dem Boden liegen, können sie für Tausende von Jahren konserviert werden. In dieser Beschreibung der Ausgangssituation wird zwischen archäologischen Werten im Zusammenhang mit prähistorischen, pleistozänen Siedlungen (als der heutige Meeresboden noch Land war) und archäologischen Werten im Zusammenhang mit Schiffs- und Flugzeugwracks unterschieden.

Prähistorische Siedlungen

Bei den bekannten archäologischen Überresten aus der Nordsee handelt es sich hauptsächlich um lose Funde aus Sandgewinnungsgebieten. So wurden beispielsweise beim Bau der Maasvlakte I und der Maasvlakte II sowie der Sandmaschine verschiedene Knochenartefakte aus dem Jungpaläolithikum und Mesolithikum gefunden. Feuerstein-Artefakte aus dem mittleren Paläolithikum wurden auf und um die Wattinseln herum gefunden. Auch diese Artefakte stammen wahrscheinlich aus Sand, der aus Bohrlöcher in der Nordsee eingebracht wurde. Die sandigen Strandmauern und Dünen, die einen natürlichen Schutz des Küstengebiets bilden, stabilisierten sich während des letzten Jahrtausends vor Christus. Von der späten Eisenzeit bis zum vollen Mittelalter sind am Küstenstreifen Hollands Spuren von Besiedlung bekannt.

Die Wahrscheinlichkeit, in einem bestimmten Gebiet archäologische Werte zu finden, hängt von den lokalen geomorphologischen und geologischen Merkmalen ab, wie beispielsweise der Beschaffenheit des Meeresbodens, der Art des Bodens und der Unterscheidung zwischen Erosions- und Sedimentationsgebieten. Vor allem im Voordelta bei Zeeland und im angrenzenden Bankgebiet ist die Chance, archäologische Funde zu finden, hoch. Mittelhohe Werte werden für den südlichen Teil der NCP und südlich der Klaverbank angenommen. In den übrigen Teilen der NKS, einschließlich des Plangebietes N05-A, werden die Chancen als gering eingeschätzt. Die Chance, dass wertvolle archäologische Überreste irgendwo auf der NCP gefunden werden, ist übrigens geringer als an Land. „Hohe“ und „niedrige“ archäologische Werte sind daher relativ.

Wracks von Schiffen und Flugzeugen

Die frühesten und konkretesten Hinweise auf die Schifffahrt in der Nordsee stammen aus der Bronzezeit. Dabei handelt es sich um indirekte Daten, wie etwa gefundene Bronzegegenstände, die den Toten als Beigaben mitgegeben wurden. Von einigen dieser Objekte kann man aufgrund ihres Stils annehmen, dass sie britisch sind und per Schiff auf den Kontinent transportiert wurden. Seit den ersten Kontakten in der Bronzezeit ist eine Intensivierung der Schifffahrt auf der Nordsee zu verzeichnen. Für den Forschungs-bereich ist besonders der Ostseehandel hervorzuheben. Die Schifffahrt ging mit vielen bekannten und noch unbekannten Schiffswracks einher. Schiffswracks bilden die Spuren der maritimen Vergangenheit, und diese können unter günstigen Erhaltungsbedingungen im Meeresboden erhalten geblieben sein.

Wracks liegen nicht still auf dem Meeresboden. Gezeitenströmungen verursachen Turbulenzen, die Schluchten im Meeresboden um ein Wrack ziehen. Ein Wrack kann in einen Graben rutschen und vollständig im Sediment begraben werden. Darüber hinaus erhöht die zunehmende räumliche Entwicklung auf See das Risiko, dass archäologische Werte verloren gehen. Die absichtliche Plünderung von Wracks nimmt auch wegen der wertvollen Ladung oder bei neueren Wracks wegen ihres Metallwertes immer größere Ausmaße an. Wracks, auch in größerer Tiefe, werden immer zugänglicher, da die Ortungs- und Bergungstechniken immer fortschrittlicher werden. Der Erhaltungsgrad von Wracks hängt stark mit der Geologie und Morphologie zusammen. Dahinter steht die Überlegung, dass in Rinnenablagerungen oder Gebieten mit „schwachem“ Sediment ein Wrack schnell im Boden versinkt und daher in gutem Zustand erhalten bleibt. In anderen Gebieten ist die Wahrscheinlichkeit, auf Schiffsüberreste zu stoßen, nicht unbedingt geringer, aber es besteht die Wahrscheinlichkeit, auf ein gut erhaltenes Schiff mit noch vorhandener Ladung und Ausrüstung zu stoßen.

Neben Schiffswracks gibt es auf dem Nordseeboden auch Flugzeugwracks. Die meisten dieser Flugzeugwracks fielen während der beiden Weltkriege ins Meer. Die Zahl der noch fehlenden Kriegsflugzeuge ist unklar. Es ist jedoch bekannt, dass es um Hunderte von Flugzeugen geht. Die Standorte der bekannten Flugzeugwracks sind nicht sehr genau. Angesichts der Kriegshandlungen, die über der Nordsee stattgefunden haben, können auch im Forschungsgebiet Flugzeugwracks vorkommen. Durch die Auswirkungen des Absturzes können schwere Teile des Flugzeugs (wie etwa der Motor) tief in den Boden eindringen. An Land und im Wattengebiet wurden solche Teile mehrere Meter unter der Erdoberfläche gefunden. Aufgrund der großen Wassertiefe (mehr als zehn Meter) im größten Teil des Forschungsgebietes kann jedoch davon ausgegangen werden, dass ein Kampfflugzeug während des Absturzes durch das Wasser stark abgebremst wurde, was dazu führte, dass die Maschine auf und nicht im Meeresboden endete. Es ist jedoch möglich, dass solche Wracks von später wandernden Sandwellen überdeckt worden sind.

12.3 Bewertungsrahmen

Die Kulturerbeverwaltung sowohl in Deutschland als auch in den Niederlanden konzentriert sich auf die In-situ-Konservierung archäologischer Überreste, wie es in der Valletta-Konvention festgelegt ist. Die Niederlande und Deutschland haben diese Konvention ratifiziert.

12.3.1 Bewertungsrahmen die Niederlande

Das Denkmalschutzgesetz regelt den Schutz des archäologischen Erbes in den Niederlanden. Die Verpflichtungen der Konvention von Malta (das Europäische Übereinkommen zum Schutz des archäologischen Erbes) sind im Denkmalschutzgesetz (letzte Revision 2016) umgesetzt worden. Bei Eingriffen in den Boden in den Niederlanden und auf dem niederländischen

Festlandsockel muss die Verpflichtung zur Erhaltung von (Informationen zu) archäologischen und kulturhistorischen Werten berücksichtigt werden. Wenn das Bodenarchiv durch geplante Eingriffe in den Boden bedroht ist, gilt die gesetzliche Verpflichtung zur Durchführung archäologischer Forschungen. Das Ziel dieser Forschung ist es dann, die spezifischen archäologischen Erwartungen im Plangebiet zu spezifizieren.

Der Arbeitsprozess der archäologischen Forschung, auch bekannt als Prozess der Archäologischen Denkmalpflege (het proces van Archeologische Monumentenzorg, AMZ), verläuft in verschiedenen Stufen von der Schreibtischuntersuchung bis zur Ausgrabung. Die Untersuchungen müssen in Übereinstimmung mit dem niederländischen Qualitätsstandard für Archäologie (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, KNA) durchgeführt werden. Die KNA besteht aus einer Reihe von Protokollen, von denen jedes einen Teil der archäologischen Arbeit beschreibt. Als Teil des Planungsprozesses, wie etwa bei einem UVP-Verfahren, ist es in der Regel ausreichend, eine Schreibtischuntersuchung und eine Bestandsaufnahme vor Ort (inventariserend veldonderzoek, IVO) durchzuführen. Für die Untersuchung auf See kann die IVO von einem Schiff mit spezieller Ausrüstung wie Sonar durchgeführt werden. Wenn während der Arbeiten archäologische Überreste zutage treten, die während der IVO nicht als archäologische Überreste anerkannt werden, ist der Auftragnehmer nach dem Denkmalschutzgesetz verpflichtet, derartige Funde der zuständigen Behörde zu melden.

Maßstab Bewertungsrahmen Niederlande

Der Maßstab für die Bewertung der potenziellen Auswirkungen des N05-A-Projekts auf das archäologische Erbe wurde auf der Grundlage der im Denkmalschutzgesetz und anderen einschlägigen Vorschriften für die Archäologie festgelegten Standards und Anforderungen festgelegt. Das „Erfgoedwet“ (niederländisches Denkmalschutzgesetz) besagt, dass bei Eingriffen in den Boden auf dem niederländischen Festlandsockel die Verpflichtung zur Erhaltung von (Informationen zu) archäologischen und kulturhistorischen Werten zu berücksichtigen ist. Der Standard wurde daher auf der Grundlage des Prinzips festgelegt, dass archäologische Werte intakt bleiben oder dass Maßnahmen zur Erhaltung archäologischer Werte (in situ) ergriffen werden. Daraus ergeben sich die folgenden Kriterien für die Bewertung:

- Den Boden aufwühlende Aktivitäten in Gebieten mit niedrigem oder mittlerem Erwartungswert, in denen keine bekannten kulturhistorischen Überreste vorhanden sind, werden als leicht negativ (-) erachtet.
- Den Boden aufwühlende Aktivitäten in Gebieten mit einem hohen Erwartungswert, in denen keine bekannten kulturhistorischen Überreste vorhanden sind, werden als negative Auswirkungen (- -) erachtet.
- Den Boden aufwühlende Aktivitäten in Gebieten mit einem hohen Erwartungswert, in denen bekannte kulturhistorische Überreste vorhanden sind, werden als signifikant negativ (- - -) erachtet.

12.3.2 Bewertungsrahmen Deutschland

Die deutschen Vorschriften basieren auf der Konvention von Malta und konzentrieren sich auf den Schutz des „kulturellen Erbes“. Mit diesem weiter gefassten Begriff wird verdeutlicht, dass neben den materiellen Kulturgütern auch immaterielle Aspekte in Betracht gezogen werden müssen. In diesem Sinne umfasst das kulturelle Erbe „Zeugnisse menschlicher Handlungen ideeller, geistiger und materieller Art, die als solche für die Menschheitsgeschichte von Bedeutung sind und die als Dinge, als räumliche Dispositionen oder als Orte in der Kulturlandschaft beschrieben und lokalisiert werden können“.

Zum kulturellen Erbe gehören vor allem Gebiete und Objekte des Denkmalschutzes und der Denkmalpflege, d. h. Kulturdenkmäler und Denkmäler, die nach dem Niedersächsischen Denkmalschutzgesetz (NDSchG) geschützt sind. Gemäß § 3 NDSchG können dies Baudenkmäler, Landdenkmäler, bewegliche Denkmäler sowie geologische Denkmäler sein. Das geschützte Erbe beschränkt sich nicht nur auf rechtlich geschützte Gebäude und (Land-)Denkmäler, sondern umfasst auch Objekte, die schutzwürdig, aber (noch) nicht geschützt sind. Kulturell und historisch bedeutsame Landschaftselemente wie Naturdenkmäler und historische Formen der Landnutzung können ebenfalls unter Denkmalschutz gestellt werden. Hinzu kommen immaterielle Komponenten wie Traditionen und Bräuche. Materielle Güter können verstanden werden als „alle Dinge, d. h. alle materiellen Objekte, unabhängig von ihrer Verwendung, ihrem Ursprung (natürlich oder künstlich) und ihrem rechtlichen Charakter (öffentlich- oder privatrechtlich, nicht eigentumsrechtlich geschützte Güter)“. Nach dieser weit gefassten Definition ist alles, was sich räumlich definieren lässt, ein materielles Gut. Güter, die keine Kulturgüter sind, sind dementsprechend andere Güter.

Für Deutschland wird der gleiche Bewertungsrahmen wie für die Niederlande verwendet, da die Regelungen beider Länder auf der Konvention von Malta basieren und das Gebiet die gleichen Merkmale aufweist.

Die Tabelle 108 zeigt den Maßstab für die Beurteilung der Auswirkungen auf die Archäologie in den Niederlanden und Deutschland auf. Die Beurteilung erfolgt in Bezug auf die Ausgangssituation.

Tabelle 108109: Maßstab für die archäologische Folgenabschätzung in den Niederlanden und in Deutschland

Partitur	Bewertungsrahmen die Niederlande
+++	Unzutreffend
++	Unzutreffend
+	Unzutreffend
0	Keine oder vernachlässigbare (Netto-)Auswirkungen
-	Geringer bis mittlerer Erwartungswert und keine bekannten kulturhistorischen Überreste in dem Gebiet, in dem die Aktivitäten durchgeführt werden
--	Hoher Erwartungswert oder bekannte kulturhistorische Überreste in dem Gebiet, in dem die Aktivitäten durchgeführt werden
---	(Risiko der) Beeinträchtigung kulturhistorischer Überreste als Folge der Aktivitäten

12.4 Beschreibung Archäologie

Eine Störung der archäologischen Werte kann nur bei Aktivitäten auftreten, die Eingriffe in den Boden beinhalten. Dies geschieht während der Bauphase während der Installation der Bohr- und Förderplattform, während des Baus der Pipeline und des Stromkabels und während der Bohrphase. Während der Produktionsphase und während des Transports wird der Boden nicht gerührt, so dass keine Auswirkungen auftreten. Diese beiden Projektphasen werden daher in diesem Kapitel nicht weiter ausgeführt. Da die Störungsmechanismen während der Bau- und Bohrphase ähnlich sind und im gleichen Gebiet stattfinden, werden die Auswirkungen in beiden Phasen in Kombination beschrieben.

12.4.1 Ausführungsvarianten

Für die Archäologie ist die Energieversorgung der Förderplattform die einzige relevante Variante. Die Energieversorgung der Förderplattform kann auf zwei Arten bereitgestellt werden:

- In der Variante „**Elektrifizierung Förderplattform**„ wird die Förderplattform mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat betrieben. Bei dieser Variante wird ein Stromkabel mit einer Länge von acht Kilometern zwischen der Plattform N05-A und dem Windpark Riffgat verlegt. Das Kabel wird ein bis zwei Meter tief eingegraben.
- In der Variante „**Förderplattform mit Eigenerzeugung**“ wird die benötigte Energie auf der Förderplattform selbst erzeugt. Bei dieser Variante ist kein Kabel erforderlich, und es besteht daher kein Risiko, archäologische Überreste zu verstören.

Die anderen Varianten führen nicht zu wesentlichen Unterschieden im Bereich der Archäologie:

- Bei den Varianten mit der Methode des Eingrabens der Pipeline („**mechanisches Graben**“ oder „**Jetting**“) variiert die verstörte Breite des Meeresbodens. Bei mechanischen Grabenfräsen sind dies etwa sechzehn Meter und bei Jets etwa drei Meter. Bei mechanischen Grabenfräsen wird die verstörte Breite jedoch weitgehend durch die Spurbreite der Grabenfräse und die Ablagerung von Bodenaushub auf beiden Seiten des Grabens bestimmt. Die Breite und Tiefe des tatsächlich ausgehobenen Grabens entspricht jedoch in etwa der Breite und Tiefe der Jets. Der Unterschied zwischen den beiden Varianten ist daher so gering, dass er archäologisch gesehen nicht wesentlich ist.
- Die anderen Varianten unterscheiden sich nicht in Bezug auf Eingriffe in den Meeresboden, die archäologische Überreste verstören können und bieten daher keine wesentlichen Unterschiede im Bereich der Archäologie.

12.4.2 Überblick über mögliche Verstörungen in der Bau- und Bohrphase

Die archäologische Untersuchung für das Projekt N05-A wurde in Übereinstimmung mit den niederländischen Gesetzen und Vorschriften von Meeresarchäologen der archäologischen Agentur Periplus Archeomare durchgeführt. Es wurde die niederländische Untersuchungsmethodik, wie sie im AMZ-Zyklus, BRL4000 und dem niederländischen Archäologie-Wasser-Boden-Qualitätsstandard 4.1 festgelegt ist, verwendet. Die IVO wurde auf der Grundlage der bei der geotechnischen Untersuchung der Bodeneigenschaften im Untersuchungsgebiet gewonnenen Daten¹¹¹ durchgeführt. Der Bericht von Periplus Archeomare mit den verwendeten Ausgangspunkten, Untersuchungsmethoden und Ergebnissen ist in Anhang M10 enthalten.

Periplus Archeomare untersuchte die mögliche Verstörung der archäologischen Werte durch die geplanten Aktivitäten im Plangebiet. Während der Bau- und Bohrphase der folgenden Aktivitäten kann es zu Verstörungen kommen:

- Platzierung der Bohrinself und Förderplattform auf dem Meeresboden;
- Anheben der Ankerpfähle und Leiter im Meeresboden;
- Verlegung und Eingrabung der Pipeline und des Stromkabels in den Meeresboden.

Erwartung archäologischer Überreste

Auf der Grundlage seiner Untersuchung hat Periplus eine „spezifizierte Erwartung“ für die Wahrscheinlichkeit, archäologische Überreste zu finden, aufgestellt:

Frühe Prähistorie: Der geologische Untergrund innerhalb des Untersuchungsgebietes besteht aus marinen Sedimenten der Ems-Formation, Tonablagerungen der Peelo-Formation und terrestrischen Ablagerungen der Bortel-Formation. Prähistorische Überreste sind im Prinzip in der Spitze der Bortel-Formation oder in den Bachablagerungen des Singraven-Tieflands zu

¹¹¹ GEO XYZ Offshore, "Survey Report - N5A to NGT Hot tap," 2019.

erwarten. Mögliche prähistorische Überreste betreffen Siedlungen und Grabbeigaben aus dem Pleistozän und frühen Holozän. Zu den Artefakten, die hier zu erwarten sind, gehören die Überreste von Behausungen, Grabbeigaben, verlorene oder weggeworfene Objekte wie Feuerstein- und Knochenartefakte, Jagdausrüstung und Kanus. Es besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass die genannten Sedimente von Erosion betroffen sind. Darüber hinaus liegt die Boxel-Formation unter einer meterdicken Schicht holozäner Ablagerungen in einer Tiefe von sieben bis mehr als zehn Metern unter dem Meeresboden, was bedeutet, dass das Risiko einer Verstörung durch die Platzierung der Plattformen und die Verlegung des Kabels und der Pipeline als gleich null erachtet wird. Es wird erwartet, dass diese bis zu einer maximalen Tiefe von ein bis zwei Metern vergraben werden. Die Verankerungspfähle und Leiter werden tief in den Meeresboden getrieben, die Oberfläche der Pfähle ist jedoch klein.

Historische Schiffswracks: Innerhalb des Untersuchungsgebietes ist eine Meldung über einen Schiffbruch bekannt. Es handelt sich um die Iris / Sperrbrecher (NCN1404), die 1942 sank. Die Überreste des Wracks sind vermutlich von archäologischem Wert, aber eine formale Wertbestimmung, einschließlich einer Beurteilung der physischen Qualität des Wracks, hat noch nicht stattgefunden. Wrackteile können auch an einem zweiten Standort gefunden werden. Solange dieser Ort nicht weiter untersucht wurde, wird davon ausgegangen, dass sich an diesem Ort ein Wrack von archäologischem Wert befinden könnte. Es können noch unentdeckte Wracks innerhalb des Untersuchungsgebietes liegen.

Flugzeugwracks: Über die Anzahl der noch fehlenden Flugzeuge herrscht in verschiedenen Quellen Unklarheit. Es handelt sich auf jeden Fall um Hunderte. Es ist nicht ausgeschlossen, dass gegebenenfalls im oder in der Umgebung von dem Untersuchungsgebiet unentdeckte Überreste vorkommen.

Risiko der Verstörung archäologischer Überreste

Prähistorische Überreste: Es können prähistorische Überreste vorkommen, aber archäologische Artefakte befinden sich unterhalb der Verstörungstiefe der Pipeline und des Kabels. Am Standort der geplanten Plattform und entlang der Pipeline- und Kabeltrasse sowohl im niederländischen als auch im deutschen Teil des Untersuchungsgebietes wird die Wahrscheinlichkeit, dass Reste bereits von Erosion betroffen sind, als hoch eingeschätzt. Basierend auf den Daten aus dieser Schreibtischuntersuchung wird die Wahrscheinlichkeit, dass archäologische Überreste von der geplanten Installation der Plattform und der Verlegung der Pipeline und des Kabels betroffen sein werden, als gering erachtet. Dies gilt sowohl für den niederländischen als auch für den deutschen Teil des Untersuchungsgebietes. Auch wenn die Verankerungspfähle und Leiter tief in den Boden gerammt werden, ist die Oberfläche der Pfähle so klein, dass die Wahrscheinlichkeit einer Verstörung der archäologischen Überreste vernachlässigbar gering ist.

Schiffs- und Flugzeugwracks: Die Schreibtischuntersuchung und die Analyse der Messdaten aus der geophysikalischen Untersuchung haben erwiesen, dass es an zwei Stellen im Untersuchungsgebiet Überreste von möglichem archäologischen Wert gibt. Dabei handelt es sich um die Lage des Wrack der Iris / Sperrbrecher, die 1942 sank, und einen Standort, an dem sich (vermutlich) Überreste eines unbekannten Wracks befinden. Diese Wrackteile liegen im niederländischen Teil des Festlandsockels. Zusätzlich zu den beiden Wrackstandorten können sich sowohl im niederländischen als auch im deutschen Teil des Untersuchungsgebietes noch unentdeckte Schiffs- und Flugzeugwracks befinden. Die Wahrscheinlichkeit dafür wird im südlichen Teil der Pipelinroute (in den Niederlanden) als am größten erachtet, da hier ein dickes Sandpaket vorkommt, in dem die Überreste verborgen sein könnten. Die geplante Pipeline-Trasse ist 133 bis 168 Meter von den beiden Standorten mit Wrackteilen von möglicherweise archäologischem Wert entfernt. Dies liegt außerhalb der Zone von hundert Metern Breite, die als Sicherheitsabstand gilt.

Die Schlussfolgerung der archäologischen Untersuchung ist, dass keine Schäden an archäologischen Werten zu erwarten sind. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass archäologische Überreste, die bei den geophysikalischen und geotechnischen Untersuchungen nicht als archäologische Überreste erkannt wurden, während der Arbeiten ans Tageslicht kommen. Derartige Funde müssen der zuständigen Behörde gemäß dem Denkmalschutzgesetz (2016) gemeldet werden.

Die Wahrscheinlichkeit einer Verstörung bei der Elektrifizierungsvariante der Bohr- und/oder Förderplattform liegt etwas höher, da es bei dieser Variante erforderlich ist, ein Stromkabel zu verlegen und einzugraben.

12.5 Bewertung aus archäologischer Sicht

12.5.1 Bewertung Niederlande

Bewertung der Bauphase und der Bohrphase

Die durchgeführten Untersuchungen deuten darauf hin, dass die archäologischen Werte am oder um den Standort der Bohrinselform und Förderplattform voraussichtlich nicht beeinträchtigt werden. Es wird auch nicht erwartet, dass archäologische Werte auf oder um die Trasse der Pipeline und des Stromkabels herum beeinträchtigt werden. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass mögliche unbekannte Werte während der Arbeiten beeinträchtigt werden. Die Wahrscheinlichkeit dafür ist jedoch gering. Deshalb werden sowohl die Platzierung der Förderplattform als auch die Verlegung der Pipeline und des Stromkabels als leicht negativ (-) bewertet.

Die Verlegung des Kabels in der Version „**Elektrifizierung Förderplattform**“ erhöht leicht die Wahrscheinlichkeit, dass die Werte während der Installationsphase beeinträchtigt werden. Bei dieser Variante wird die Bauphase noch als leicht negativ (-) bewertet, weil keine bekannten archäologischen Werte auf oder entlang der Kabeltrasse vorhanden sind und die Wahrscheinlichkeit, auf unbekannte Werte zu stoßen, gering bleibt.

Bewertung der Rückbauphase

Bei der Demontage werden die Bohrlöcher verschlossen und die Anlagen gesichert und gereinigt. Anschließend werden Ober- und Unterbau der Plattform per Kranschiff entfernt und zur Wiederverwendung oder zur Entsorgung verschifft. Die Bohrlochauskleidung wird bis unter den Meeresboden entfernt. Die Pipeline und das Stromkabel können ebenfalls entfernt werden. Obwohl die Aktivitäten während der Demontage noch nicht festgelegt sind, wird erwartet, dass dabei den Boden aufwühlende Arbeiten durchgeführt werden. Diese Aktivitäten finden dann jedoch in einem Boden statt, der bereits während der Bauarbeiten aufgewühlt wurde. Das Risiko einer Verschlechterung der archäologischen Werte während der Rückbauphase ist daher vernachlässigbar gering, und aus diesem Grund wurde die Rückbauphase als neutral (0) bewertet.

Die Tabelle 110 gibt einen Überblick über die Folgenabschätzung zu archäologischen Werten in den Niederlanden. Die Beurteilung erfolgt in Bezug auf die Ausgangssituation.

Tabelle 110: Punkte für Archäologie Niederlande

Aktivität	Vorhaben	
	Förderplattform mit Eigenerzeugung Keine Verlegung Stromkabel	Elektrifizierung Förderplattform Verlegung Stromkabel
Bauphase		
Platzieren Förderplattform/Pfahlgründung	- In dem Gebiet, in dem die Grabungsarbeiten erfolgen, sind keine archäologischen Werte bekannt, es besteht jedoch eine geringe Wahrscheinlichkeit, dass noch unbekannte Werte verstört werden..	
Verlegung Pipeline und Stromkabel		
Bohrphase		
Gründung von Leitern	- In dem Gebiet sind keine archäologischen Werte bekannt, es besteht jedoch eine geringe Wahrscheinlichkeit, dass noch unbekannte Werte verstört werden.	
Bohren der Bohrlöcher		
Produktionsphase		
Betrieb der Förderplattform	N/A Kein Risiko auf Verstörung archäologischer Werte	
Rückbauphase		
Beendigung und Rückbau	Kein oder vernachlässigbares Risiko auf Verstörung archäologischer Werte	

12.5.2 Bewertung Deutschland

Im Kontext der Archäologie ist für die Folgenabschätzung in Deutschland nur die Verlegung des Strom-kabels zum Windpark Riffgat relevant. Die durchgeführte Untersuchung deutet darauf hin, dass die archäologischen Werte auf der und um die Trasse des Stromkabels herum voraussichtlich nicht beeinträchtigt werden. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass mögliche unbekannte Werte beeinträchtigt werden könnten. Daher wird die Verlegung des Stromkabels als leicht negativ (-) bewertet.

Wird die Variante „Förderplattform mit Eigenerzeugung“ gewählt, wird kein Stromkabel verlegt und ist ausgeschlossen, dass archäologische Werte verstört werden. Diese Variante wird daher als neutral (0) bewertet. Bei dem Rückbau wird angenommen, dass das Kabel nicht entfernt wird.

Die Tabelle 111 gibt einen Überblick über die Folgenabschätzung zu archäologischen Werten in Deutschland.

Tabelle 111112: Punktzahlen für die Archäologie in Deutschland

Aktivität	Vorhaben	
	Förderplattform mit Eigenerzeugung	Elektrifizierung Förderplattform
Bauphase		
Platzieren Förderplattform	N/A, keine Interventionen in Deutschland	
Verlegung Pipeline und Stromkabel	N/A keine Interventionen in Deutschland	- Keine bekannten Werte, aber geringe Wahrscheinlichkeit von Verstörung unbekannter Werte
Bohrphase		
Gründung von Leitern	N/A, keine Eingriffe in den Boden in Deutschland	
Bohren der Bohrlöcher	N/A, keine Eingriffe in den Boden in Deutschland	
Produktionsphase		
Betrieb der Förderplattform	N/A, keine Eingriffe in den Boden in Deutschland	
Rückbauphase		
Beendigung und Rückbau	N/A, keine Eingriffe in den Boden in Deutschland	

12.6 Mildernde Maßnahmen

Das Ergreifen mildernder Maßnahmen ist nicht relevant, da keine der Komponenten als negativ oder als signifikant negativer Aspekt bewertet wurde. Sollten während der Arbeiten archäologische Überreste ans Tageslicht kommen, die bei den archäologischen und geotechnischen Untersuchungen nicht als archäologische Überreste anerkannt wurden, werden diese Funde gemäß dem Denkmalschutzgesetz (2016) der zuständigen Behörde gemeldet, woraufhin Maßnahmen ergriffen werden können.

12.7 Wissenslücken im Bereich Archäologie

Die archäologische Untersuchung wurde auf der Grundlage neuerer Literaturdaten durchgeführt, die durch Daten aus der durchgeführten geophysikalischen Untersuchung ergänzt wurden. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass an der Stelle der Plattform und entlang der Pipeline- und Kabeltrassen unbekannte, völlig mit Sand bedeckte Überreste vorhanden sind. Wenn bisher nicht identifizierte archäologische Objekte während der Bauarbeiten zutage treten, werden sie der zuständigen Behörde gemäß dem Denkmalschutzgesetz (2016) gemeldet.

12.8 Monitoring Archäologie

Ein Monitoring im Bereich der Archäologie ist nicht vorgesehen. Sollten bei den Arbeiten archäologische Überreste zutage treten, die bei den geophysikalischen und geotechnischen Untersuchungen nicht als archäologisch anerkannt wurden, so werden diese der zuständigen Behörde gemäß dem Denkmalschutzgesetz (2016) gemeldet.

13 Andere Nutzungen des Gebietes

13.1 Übersicht

Dieses Kapitel über andere Nutzungen betrifft den möglichen Einfluss, den das N05-A-Projekt auf andere Nutzer und Nutzungen dieses Teils der Nordsee haben könnte. Das Plangebiet wird von einer Reihe ortsspezifischer Nutzerfunktionen, wie etwa Sandgewinnung und Truppenübungsplätze, und weniger ortsspezifischen Funktionen, wie etwa der Fischerei, genutzt. In diesem Kapitel werden die folgenden Nutzungen erörtert:

- **Erneuerbare Energie (standortgebunden):** Erzeugung von Windenergie in Offshore-Windparks und andere Formen erneuerbarer Energie. Der Windpark Riffgat befindet sich fünf Kilometer östlich des geplanten Plattformstandortes in Deutschland, aber es gibt darüber hinaus keine weiteren Windparks oder andere Formen erneuerbarer Energien. Vorerst gibt es keine definitiven Pläne für den Bau von Windparks in dem geplanten Gebiet.
- **Kabel und Pipelines (standortgebunden):** Im Plangebiet verlaufen eine Reihe von Kabeln für den Strom- und Datentransport. Künftig sollen Kabel für den Transport von Strom aus neuen Offshore-Windparks verlegt werden. Nördlich der Wattinseln verläuft die NGT-Pipeline für den Transport von Erdgas aus Offshore-Feldern, an die die Gasleitung des N05-A-Projekts angeschlossen ist.
- **Schifffahrt (nicht standortgebunden):** Das Plangebiet befindet sich in einem recht stark befahrenen Teil der Nordsee. Die Schifffahrtsroute Terschelling-Deutsche Bucht liegt einige Kilometer nördlich des geplanten Standorts der Plattform. Das Plangebiet wird auch zum Anlaufen der Häfen im Ems-Dollart-Gebiet genutzt.
- **Fischfang (nicht standortgebunden):** Die gesamte Nordsee wird von verschiedenen Formen der kommerziellen Fischerei genutzt. Im Plangebiet werden hauptsächlich Plattfische und Garnelen gefangen. Aufgrund von Naturinteressen gibt es Pläne, eine Reihe von Gebieten (einschließlich eines Teils des Plangebietes) kurzfristig für die Grundschleppnetzfisherei zu sperren.
- **Gas- und Ölförderung (standortgebunden):** Unter dem Meeresboden der Nordsee werden auch Erdöl und Erdgas gefördert. Die geplante Initiative ist ein Beispiel dafür. Derzeit gibt es im Plangebiet keine Anlagen für die Erdgas- oder Erdölgewinnung.
- **Sand- und Muschelgewinnung (standortgebunden):** Die Nordsee ist die wichtigste Quelle von Sand für den Küstenschutz und als Füllsand für Infrastruktur und Neubau. Die Sandgewinnung erfolgt außerhalb der Zwanzig-Meter-Tiefenlinie, d. h. außerhalb der Küstenbasis, aber aus Kostengründen so küstennah wie möglich. Die Gewinnung von Muscheln ist im Vergleich zur Sandgewinnung gering. Die Plattform ist im Genehmigungsgebiet N4B zur Sandgewinnung geplant. Darauf wird in diesem Kapitel eingegangen.
- **Erholung und Tourismus (nicht standortgebunden):** Die Erholung an der Nordsee findet hauptsächlich auf und entlang der Strände statt und besteht zu einem geringeren Teil aus der Freizeitschifffahrt auf See. Der Erlebniswert des Meeres und der Küste ist dabei ein wichtiger Aspekt. Die Kapitel 11 und 16 befassen sich speziell mit diesem Aspekt.
- **Verteidigung (weitgehend standortgebunden):** mehr als 7 % des niederländischen Teils der Nordsee stehen für militärische Zwecke zur Verfügung, beispielsweise für Schieß-, Flotten- und Flugübungen. Ungefähr zwölf Kilometer nördlich des geplanten Plattformstandorts befindet sich ein Gebiet, das als Tieffluggebiet für Kampfflugzeug-Übungen angewiesen wurde.

In allen Projektphasen des Plans kann das Projekt N05-A zu Belästigungen für andere Nutzer im Plangebiet führen. In der Bauphase können andere Nutzer durch die Platzierung der Förderplattform und die Verlegung der Erdgasleitung und des Stromkabels behindert werden. In der Bohr- und Förderphase gilt um die Plattformen eine Sicherheitszone von fünfhundert Metern, die für andere Nutzer verboten ist. Einschränkungen gelten auch für Eingriffe in den Boden der Pipeline und der Kabeltrassen. Die untersuchten Implementierungsvarianten weisen im Vergleich zu anderen Nutzern geringfügige, aber nicht wesentliche Unterschiede auf.

Empfehlungen zu Umfang und Detaillierungsgrad

Das Ministerium für Wirtschaft, Landwirtschaft und Innovation hat die folgenden Empfehlungen für die Untersuchung anderer Nutzungsfunktionen abgegeben:

- Die Plattform wird je nach Wunsch des Initiators in einem Sandgewinnungsgebiet platziert. Geben Sie an, welche Auswirkungen die Gasförderung auf die Sandgewinnung in dem Gebiet haben wird.
- Visualisieren Sie die Situation der Sandgewinnungsgebiete und Suchgebiete für die Sandgewinnung und identifizieren Sie die Schnittstellen mit dem Projekt. Die aktuellen Kabel und Pipelines in dem Gebiet sollten ebenfalls beschrieben werden. Für die Alternative, bei der die Pipeline einer Route nach Eemshaven folgt, müssen die Probleme des Platzbedarfes in diesem Gebiet identifiziert werden. Zusätzlich zu den zukünftigen Entwicklungen von ONE-Dyas sollten auch relevante autonome Entwicklungen anderer identifiziert werden, soweit diese zulässig sind.

13.2 Ausgangssituation Nutzungsfunktionen

Der Teil der Nordsee, in dem sich das Plangebiet befindet, wird derzeit auf unterschiedliche Weise genutzt. Dieses Kapitel beschreibt die diesbezügliche Ausgangssituation. Gegebenenfalls wird zwischen den Niederlanden und Deutschland unterschieden. Die Karte in Abbildung 46 zeigt einen Überblick über die aktuellen Nutzungen im Plangebiet und dessen Umgebung.

13.2.1 Ausgangssituation Niederlande

Das Plangebiet wird für eine Reihe von standortgebundenen Nutzungsfunktionen genutzt, wie beispielsweise. Kabel, Sandgewinnung und Verkehrstrennungssysteme (Schiffahrtswege) für die Schifffahrt. Neben diesen standortgebundenen Aktivitäten umfasst das Plangebiet auch Aktivitäten, die weniger standortgebunden sind, wie beispielsweise. Fischerei, nicht straßengebundene Schifffahrt und Freizeitschifffahrt. Die aktuelle Situation der Nutzungsfunktionen wird im Folgenden erörtert. Gegebenenfalls wird auch ein Ausblick auf mögliche zukünftige Aktivitäten gegeben.

Erneuerbare Energie / Wind auf See

Die Erzeugung von erneuerbarer Energie ist eine Aktivität von nationaler Bedeutung. Die Nordsee bietet Möglichkeiten für eine groß angelegte Gewinnung von Windenergie. Es wird erwartet, dass der Bau von Windparks auf See in den kommenden Jahren stark zunehmen wird. Bis 2030 müssen sie 40 % des niederländischen Strombedarfs decken (8,5 % des geschätzten Energiebedarfs von 2030). Zusätzlich zu den Windturbinen wird auf See auch Platz für Umspannwerke, die notwendigen Kabel und andere Einrichtungen benötigt.

Bis 2023 sind verschiedene Gebiete für Wind auf See angewiesen worden, von denen sich einige bereits in der Entwicklung befinden. Dazu gehört das Windenergiegebiet „Nördlich der Wattinseln“ („Ten noorden van de Waddeneilanden“, TNW). Die beiden verbleibenden Teile des Windenergiegebietes TNW sind für die Errichtung von Windparks für den Zeitraum bis 2030 vorgesehen. Um die Herausforderung der Energiewende zu meistern, werden nach 2030 mehr

Flächen für Offshore-Windparks benötigt, deren Standorte aber noch nicht festgelegt sind. Es ist möglich, dass nördlich der bestehenden Schifffahrtswege neue Gebiete angewiesen werden.

- Neben der Windenergie bietet die Nordsee auch Möglichkeiten für die Gewinnung von aquatischer Biomasse sowie Gezeiten- und Wellenenergie. Längerfristig werden Chancen für ein weiteres Wachstum der Energieproduktion in der Nordsee und ein internationaler Ansatz gesehen, bei dem die Energiequellen in der Nordsee an ein so genanntes Nordseenetz angeschlossen werden.

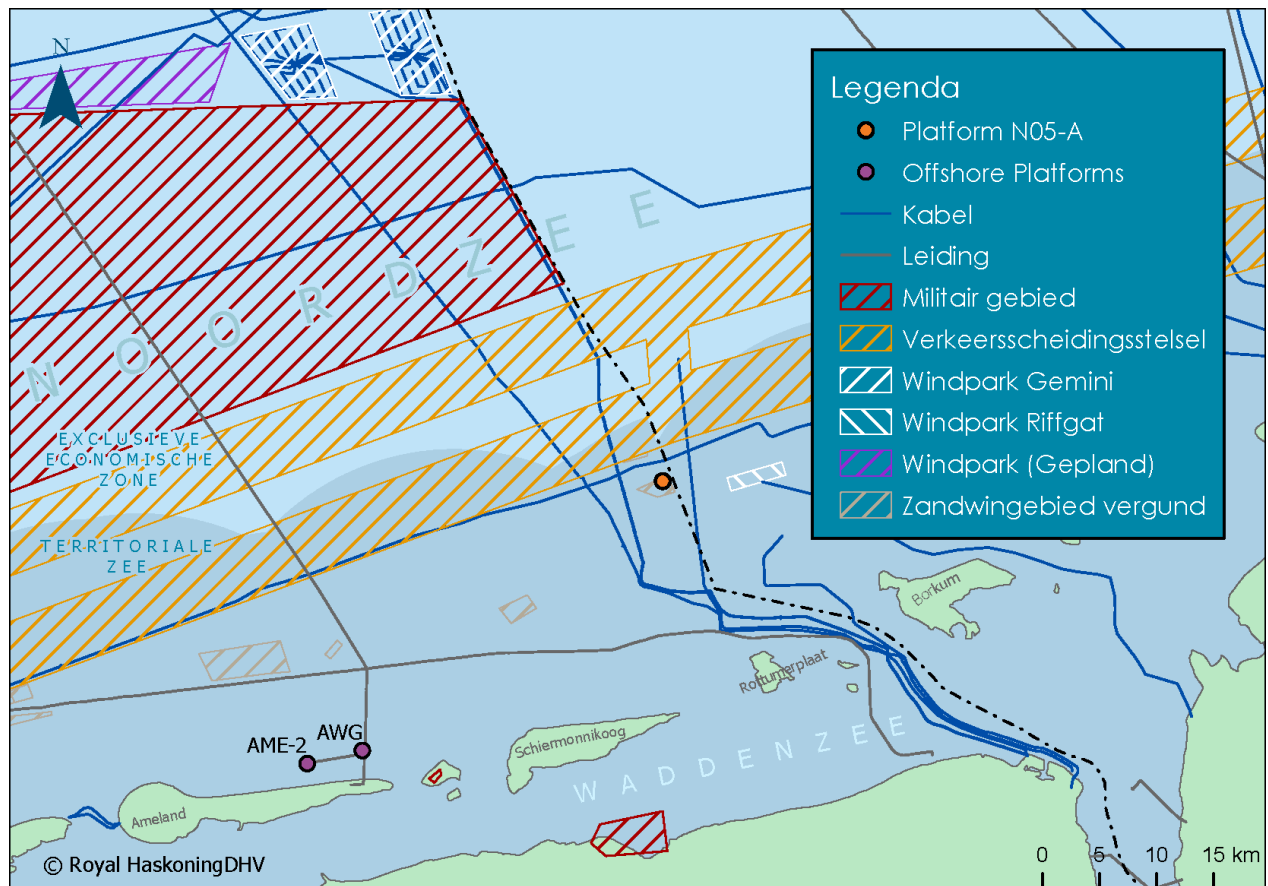


Abbildung 4647: Nutzungsfunktionen des Plangebietes und der Umgebung

Kabel und Pipelines

Eine große Anzahl von Kabeln und Pipelines verläuft über und in dem Meeresboden der Nordsee. Diese Kabel und Pipelines wurden für den Transport von Gas, Öl, Elektrizität und Daten verlegt. Einige dieser Kabel und Pipelines sind aufgegeben worden, was bedeutet, dass sie zwar noch physisch vorhanden sind, aber nicht mehr für den eigentlichen Transport von Öl, Gas, Elektrizität oder Daten verwendet werden. Das Plangebiet wird von der NGT-Gaspipeline, zwei in Betrieb befindlichen Stromkabeln und zwei aufgegebenen Kabeln durchquert. Die Karte in Abbildung 48 zeigt die Lage der genannten Kabel und Pipelines.

Mit dem prognostizierten Wachstum der Offshore-Windenergie werden in der kommenden Zeit neue Stromkabel verlegt werden müssen, um den erzeugten Strom von Offshore-Windparks an Land zu transportieren. Für den Zeitraum bis 2030 betrifft dies beim Projekt N05-A insbesondere das Kabel für den Anschluss des noch zu errichtenden Windparks TNW, dessen Verlauf noch nicht bekannt ist.

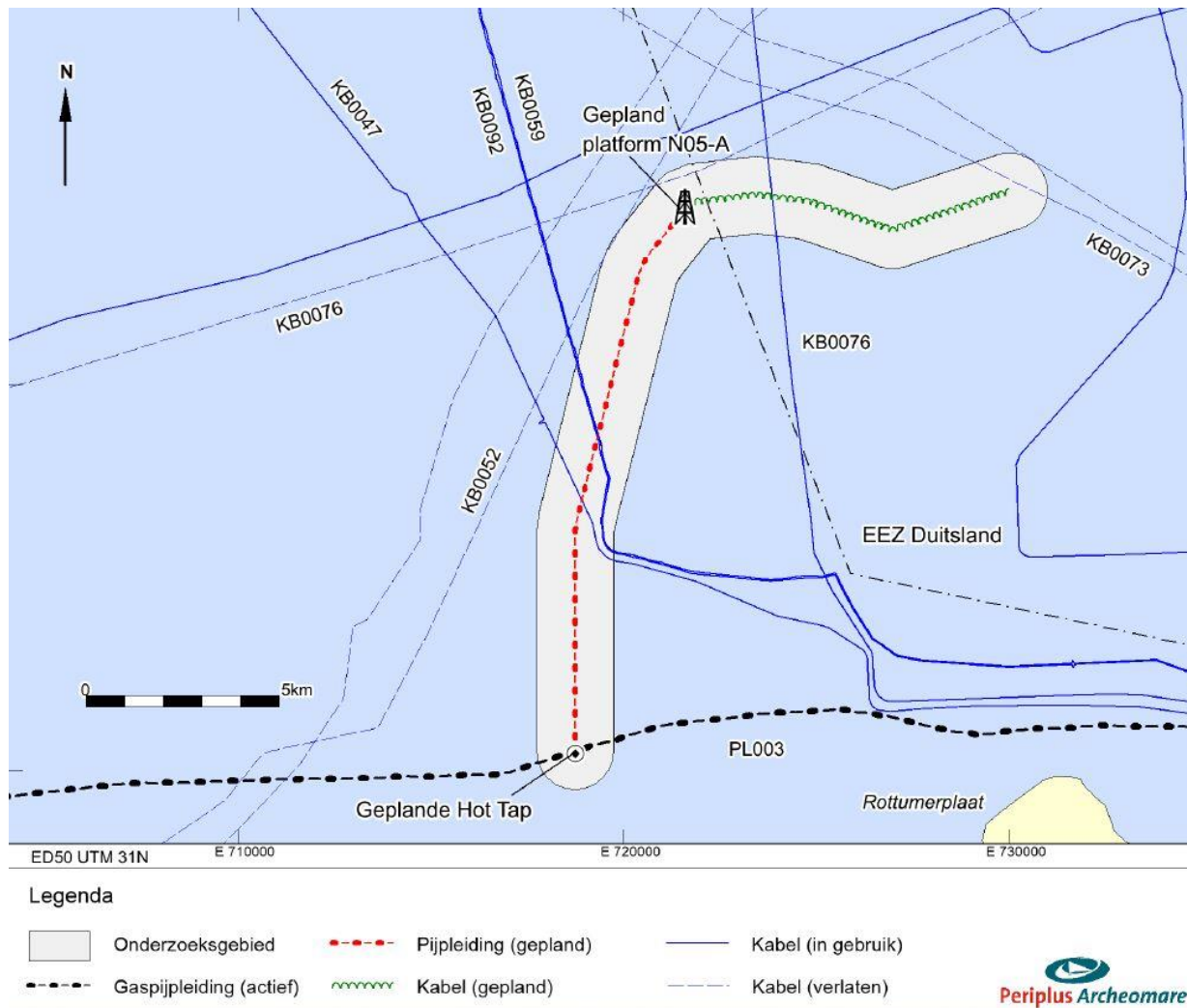


Abbildung 4849: Lage der Kabel und Pipelines im Untersuchungsgebiet (Quelle: Archäologische Untersuchung N05-A).

Schifffahrt

Das Plangebiet befindet sich in der Nähe eines recht stark befahrenen Teils der Nordsee. Wenige Kilometer nördlich des geplanten Standorts der Plattform liegt die Schifffahrtsroute „Terschelling - Deutsche Bucht“. Das Plangebiet wird auch zum Anlaufen der Häfen im Ems-Dollart-Gebiet genutzt. Die Schifffahrts-industrie ist eine Aktivität von (inter)nationaler Bedeutung. Daher ist es wichtig, dass die Verkehrstrennungssysteme, die Lichtraumprofile und die Ankerplätze erhalten bleiben und dass der Schiffsverkehr sicher und reibungslos ablaufen kann. Neben der durchgehenden Schifffahrt auf internationalen Schifffahrtswegen gibt es auch die nicht routinemäßige Schifffahrt, die Fischerei und die Freizeitschifffahrt (siehe weiter unten in diesem Abschnitt). Die Karte in Abbildung 50 zeigt die Intensität des gesamten Schiffsverkehrs im Plangebiet im Jahr 2017 auf.

- Es wird erwartet, dass die Schifffahrtsindustrie im Einklang mit der fortschreitenden Internationalisierung der Wirtschaft in den kommenden Jahren Wachstum verzeichnen wird. Im internationalen Rahmen wird angestrebt, die Verschmutzung durch die Schifffahrt zu verringern..

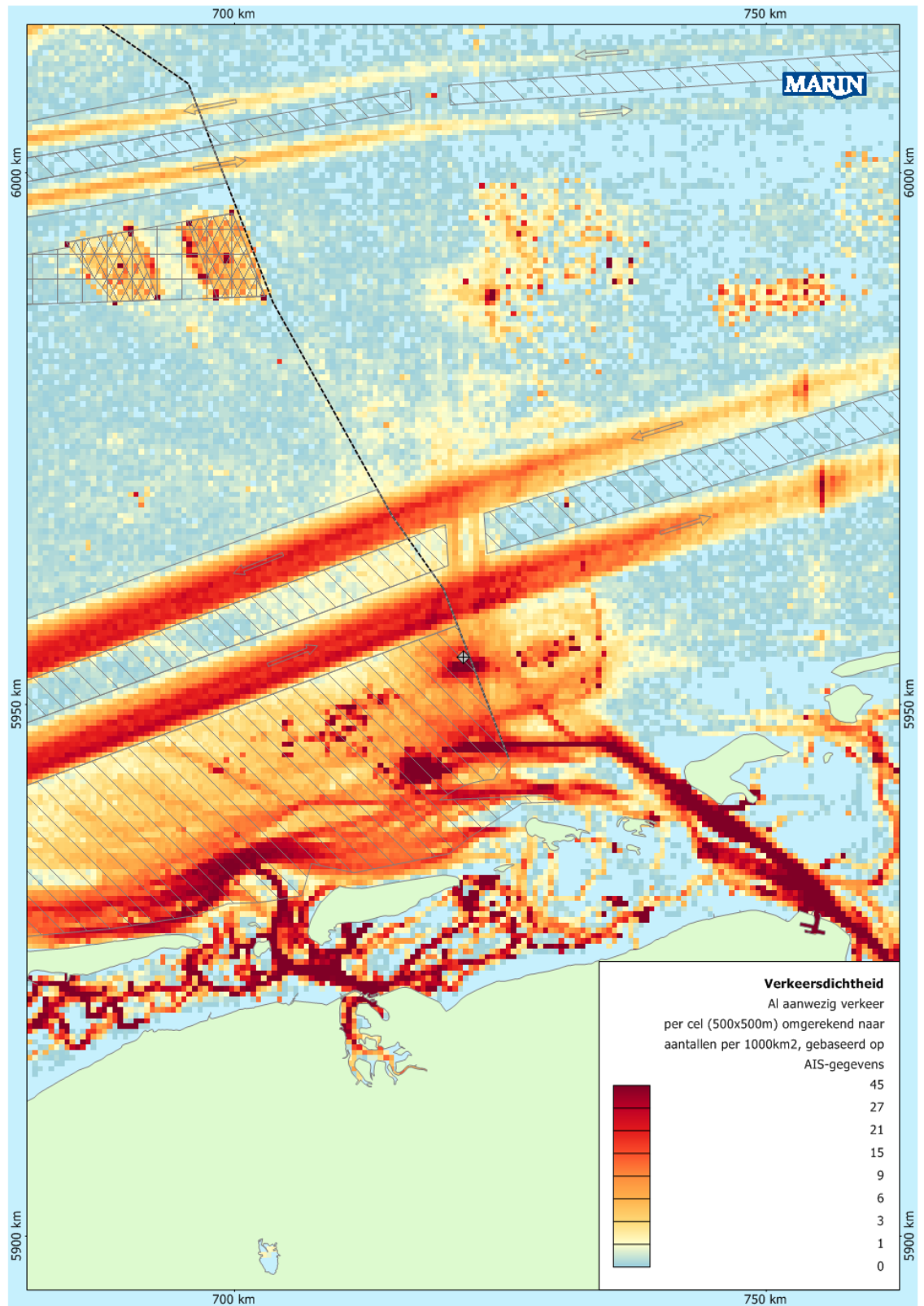


Abbildung 50: Verkehrsdichte des gesamten Schiffsverkehrs im Jahr 2017 basierend auf AIS-Daten
(Quelle: Plattform-Kollisionsrisikostudie für N05-A, MARIN, 2019).

Fischerei

Ein spezifischer Sektor der Schifffahrt, der besondere Interessen in der Nordsee hat, ist die Fischerei. Die Fischereiindustrie in den Niederlanden steht unter zunehmendem Druck, was zum Teil auf das Brexit und das Verbot der Pulsfischerei zurückzuführen ist. Die Fischereipolitik wird weitgehend von der Europäischen Gemeinsamen Fischereipolitik (GFP) bestimmt. Das Plangebiet wird hauptsächlich kommerziell auf Platt-fische und Garnelen befischt. Im Interesse der Natur gibt es Pläne, eine Reihe von Gebieten (einschließlich eines Teils des Plangebietes) in naher Zukunft für die Grundscheppnetzfischerei zu sperren.

Gas- und Ölförderung

Erdöl und Erdgas werden aus dem tiefen Untergrund der Nordsee gefördert. Die vorgeschlagene Initiative ist ein Beispiel dafür. Dieser Mineralienabbau, einschließlich der erforderlichen Pipelines, wurde als Aktivität von nationaler Bedeutung eingestuft. Die Politik zielt darauf ab, das Potenzial der vorhandenen Öl- und Gasreserven auf See so weit wie möglich auszuschöpfen, teilweise um den Rückgang der Gasförderung aus dem Groningen-Feld auszugleichen. Diese Politik wird im Hauptbericht dieses EIR beschrieben. Es wird erwartet, dass aus den kleinen Feldern in der Nordsee bis in die 40er Jahre dieses Jahrhunderts Erdgas gefördert wird. Die Offshore-Gas- und Ölförderung wird in den kommenden Jahrzehnten allmählich zurückgehen. In dieser Phase wird auf nationaler Ebene die Möglichkeit untersucht, die bestehende Öl- und Gasinfrastruktur in der Nordsee für die Speicherung von CO₂ in leeren Öl- und Gasfeldern oder für den Transport von Wasserstoff, der mit Energie aus Windparks weit draußen auf dem Meer erzeugt wird, zu nutzen.

Sand- und Muschelgewinnung

Die Nordsee ist die wichtigste Quelle von Sand für den Küstenschutz und Füllsand für Infrastruktur und Neubau. Insbesondere die Sandgewinnung für den Küstenschutz gilt als eine Aktivität von nationaler Bedeutung. Die Sandgewinnung erfolgt außerhalb der Zwanzig-Meter-Tiefenlinie, d. h. außerhalb der Küstenbasis, aber aus Kostengründen so küstennah wie möglich. Es wird davon ausgegangen, dass die Nachfrage nach Sand in den kommenden Jahren steigen wird, womit auch die Sandgewinnung in der Nordsee zunehmen wird.

Die Plattform wird in einem Genehmigungsgebiet für die Sandgewinnung, nämlich in der Sandgewinnungskonzession N4B (siehe Karte in Abbildung 46), platziert. Daten von Rijkswaterstaat zeigen, dass das Sandgewinnungsgebiet N4B im Jahr 2011 von Boskalis genutzt wurde, um Sand für die Abdeckung der NGT- Hauptgaspipeline zu gewinnen. Damals wurden mehr als 188.000 Kubikmeter Sand gewonnen. Danach wurde kein Sand mehr gefördert. Derzeit hat die Firma Spaansen die Genehmigung zur Sand-gewinnung im Gebiet N4B, aber diese Firma hat sie bis heute nicht genutzt. Entlang der gesamten niederländischen Küste gibt es eine große Anzahl von Sandgewinnungsgebieten. In einem Teil davon ist die Firma Spaansen Konzessionsinhaber für die Sandgewinnung. Rijkswaterstaat hat angedeutet, die Sandgewinnungsgenehmigung zu ändern, wenn ONE-Dyas seine Absicht bekannt gibt, mit den Arbeiten am Projekt N05-A zu beginnen.

- Muscheln werden auch in der Nordsee gewonnen, aber der Umfang ist im Vergleich zur Sandgewinnung gering. Im Plangebiet wird keine Muschelgewinnung betrieben.

Erholung und Tourismus

Die Erholung an der Nordsee findet hauptsächlich auf und entlang der Strände statt und besteht zu einem geringeren Teil aus der Freizeitschifffahrt auf See. Der Erlebniswert des Meeres und der Küste ist dabei ein wichtiger Aspekt. Störungen des Landschaftsbildes schmälern diesen Wert. Der geplante Standort der Plattform liegt etwa zwanzig Kilometer von Schiermonnikoog und der deutschen Wattinsel Borkum entfernt. Bei klarem Wetter ist die Plattform von den Stränden dieser Inseln aus sichtbar, ist aber sicherlich nicht dominant. Da die Beeinträchtigung des

Landschaftsbildes bereits in Kapitel 11 behandelt wurde, wird sie in diesem Kapitel nicht mehr aufgegriffen.

Es wird erwartet, dass das Meer und die Küste in Zukunft immer intensiver für verschiedene Formen der Freizeitgestaltung genutzt werden.

Verteidigung

Mehr als 7 % des niederländischen Teils der Nordsee stehen für militärische Zwecke zur Verfügung, beispielsweise für Schieß-, Flotten- und Flugübungen. In diesen militärischen Gebieten - wenn keine Übungen stattfinden - gilt als Ausgangspunkt, dass die Mitbenutzung erlaubt ist, soweit dies mit den militärischen Übungen vereinbar ist. Wenn nicht-militärische Aktivitäten auf militärischen Übungsplätzen erforderlich sind, muss dies mit dem Verteidigung abgestimmt werden. Aufgrund des Schadensrisikos und der möglichen Einschränkungen der militärischen Nutzung ist es ausgeschlossen, dass feste Objekte wie Bergbauanlagen oder Windkraftanlagen auf Truppenübungsplätzen platziert werden. Der erwartete Raumbedarf für militärische Gebiete ist stabil.

- Das Plangebiet befindet sich etwa zwölf Kilometer außerhalb einer Zone, die das Verteidigung als Tiefflugzone nutzt. Düsenjäger dürfen in dieser Zone bis zu einer Mindesthöhe von fünfundsiebzig Metern fliegen. In dieser Zone dürfen keine festen Objekte von beliebiger Höhe (wie beispielsweise Windturbinen und Gas- und Ölplattformen) aufgestellt werden.

13.2.2 Ausgangssituation Deutschland

Die Ausgangssituation für den deutschen Teil des Plangebietes ist weitgehend vergleichbar mit der niederländischen Ausgangssituation. Es gibt keine großen Unterschiede in den Nutzungsfunktionen zwischen dem niederländischen und dem deutschen Teil der Nordsee. Für einige Nutzungen sind die Vorschriften jedoch unterschiedlich, was bedeutet, dass auch die genaue Art und Weise, wie die Nordsee genutzt wird, leicht abweicht. Deshalb wird im Folgenden für jede einzelne Nutzungsfunktion angegeben, ob und wenn ja, in welcher Weise sich die Ausgangssituation von der niederländischen Ausgangssituation unterscheidet.

- **Erneuerbare Energien / Offshore-Wind:** Der vorhandene Windpark Riffgat befindet sich im deutschen Teil des Planungsgebietes. In der Variante, dass die Plattform elektrifiziert wird, wird ein Kabel zu diesem Windpark verlegt, um den benötigten Strom zu liefern. Für die kommenden Jahre gilt, dass für den deutschen Teil des Plangebietes - ebenso wie für den niederländischen Teil - keine konkreten Pläne für die weitere Entwicklung des Windes auf See vorliegen.
- **Kabel und Pipelines:** Im deutschen Teil des Plangebietes ist ein Stromkabel im Einsatz. Übrigens ist die Situation im deutschen Gebiet mit der Ausgangssituation im niederländischen Teil vergleichbar. Die Karte in Abbildung 48 zeigt die Lage der Kabel und Pipelines, auf die verwiesen wird.
- **Schifffahrt und Fischerei:** Die Ausgangssituation für Schifffahrt und Fischerei im deutschen Teil des Plangebietes ist vergleichbar mit der niederländischen Ausgangssituation.
- **Gas- und Ölförderung:** Auf dem deutschen Festlandsockel wird deutlich weniger Öl und Gas gefördert als auf dem niederländischen Festlandsockel. Im deutschen Teil des Plangebietes befinden sich keine Bergbauanlagen.
- **Sand- und Muschelgewinnung:** Im deutschen Teil des Plangebietes wird - wie im niederländischen Teil - Sand für den Küstenschutz und die Böschung gewonnen.

- **Freizeit und Tourismus:** Die Ausgangssituation für Schifffahrt und Fischerei im deutschen Teil des Plangebietes ist vergleichbar mit der niederländischen Ausgangssituation.
- **Verteidigung :** Eine Reihe von Gebieten auf dem deutschen Festlandsockel sind als militärische Übungsgebiete angewiesen worden. Diese Gebiete liegen in beträchtlicher Entfernung vom Plangebiet.

13.3 Bewertungsrahmen

Die Nutzung der Nordsee wird teilweise auf der Grundlage internationaler Verträge und Vereinbarungen und teilweise national geregelt. Das Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen (SRÜ) - zu dessen Vertragsparteien die Niederlande und Deutschland gehören - unterscheidet zwischen Seegebieten innerhalb und außerhalb der Gerichtsbarkeit von Küstenstaaten. Die Nordsee als Ganzes fällt in die Gerichtsbarkeit der umliegenden Küstenstaaten, und ihre Grenzen wurden 1958 in einem Vertrag mit Belgien, Deutschland und dem Vereinigten Königreich festgelegt. Die Zone entlang der Küstenlinie bis zu zwölf Meilen vor der Küste ist das Küstenmeer. Hier hat ein Staat alle souveränen Rechte, und die nationalen Gesetze sind in Kraft. Es gelten jedoch eine Reihe von Einschränkungen, u. a. das Recht der friedlichen Durchfahrt. Das Gebiet außerhalb des Küstenmeers wird als Festlandsockel oder Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) bezeichnet. In der AWZ hat ein Staat eine Reihe von Rechten, wie beispielsweise das Recht, die verfügbaren Ressourcen auszubeuten und das Recht zu fischen. Darüber hinaus ist das Land, das eine AWZ einrichtet, für die Verwaltung der Natur in diesem Gebiet verantwortlich.

Die Grenze zwischen den Niederlanden und Deutschland im Ems-Dollart-Gebiet ist nicht klar definiert. Der Ems-Dollart-Vertrag regelt die gegenseitige Anerkennung dieses umstrittenen Gebietes bis zu drei Seemeilen vor der Küste. Der [Westeremsvertrag](#) regelt dies für den Bereich von drei bis zwölf Seemeilen. Beide Verträge enthalten Vereinbarungen über u. a. die Schifffahrt, die Lizenzvergabe und den Naturschutz in dem umstrittenen Gebiet. Die Plattform N05-A wird sich in einem Gebiet befinden, das unter den Westeremsvertrag fällt.

Die Fischerei in der Nordsee wird vollständig von der Europäischen Gemeinsamen Fischereipolitik (GFP) geregelt. Die GFP ist ein System zur Verwaltung der europäischen Fischereiflotten und zur Erhaltung der Fischbestände. Es wurde geschaffen, um eine gemeinsame Ressource zu verwalten. Die GFP gewährt allen europäischen Fischereiflotten gleichen Zugang zu den EU-Gewässern, so dass sie fair miteinander konkurrieren können.

13.3.1 Bewertungsrahmen Niederlande

Das [Bergbaugesetz \(Mijnbouwwet, Mbw\)](#) regelt das Auffinden und die Gewinnung von Mineralien (u. a. Erdöl und -gas) in den Niederlanden und im niederländischen Teil der Nordsee. Das Bergbaugesetz (Mbw) enthält Anforderungen, die Bergbautätigkeiten erfüllen müssen, auch in den Bereichen Umwelt und Sicherheit. Darüber hinaus benötigt das Mbw für die Ausübung bestimmter Aktivitäten eine Genehmigung. Ein wichtiger Aspekt der anderen Nutzungsfunktionen ist, dass die Mbw vorschreibt, dass um eine Bergbauanlage eine Sicherheitszone von fünfhundert Metern gilt. Diese Sicherheitszone ist verboten, außer für Aktivitäten im Namen der Bergbauanlage. Eine Sicherheitszone von fünfhundert Metern gilt auf beiden Seiten einer Pipeline oder eines Kabels auf dem Meeresboden. Innerhalb dieser Zone dürfen keine Aktivitäten auf dem Meeresboden stattfinden, die das Kabel oder die Pipeline beschädigen könnten.

Das [Wassergesetz \(Waterwet, Wtw\)](#) regelt die Bewirtschaftung von Wassersystemen, einschließlich des niederländischen Teils der Nordsee. Das Wtw enthält Anforderungen für den

Schutz und die Verbesserung der Wasserqualität. Die Mineralgewinnung in einer Tiefe von mehr als fünfhundert Metern fällt *jedoch gemäß Abschnitt 6.12 des Wtw. unter das Bergbaugesetz*.

Das Ontgrondingenwet (zu Deutsch „Ausgrabungsgesetz“) reguliert die Gewinnung von Oberflächenmineralien wie Sand, Kies, Ton und Muscheln. Das wichtigste Instrument ist ein Genehmigungssystem für Ausgrabungen. Das Gesetz wurde im Verordnung über Ausgrabungen in

nationalen Gewässern (Besluit ontgrondingen in rijkswateren, 9. Januar 2008) detaillierter ausgearbeitet. Das Ausgrabungsgesetz unterscheidet zwischen der Ausgrabung aus nationalen Gewässern, die durch Ministerialverordnung bestimmt werden, und anderen Ausgrabungen aus nationalen Gewässern. Die nationalen Gewässer, für die das Gesetz gilt, sind in der Verordnung über Ausgrabungen in nationalen Gewässern (Regeling ontgrondingen in rijkswateren) festgelegt. Dazu gehören die Hoheitsgewässer und die AWZ.

13.3.2 Bewertungsrahmen Deutschland

Das Bundesberggesetz

Die Exploration und Gewinnung von Mineralien auf deutschem Gebiet wird durch das [Bundesberggesetz](#) (BBergG) geregelt. Der Bergbau in Deutschland muss den Anforderungen des BBergG entsprechen. Diese Anforderungen zielen auf die Gewährleistung eines hohen Sicherheitsniveaus und die Minimierung der Umweltbelastung ab. Darüber hinaus regelt das BBergG die Erteilung von Such- und Gewinnungsrechten für Mineralien wie Erdöl und Erdgas.

Das Bundeswasserstraßengesetz

Das [Bundeswasserstraßengesetz](#) (WaStrG) regelt die Schifffahrt und die Wasserwirtschaft in den deutschen Bundesgewässern einschließlich des deutschen Küstenmeeres. Auf der Grundlage dieses

Gesetzes wird voraussichtlich eine so genannte strom- und schifffahrtspolizeiliche Genehmigung (SSG, ähnlich einer Ausnahmegenehmigung) erforderlich sein, wenn ONE-Dyas ein Stromkabel auf deutschem Gebiet verlegen lässt. Die zuständige Behörde für dieses Verfahren ist das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Emden (WSA).

13.3.3 Bewertungsrahmen für die Niederlande und Deutschland

Für die Niederlande und Deutschland wird der gleiche Bewertungsrahmen verwendet, da das Gebiet ähnliche Merkmale und Nutzungen aufweist. Darüber hinaus sind einige der Nutzungsfunktionen international geregelt. Im Gegensatz zu den anderen Umweltthemen gelten für das Thema „Nutzungs-funktionen“ keine quantitativen Kriterien zur Bestimmung des Bewertungsrahmens. Generell ist das Ziel, andere Nutzer so wenig wie möglich zu behindern und zu belästigen. Die Bewertungskriterien wurden daher qualitativ unter Berücksichtigung des spezifischen lokalen Kontexts ausgewählt. Punkte mit Pluspunkten gäbe es im Prinzip, wenn das Projekt N05-A die Interessen anderer Nutzer stärken würde. In der Studie wurde jedoch keine solche Verbesserung festgestellt.

- Keine oder vernachlässigbare Behinderung anderer Nutzer wird als neutral (0) erachtet;
- Eine begrenzte und/oder vorübergehende Behinderung anderer Nutzer wird als leicht negative Auswirkung (-) erachtet;
- Eine erhebliche und/oder dauerhafte Behinderung anderer Nutzer wird als negative Auswirkung (- -) erachtet;
- Eine schwerwiegende umfassende und dauerhafte negative Auswirkung auf die Interessen der Nutzer wird als erhebliche negative Auswirkung (- - -) erachtet.

Tabelle 113 gibt den Maßstab für die Bewertung der Auswirkungen der Interessen der Nutzer in den Niederlanden und Deutschland an. Die Beurteilung erfolgt in Bezug auf die Ausgangssituation.

Tabelle 113114: Maß der Folgenabschätzung von Nutzungsfunktionen in den Niederlanden und Deutschland

Parti- tur	Bewertungsrahmen für die Niederlande und Deutschland
+++	Unzutreffend
++	Unzutreffend
+	Unzutreffend
0	Keine oder vernachlässigbare Behinderung
-	Begrenzte und/oder vorübergehende Behinderung anderer Nutzer in dem Gebiet, in dem die Aktivitäten durchgeführt werden
--	Erhebliche und/oder dauerhafte Behinderung anderer Nutzer in dem Gebiet, in dem die Aktivitäten durchgeführt werden
----	Schwerwiegende umfassende und dauerhafte Belästigung anderer Nutzer in dem Gebiet, in dem die Aktivitäten durchgeführt werden

13.4 Beschreibung der Nutzungsfunktionen

Bei dem Projekt N05-A kann es in allen Phasen des Projekts zu Interferenzen mit anderen Benutzern kommen. In der Bauphase können andere Nutzer durch die Platzierung der Förderplattform und die Verlegung der Erdgasleitung und des Stromkabels behindert werden. In der Bohr- und Förderphase gilt um die Plattformen eine Sicherheitszone von fünfhundert Metern.

13.4.1 Ausführungsvarianten

Einige der untersuchten Ausführungsvarianten weisen geringe, nicht wesentliche Unterschiede auf dem Gebiet anderer Nutzer auf. Dies ist bei den folgenden Varianten der Fall:

- **Energieversorgung der Förderplattform:** Wenn die Förderplattform mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat versorgt wird, wird ein Kabel zwischen der Plattform N05-A und dem Windpark verlegt, das im Meeresboden vergraben wird. Wenn die auf der Förderplattform benötigte Energie selbst mit dem aus der Plattform geförderten Erdgas erzeugt wird, wird das Kabel nicht verlegt. Das Verlegen des Kabels dauert maximal eine Woche und wird weitgehend in Gebieten durchgeführt, in denen bereits Beschränkungen gelten. Die mögliche Verlegung des Kabels führt daher nicht zu wesentlichen Unterschieden im Bereich anderer Nutzer.
- **Ausfallbasen für Versorgungsschiffe und Hubschrauber:** Für die Versorgung der Bohrinsel und Förderplattform ist eine Bereitstellungsbasis in einem Hafen an Land erforderlich, in der Materialien gelagert werden, die per Versorgungsschiff zur Plattform transportiert werden. Darüber hinaus wird für Hub-schrauberbesuche ein Heliport benötigt. Mögliche Ausfallbasen sind Den Helder und Eemshaven. Für den betreffenden Hafen oder Heliport und die entsprechende Schiffs- und Flugroute führt die Wahl der Ausfallbasis zu einem begrenzten Anstieg der Transportbewegungen. Dieser Anstieg ist jedoch so gering, dass er nicht zu wesentlichen Unterschieden im Bereich der anderen Nutzer führt.

13.4.2 Bauphase

Andere Nutzer im Planungsgebiet können durch die Bauarbeiten während der Bauphase behindert werden. Dazu gehören die Installation der Förderplattform, die Verlegung der Erdgasleitung und ihr Anschluss an die NGT-Hauptpipeline sowie in einigen Varianten die

Verlegung des Stromkabels zum Windpark Riffgat. Die Behinderung ist vorübergehend und wird insgesamt mehrere Monate dauern.

- **Erneuerbare Energie / Windenergie:** Es gibt keine konkreten Pläne für Windenergie oder andere Erzeugung von erneuerbarer Energie im Plangebiet. Daher sind keine Behinderungen oder Belästigungen für die Erzeugung von erneuerbarer Energie oder Windenergie zu erwarten.
- **Kabel und Pipelines:** Die geplanten Routen von der Gaspipeline zur NGT-Pipeline und vom Kabel zum Riffgat kreuzen einige Kabel. Diese Kreuzungen werden in Übereinstimmung mit NEN 3656 so ausgeführt, dass die vorhandenen Kabel nicht beschädigt werden. Dabei handelt es sich um eine gängige Arbeitsmethode, die mit erprobten und bewährten Techniken durchgeführt wird. Mit den Kabelnetzbetreibern werden „Überleitungsverträge“ abgeschlossen, in denen dies festgelegt ist. In der Variante, bei der keine Elektrifizierung der Plattformen erfolgt, wird kein Stromkabel verlegt und somit keine Behinderung beim Verlegen des Kabels verursacht.
- **Schifffahrt und Fischerei:** Während der Verlegung der Pipeline und des Stromkabels besteht das Risiko einer Behinderung im Plangebiet durch die Bauarbeiten. Die durch die Verlegung und das Kabel verursachten Behinderungen sind vorübergehender Natur, da das Gebiet nach dem Bau wieder zur Verfügung stehen wird, mit Ausnahme von den Boden aufwühlenden Arbeiten an den Gleisen. Ab dem Zeitpunkt der Installation gilt eine Sicherheitszone von fünfhundert Metern um die Förderplattform und die Bohrinselform herum, innerhalb der außer dem Zielverkehr kein Schiffsverkehr erlaubt ist.
- **Gas- und Ölförderung:** Derzeit gibt es im Plangebiet keine Gas- und Ölförderung, und abgesehen von der gegenwärtigen Initiative gibt es keine Pläne für die Gas- und/oder Ölförderung durch andere Betreiber in diesem Teil der Nordsee. Es steht daher außer Frage, dass die vorgeschlagene Initiative die bestehende Gas- und Ölförderung nicht behindern wird. ONE-Dyas selbst beabsichtigt jedoch, weitere Explorations- und Produktionsaktivitäten im GEMS-Gebiet zu entwickeln: Dies wird im Hauptbericht dieser UVP beschrieben.
- **Sand- und Muschelgewinnung:** Die Aktivitäten der N05-A-Projekte werden teilweise in der Sand-gewinnungskonzession N4B durchgeführt. Um eine sichere und stabile Lage der Pipeline und des Kabels zu gewährleisten, muss auf beiden Seiten der Trassen eine Sicherheitszone von fünfhundert Metern eingehalten werden, in der kein Sand und/oder Muschelgewinnung stattfinden darf. Auch innerhalb der Sicherheitszone von fünfhundert Metern um die Bohrinselform und Förderplattform herum ist die Sandgewinnung nicht zulässig. Zusammengenommen wird dadurch die Fläche, aus der innerhalb der Konzession N4B Sand gewonnen werden kann, um ca. 150 Hektar (ca. 45 % Reduzierung) verringert.
- **Erholung und Tourismus:** In der Bauphase wird die Förderplattform platziert, die voraussichtlich mindestens zwanzig Jahre lang im Plangebiet vorhanden sein wird. Die Größe der Schiffe für die Verlegung der Pipeline und des Kabels ist gering, aber die Arbeiten für die Verlegung der Pipeline werden in Küstennähe stattfinden. Für den Anschluss der Gasleitung an die NGT-Pipeline wird etwa zwei Monate nördlich der Ostspitze von Schiermonnikoog eine Arbeitsplattform aufgestellt. Kapitel 11 eingehender mit Landschaftsaspekten, weshalb diese Aspekte nicht in den Anwendungsbereich dieses Kapitels fallen. Als Ergebnis der Arbeiten wird ein relativ kleines Gebiet für die Freizeitschifffahrt nicht zugänglich sein. Dieser Bereich ist derselbe wie für die Handelsschifffahrt.
- **Verteidigung:** Das Plangebiet befindet sich nicht in einer Übungszone für militärische Aktivitäten, und das Plangebiet des N05-A-Projekts unterliegt keinen Höhenbeschränkungen im Zusammenhang mit Tiefflugübungen. Die Entfernung zu einem solchen Gebiet reicht aus, damit die geplante Initiative die militärische Übungszone nicht beeinträchtigt. Daher ist keine

Rede von einer Behinderung der militärischen Übungsgebiete durch die beabsichtigten Initiative.

13.4.3 Bohr- und Produktionsphase

Die potenziellen Behinderungen und Hindernisse für andere Nutzungen in der Bohr- und Förderphase sind praktisch die gleichen. Der einzige Unterschied besteht darin, dass die Förderplattform kleiner ist als die Bohrinsel und daher weniger und schwieriger zu sehen ist. Da diese Unterschiede nicht ausgeprägt sind, werden in der Beschreibung die Bohrphase und die Produktionsphase kombiniert. Die Bohrphase dauert zusammen mehrere Jahre und fällt ganz oder weitgehend mit der Produktionsphase zusammen, die etwa zwanzig Jahre dauert.

Andere Nutzer im Planungsgebiet können während der Bohr- und Produktionsphase durch das Vorhandensein der Bohrinsel und der Sicherheitszone von fünfhundert Metern um die Plattform herum behindert werden. Die Auswirkungen im Hinblick auf die Nutzungsfunktionen in der Bohr- und Förderphase unterscheiden sich in folgenden Punkten von den Auswirkungen in der Bauphase (für andere Wechselwirkungen, bei denen sich die Bohr- und Förderphase nicht von der Bauphase unterscheidet, siehe Abschnitt 13.4.2oben):

- **Kabel und Pipelines:** An der Bohrstelle gibt es keine bestehenden Kabel und/oder Pipelines, und die Bohrung hat keine indirekten Auswirkungen auf Kabel in der Umgebung.
- **Schifffahrt:** Obwohl sich das Plangebiet nicht in einem ausgewiesenen Schifffahrtsweg befindet, gibt es Schifffahrt durch Nicht-Routen- und Freizeitschifffahrt. Das Vorhandensein der Produktions- und Bohrinsel und der Sicherheitszone um sie herum führt zu einer begrenzten Belästigung dieser Formen der Schifffahrt.
- **Fischerei:** Das Plangebiet wird für die kommerzielle Fischerei genutzt. Das Vorhandensein der Produktions- und Bohrinsel und der Sicherheitszone um sie herum kann zu einer begrenzten Behinderung des Fischfangs führen und führt zu einem etwas kleineren Gebiet, das für den Fischfang zur Verfügung steht.
- **Sand- und Schalengewinnung:** Während der Bohr- und Produktionsphase kann am Standort der Produktions- und Bohrinsel keine Sand- und/oder Schalengewinnung stattfinden. Dies begrenzt das Gebiet, aus dem in der Sandgewinnungskonzession N4B Sand gewonnen werden kann.
- **Erholung und Tourismus:** Während der Bohr- und Förderphase kommt eine Förder- und Bohrinsel zum Einsatz, die bei schönem Wetter von den Stränden und Dünen der Inseln Schiermonnikoog und Borkum aus zu sehen ist. Diese Bohrinsel ist größer als die endgültige Förderplattform und wird sich insgesamt mehrere Jahre lang im Planungsgebiet befinden. Kapitel 11 befasst sich ausführlicher mit Landschaftsaspekten, weshalb diese Aspekte nicht in den Anwendungsbereich dieses Kapitels fallen. Als Ergebnis der Arbeiten ist das Gebiet um den Standort der Plattform für die Freizeitschifffahrt nicht zugänglich; dieses Gebiet ist dasselbe wie für die Handelsschifffahrt.

13.4.4 Transporte

Andere Nutzer im Planungsgebiet können durch den Transport zum Zweck der Aktivitäten im Gebiet behindert werden. Die wichtigsten Behinderungen im Hinblick auf die Nutzungsfunktionen als Folge der Transporte werden verursacht durch:

- **Schifffahrt:** Die zusätzlichen Schifffahrtswegbewegungen führen zu einer etwas intensiveren Nutzung der vorhandenen Schifffahrtswege.

- **Fischfang:** Zusätzliche Schifffahrtbewegungen außerhalb der vorhandenen Schifffahrtswege finden in Gebieten statt, in denen Fischfang möglich ist.

13.4.5 Rückbauphase

Bei der Demontage werden die Bohrlöcher verschlossen und die Anlagen gesichert und gereinigt. Anschließend -werden Ober- -und Unterbau der Plattform per Kranschiff entfernt und zur Wiederverwendung oder zum Entsorgen verschifft. Die Bohrlochauskleidung wird bis unter den Meeresboden entfernt. Die Pipeline und das Stromkabel können ebenfalls entfernt werden. Die potenziellen Belästigungen und Behinderungen für andere Nutzungsfunktionen in der Rückbauphase können noch nicht richtig eingeschätzt werden, da sie erst in mehr als zwanzig Jahren auftreten werden. Es ist jedoch plausibel, dass die Auswirkungen des Rückbaus ähnlich wie in der Bauphase aussehen werden. Diese sind in Abschnitt 13.4.2 beschrieben. Wenn jedoch Kabel oder Pipelines zu einem späteren Zeitpunkt über die Gasleitung verlegt werden, kann die Entfernung der Gasleitung Risiken für die später verlegten Kabel und Pipelines mit sich bringen.

13.5 Bewertung von Nutzungsfunktionen

13.5.1 Bewertung Niederlande

Bewertung der Bauphase

Für die Nutzungsfunktionen erneuerbare Energie / Windenergie, Gas- und Ölförderung und Verteidigung sind in der Bauphase keine Auswirkungen festgestellt worden. Diese werden als neutral (0) bewertet. Während der Bauphase können sich die Platzierung der Förderplattform und die Verlegung der Gasleitung und des Stromkabels auf die folgenden Nutzungsfunktionen auswirken.

- **Kabel und Pipelines:** Pipeline- und Kabeltrassen kreuzen einige wenige Kabel. Diese Kreuzungen werden so ausgeführt, dass die vorhandenen Kabel nicht beschädigt werden. Dabei handelt es sich um eine gängige Arbeitsmethode, die mit bewährten Techniken durchgeführt wird, so dass die Wahrscheinlichkeit von Schäden oder Behinderungen vernachlässigbar gering ist. Die Auswirkungen werden als neutral (0) bewertet.
- **Schifffahrt und Fischerei:** Die Bauarbeiten können die Schifffahrt und die Fischerei im Plangebiet in begrenztem Umfang behindern bzw. belästigen. Diese Auswirkungen sind jedoch begrenzt und vorübergehender Natur, und es gibt genügend Ausweichmöglichkeiten. Die Auswirkungen werden als leicht negativ (-) bewertet.
- **Sand- und Muschelgewinnung :** Durch die Installation der Förderplattform und die Verlegung der Kabel und Pipelines wird das Gebiet, aus dem in der Sandgewinnungskonzession N4B Sand gewonnen werden kann, begrenzt. Ein Teil des Gewinnungsgebietes innerhalb der Konzession wird noch verfügbar sein, und an anderen Stellen außerhalb der Konzession gibt es noch genügend Orte, an denen Sand zur Deckung des Sandbedarfs gewonnen werden kann. Die Auswirkungen werden als leicht negativ (-) bewertet. Die Auswirkungen auf die Schalengewinnung sind vernachlässigbar, da die Eindämmung der Schalengewinnungsgebiete vernachlässigbar ist.
- **Erholung und Tourismus:** Die wichtigste Auswirkung des Plans auf Erholung und Tourismus ist die Störung der Landschaft durch Verankerungsaktivitäten. Dies wurde in Kapitel 11 unter Landschaftsaspekten beschrieben und bewertet. Die Aktivitäten werden keine oder vernachlässigbare Auswirkungen auf die Luftqualität auf den Wattinseln oder auf dem Festland der Niederlande und Deutschlands haben. Dasselbe gilt für die Qualität des Meerwassers an den Stränden. Angesichts der Entfernung von der Küste wird der Baulärm nicht oder kaum

hörbar sein und sicherlich die geltenden Lärmschutzanforderungen erfüllen. Die Auswirkungen werden als neutral (0) bewertet.

Bewertung Bohrphase

Für die Nutzungsfunktionen Kabel und Pipelines, Erneuerbare Energien / Windenergie, Gas- und Ölförderung und Verteidigung sind in der Bohrphase keine Auswirkungen festgestellt worden. Diese werden als neutral (0) bewertet. Während der Bohrphase können sich die Anwesenheit der Bohrinself und die Durchführung der Bohrung auf die folgenden betrieblichen Funktionen auswirken.

- **Schifffahrt:** Während der Bohrphase wurde die geplante Initiative zur Schifffahrt im Plangebiet behindert. Das Vorhandensein der Bohrinself und der Sicherheitszone um sie herum kann für diese Formen der Schifffahrt gewisse Behinderungen mit sich bringen. Die Plattform befindet sich jedoch außerhalb der Schifffahrtswege, und es gibt genügend Raum, um davon abzuweichen. Die Auswirkungen werden als vernachlässigbar betrachtet und daher als neutral (0) bewertet.
- **Fischerei:** Während der Bohrphase gab es nur sehr begrenzte Störungen durch die geplante Initiative zur Fischerei im Plangebiet. Es ist nicht möglich, in der Sicherheitszone um die Bohrinself zu fischen. Im Vergleich zur insgesamt befischten Fläche ist der Rückgang der befischten Fläche sehr gering. Die Auswirkungen werden als neutral (0) bewertet.
- **Sand- und Schalengewinnung:** Während der Bohrphase kann an der Bohrstelle keine Sand- und/oder Schalengewinnung stattfinden. Dies begrenzt das Gebiet, aus dem in der Sandgewinnungskonzession N4B Sand gewonnen werden kann. Es gibt noch genügend Stellen, an denen Sand gewonnen werden kann. Die Auswirkungen werden als leicht negativ (-) bewertet.
- **Erholung und Tourismus:** Die Hauptauswirkung des Vorhabens auf Erholung und Tourismus ist die durch die Bohrinself und Förderplattform verursachte Störung der Landschaft. Dies wurde in Kapitel 11 unter Landschaftsaspekten bewertet. Die Aktivitäten werden keine oder vernachlässigbare Auswirkungen auf die Luftqualität auf den Wattinseln oder auf dem Festland der Niederlande und Deutschlands haben. Dasselbe gilt für die Qualität des Meerwassers an den Stränden. In Anbetracht der Entfernung von der Küste wird der Lärm der Bohrung kaum hörbar sein und sicherlich die geltenden Lärmschutzanforderungen erfüllen. Die Auswirkungen werden als neutral (0) bewertet.

Bewertung Produktionsphase

Die Auswirkungen in Bezug auf die Nutzungsfunktionen in der Produktionsphase sind nahezu identisch mit den Auswirkungen in der Bohrphase. Die Produktionsphase dauert jedoch länger: etwa zwanzig Jahre für die Produktion und einige Jahre für die Bohrungen. Da diese Unterschiede nicht ausgeprägt sind, ist die Folgenabschätzung für die Produktionsphase die gleiche wie die Folgenabschätzung für die Bohrphase. Wenn die Förderplattform N05-A elektrifiziert wird, führt dies zu einem positiven Effekt für den Windpark Riffgat, weil die Förderplattform dann ein stabiler Abnehmer der von den Windturbinen im Windpark erzeugten Elektrizität ist.

Bewertungstransporte

Für die anderen Nutzungen erneuerbarer Energien / Wind auf See, Kabel und Pipelines, Gas- und Ölförderung, Sand- und Muschelgewinnung, Erholung und Verteidigung wurden keine Auswirkungen auf den Verkehr festgestellt. Sie werden daher als neutral (0) bewertet. Für die Schifffahrt und die Fischerei wurden die Auswirkungen im Folgenden bewertet.

- **Schifffahrt:** Die zusätzlichen Schifffahrtbewegungen führen zu einer sehr geringen zusätzlichen Nutzung der bestehenden Schifffahrtswege. Die Auswirkungen werden als neutral (0) bewertet.

- **Fischfang:** Zusätzliche Schiffsbewegungen außerhalb der bestehenden Seewege finden in Gebieten statt, in denen Fischfang möglich ist. Die Auswirkungen werden als neutral (0) bewertet.

Bewertung der Rückbauphase

Die Auswirkungen in Bezug auf die Nutzungsfunktionen in der Rückbauphase können zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht richtig abgeschätzt werden, da sie erst in mehr als zwanzig Jahren einsetzen werden. Es ist jedoch plausibel, dass die Auswirkungen der Stilllegung ähnlich wie in der Bauphase sein werden. Diese sind in Abschnitt 13.4.2 beschrieben. Wenn jedoch Kabel oder Pipelines zu einem späteren Zeitpunkt über die Gasleitung verlegt werden, kann die Entfernung der Gasleitung Risiken für die später verlegten Kabel und Pipelines mit sich bringen. Die Auswirkungen werden als leicht negativ (-) bewertet.

13.5.2 Bewertung Deutschland

Für deutsches Gebiet sind die Auswirkungen der vorgeschlagenen Initiative geringer als auf niederländischem Gebiet. Schließlich findet die überwiegende Mehrheit der Aktivitäten auf niederländischem Gebiet statt. Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass die Auswirkungen auf niederländischem Gebiet auch auf deutschem Gebiet auftreten können, wird aus Gründen der Vorsicht für Deutschland die gleiche Bewertung wie für die Niederlande vorgenommen, siehe Tabelle 115.

Die Tabelle 115 gibt einen Überblick über die Punkte im Bereich der Nutzungsfunktionen in den Niederlanden und Deutschland. Die Beurteilung wurde in Bezug auf die Ausgangssituation durchgeführt.

Tabelle 115: Punkte Nutzungsfunktionen Niederlande und Deutschland. Eine Bewertung mit „0“ bedeutet, dass es keine oder eine vernachlässigbare Belästigung oder Behinderung anderer Nutzer gibt, und eine Bewertung mit „-“, bedeutet, dass es eine begrenzte Belästigung oder Behinderung anderer Nutzer gibt.

Aktivität	Wind auf See	Kabel und Pipelines	Schifffahrt	Fischerei	Gas- und Öl-Förderung	Sand- und Muschel-Gewinnung	Erholung und Tourismus ¹⁾	Verteidigung
Bauphase								
Platzierung Plattform / Verlegung von Pipeline und Kabeln	0	0	-	-	0	-	0	0
Bohrphase								
Platzierung Plattform und Bohrung Bohrlöcher	0	0	0	0	0	-	0	0
Produktionsphase								
Förderung von Erdgas	0	0	0	0	0	-	0	0
Transporte								
Schiffe und Hubschrauber.	0	0	0	0	0	0	0	0
Rückbauphase								
Beendigung und Rückbau	0	-	-	-	0	-	0	0

1) Die visuelle Behinderung von Tourismus- und Freizeitaktivitäten wurde in Kapitel 11 unter Landschaftsaspekten bewertet und ist daher in der Bewertung dieses Kapitels nicht enthalten.

13.6 Mildernde Maßnahmen

Das Ergreifen mildernder Maßnahmen ist nicht relevant, da keine der Komponenten als negativ oder als signifikanter negativer Aspekt bewertet wurde.

13.7 Wissenslücken im Bereich Nutzungsfunktionen

Soweit bekannt ist, gibt es keine Wissenslücken hinsichtlich anderer Nutzungsfunktionen.

13.8 Überwachung von Nutzungsfunktionen

Für andere Nutzungsfunktionen ist keine spezifische Form der Überwachung vorgesehen.

14 Unvorhergesehene Vorfälle

14.1 Übersicht

Dieses Kapitel über unvorhergesehene Vorfälle befasst sich mit den möglichen Folgen von Vorfällen im Rahmen des N05-A-Projekts und den zu ihrer Verhinderung ergriffenen Maßnahmen. Vorfälle sind Ereignisse mit geringer Eintrittswahrscheinlichkeit, aber mit möglichen schwerwiegenden Folgen. Beispiele hierfür sind eine Kollision auf der Plattform oder eine größere Leckage im Meer. Die Umweltfolgen hängen unter anderem von der Art des Vorfalls, den Substanzen auf der Plattform und den installierten Schutzmaßnahmen ab.

Dieses Kapitel unterscheidet sich von der Struktur der vorhergehenden Kapitel. So wird beispielsweise keine Bewertung vorgenommen und keine Ausgangssituation beschrieben. Der Grund dafür ist, dass das Auftreten von Vorfällen minimiert werden muss. Die Gesetzgebung und das Sicherheitsmanagementsystem von ONE-Dyas zielen daher darauf ab, Vorfälle jederzeit zu verhindern.

Die folgenden Hauptvorfälle werden in diesem Kapitel behandelt:

- **Blowouts:** Ein Blowout ist eine ungeplante, unkontrollierte Freisetzung von Erdgas und anderen Stoffen aus einem Bohrloch als Folge von Kollisionen, Feuer oder Bohrlochwartung. Die Wahrscheinlichkeit, dass es zu einem Blowout kommt, ist sehr gering. Ein Blowout kann während des Bohrens eines Bohrlochs oder während der Gasförderung auftreten.
- **Leck oder Bruch der Erdgaspipeline:** Die Gaspipeline, durch die das Erdgas an die Küste geleitet wird, kann zusammenbrechen, wenn beispielsweise ein Schiff auf der Leitung strandet oder ein Anker hinter der Leitung stecken bleibt. Tritt dieser Fall ein, fließen Erdgas und Kondensat aus der Pipeline ins Meer. Leckagen oder Brüche haben nur während der Produktionsphase Folgen.
- **Leckagen (Verdunsten oder Aussickern):** Leckagen sind unvorhergesehene Vorfälle, bei denen Öl oder andere schädliche Stoffe in die Umwelt freigesetzt werden. Leckagen können das Ergebnis menschlicher Aktivitäten, Leckagen oder Katastrophen sein. Der Umfang einer Leckage hängt stark von der Art des Vorfalls ab. Leckagen können in allen Phasen des Projekts auftreten.
- **Kollisionen:** Die Förderplattform oder Bohrinselform kann von einem vorbeifahrenden Schiff infolge eines Lenkfehlers dieses Schiffes oder weil das Schiff nach einer Fehlfunktion abgedriftet ist, angefahren werden. In allen Phasen des Projekts kann es zu Kollisionen kommen.

Die Menge der bei einem Vorfall freigesetzten Stoffe hängt stark von der Art des Vorfalls, der Menge der Stoffe auf der Plattform und den installierten Schutzmaßnahmen ab. Ob ein Ereignis tatsächlich eine Auswirkung auf die Umwelt hat und wie groß diese ist, hängt von dem jeweiligen Ereignis ab.

Zusätzlich zu den Umweltfolgen können unvorhergesehene Vorfälle auch Risiken für die Arbeiter auf der Bohrinselform oder Förderplattform mit sich bringen. Diese Risiken fallen nicht unter die UVP (Umweltverträglichkeitsprüfung). Die Sicherheit des Personals ist im Arbeitsschutzgesetz geregelt und die Risiken für die Beschäftigten werden in einer spezifischen Studie untersucht und minimiert. Darüber hinaus arbeitet ONE-Dyas nach einem eigenen Sicherheitsmanagementsystem, das die Sorge um die Sicherheit des eigenen Personals und die der Auftragnehmer regelt. Dieses GSU-Managementsystem von ONE-Dyas wird in Teil 1 der UVP (Beabsichtigte Aktivität) beschrieben.

Die europäische und niederländische Gesetzgebung schreibt vor, dass während der Planung einer Öl- oder Gasförderanlage eine Vielzahl von Studien durchgeführt werden muss, um die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Vorfalles zu minimieren und dessen Folgen zu begrenzen. Diese Studien bilden daher die Grundlage für dieses Kapitel. Darüber hinaus hat ONE-Dyas auch Ausbreitungsberechnungen durchführen lassen, wenn Stoffe ins Meer gelangen.

Empfehlungen zu Umfang und Detaillierungsgrad

Im Hinblick auf unvorhergesehene Vorfälle hat das Wirtschaftsministerium folgende Empfehlungen zur Untersuchung abgegeben.

- Tritt bei der Erdgasförderung eine Katastrophe ein, ist mit Umweltauswirkungen und externen Sicherheitsrisiken zu rechnen. Geben Sie die Risiken und Auswirkungen eines Blowouts, einer Leckage und einer Kollision an. Geben Sie dies für jede Phase einer Aktivität (Bau-/Bohr- und Produktionsphase) über die gesamte Dauer des Projekts separat an. Beschreiben Sie in der UVP:
- Welche Folgen eine Katastrophe für die Emissionen in Luft und Wasser hat und welche Auswirkungen sie auf Natura-2000-Gebiete wie die Nordseeküstenzone und das Wattenmeer, in denen ein Großteil der Aktivitäten stattfindet, hat. Modellieren Sie in der UVP die Ausbreitung des Erdgases und gegebenenfalls des Kondensats, wenn der Blowout vertikal oder horizontal oder über Hindernisse erfolgt. Druck und Dauer des Blowouts, möglicherweise begleitet von Feuer, spielen dabei eine entscheidende Rolle. Geben Sie auch die Wahrscheinlichkeit und die Auswirkungen einer Leckage/eines Blowouts (unter dem Meeresspiegel) an. Nach der Ablagerung der schwereren Kohlenwasserstoffe auf der Meeresoberfläche wird sich unter dem Einfluss von Wind und Gezeitenströmung ein Film aus hauptsächlich Kondensat über das Gebiet ausbreiten. Um die möglichen Ausbreitungsmuster zu bestimmen, sind geeignete Modelle für die Nordsee zu verwenden, wobei die Dimensionen und der Charakter der Leckage zu berücksichtigen sind. Bei der Modellierung müssen auch den Umfang der Leckage und der Ort des Vorfalles berücksichtigt werden.
- Wie schnell einer Leckage entgegengewirkt werden kann, sowohl der Leckage selbst als auch den Folgen einer Kontamination durch das Erdgas-Kondensat-Gemisch. Klären Sie (falls eine Freisetzung nicht verhindert werden konnte) die möglichen Auswirkungen einer Katastrophe auf das Wasser, das lokale Biotop und die Arten. Geben Sie an, wie hoch (bei verschiedenen Wassertemperaturen) die Verdampfungsrates des Kondensats ist und was (in Prozent) von der öligen Substanz übrig bleibt. Prüfen Sie die verschiedenen Möglichkeiten, einen Blowout zu verhindern.
- Wie groß das Risiko ist, dass Pipelines durch Schifffahrt, militärische Wassernutzung und Fischerei, beispielsweise durch das Schleppen von Ankern und Schleppnetzen, beschädigt werden, welche Katastrophen im schlimmsten Fall eintreten können und welche Folgen dies für das Wasser und den Boden haben kann.
- Wie mit einer Katastrophe auf einer unbemannten Plattform umgegangen werden kann und welche Notmaßnahmen im Falle einer Katastrophe getroffen werden (automatische Löscheinrichtungen, Rettungsboote für Wartungspersonal usw.). Geben Sie an, wie viel Zeit es in Anspruch nimmt, die erforderlichen Bekämpfungsmittel vor Ort zu beschaffen, falls sie nicht bereits vor Ort sind.
- Was die grenzüberschreitenden Auswirkungen im Falle einer Katastrophe sind. Geben Sie an, wie sie verhindert oder gemildert werden können und wie dies mit den betroffenen Ländern arrangiert wird.
- Untersuchen Sie die Auswirkungen des Eingrabens der Pipeline und ermitteln Sie die Risiken für die Fischerei und die Ad-hoc-Verankerung, wenn die Pipeline nicht eingegraben wird. Die Ausarbeitung einer Risikoanalyse bezüglich der Sicherheit der Schifffahrt und der Fischerei einschließlich des Einzugsgebietes der Westerems sollte Teil der UVP sein. Bei dem Standort der Plattform sollte einer Sicherheitszone von 500 Metern um die Plattform herum sowie dem Standort des WWF-Rettungsprojektes Austernbank Rechnung getragen werden.

14.2 Bewertungsrahmen

Die Sicherheit für Mensch und Umwelt infolge der Exploration und Förderung von Öl und Gas auf See ist in verschiedenen europäischen und niederländischen Vorschriften geregelt. Die wichtigsten Bestimmungen werden im Folgenden kurz erörtert. Dieser Überblick richtet sich hauptsächlich auf die niederländischen Vorschriften, da sich die Plattform N05-A auf niederländischem Territorium befinden wird und daher der niederländische Rechtsrahmen anwendbar ist.

Gleichzeitig wird damit aber auch der deutschen Forderung entsprochen, dass Informationen über Risiken für die menschliche Gesundheit, für Natur und Landschaft sowie für das kulturelle Erbe, zum Beispiel infolge schwerer Unfälle oder Katastrophen, vorliegen müssen [Anhang 4, Absatz 4, Buchstabe c) ee) des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung]. Darüber hinaus sind gemäß Anlage 4(8) UVPg die geplanten Vorsorge- und Notfallmaßnahmen auch insoweit zu behandeln, als Auswirkungen aufgrund der Anfälligkeit des Projektes für die Risiken schwerer Unfälle oder Katastrophen zu erwarten sind.

Richtlinie zur Offshore-Sicherheit

Im Januar 2017 wurde die Offshore-Sicherheitsrichtlinie 2013/30/EU (Offshore Safety Directive, kurz: die OSD) in die niederländische Gesetzgebung und Vorschriften umgesetzt. Die OSD gilt für Offshore-Anlagen zur Förderung von Öl und Gas. Ziel der Richtlinie ist es, die Vorschriften über die Sicherheit von Offshore-Öl- und Gasaktivitäten zu harmonisieren, indem in einer einzigen Richtlinie sowohl Vorschriften über die Sicherheit der Arbeitnehmer als auch über den Schutz der Umwelt festgelegt werden. Die wichtigsten Aspekte der OSD lauten:

- Jeder Betreiber ist verpflichtet, für jede Anlage zusätzlich zu dem bereits nach dem Berggesetz vorgeschriebenen Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument einen Bericht über große Gefahren (Rapport inzake Grote Gevaren, RiGG) zu erstellen. Eine wichtige Ergänzung des RiGG zum Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument ist die klare Fokussierung auf Hauptgefahren und Umweltgefahren.
- Jeder Betreiber ist verpflichtet, für jede Anlage (1) die sicherheits- und umweltkritischen Elemente zu identifizieren, (2) Leistungsstandards für diese Systeme festzulegen und (3) ihre Funktion und ihren Betrieb über ihre gesamte Lebensdauer sicherzustellen. Sicherheits- und umweltkritische Elemente sind Teile der Anlage, die für die Sicherheit der Anlage, ihrer Menschen und der Umwelt wesentlich sind. Für jede Anlage sollte ein Diagramm erstellt werden, das als Leitfaden für die Überprüfung des Betriebs von sicherheits- und umweltkritischen Systemen dient. Diese Überprüfung wird von einer unabhängigen Partei durchgeführt.
- Jeder Mitgliedstaat sollte über eine zuständige Behörde für die Durchsetzung der OSD-Gesetze und -Vorschriften verfügen. In den Niederlanden ist dies die SSM. Auf europäischer Ebene wird ein Kooperationsgremium eingerichtet, das den verschiedenen Behörden einen Wissens- und Erfahrungsaustausch ermöglicht. Ziel ist die gemeinsame Formulierung und Verwaltung von Best Practices für die Berichterstattung, Risikobewertung, Verifizierung und Implementierung von sicherheits- und umweltkritischen Systemen.

Berichte über große Gefahren (RiGG)

Nach dem Macondo-Unfall im Golf von Mexiko im Jahr 2010 wurden in der europäischen Richtlinie 2013/30/EU, der Offshore-Sicherheitsrichtlinie (OSD), zusätzliche Maßnahmen für Offshore-Öl- und Gasaktivitäten vorgeschrieben. Ziel der Richtlinie ist es, das Risiko schwerer Unfälle im Zusammenhang mit Öl- und Gasaktivitäten weiter zu verringern und ihre Folgen zu begrenzen. Auf diese Weise wird das systematische Risikomanagement auf ein höheres Niveau gehoben. Diese Maßnahmen sind seit 2017 in die niederländische Gesetzgebung aufgenommen. Seither müssen Bergbauunternehmen einen RiGG bei der staatlichen Bergbauaufsicht SodM (Staatstoezicht op de Mijnen) einreichen. Offshore-Aktivitäten dürfen nur mit Zustimmung der SodM durchgeführt werden.

Das Bergbauunternehmen beschreibt im RiGG u. a., welche sicherheits- und umweltkritischen Maßnahmen an den Anlagen getroffen wurden und wie diese gewartet werden. Das RiGG muss alle 5 Jahre aktualisiert werden und umfasst u. a.:

- Interne Notfallpläne und Vorkehrungen zur raschen Unterrichtung der Behörde(n), die für die Aktivierung des externen Notfallplans im Falle eines schweren Unfalls verantwortlich ist (sind).
- Eine Unternehmenspolitik und ein Sicherheits- und Umweltmanagementsystem zur Verhütung schwerer Unfälle.
- Die Beschreibung, wie eine zusätzliche Prüfung der sicherheits- und umweltkritischen Elemente durch eine unabhängige Partei durchgeführt wird.
- Das seit langem bestehende Dokument über Gesundheit und Sicherheit (G&S-Dokument).

Berggesetz

Die sichere Exploration und Produktion von Erdgas und anderen Mineralien ist für die Gesellschaft von großer Bedeutung. Das Berggesetz gibt der Regierung die Instrumente an die Hand, mit denen sie alle Formen der Exploration und Gewinnung von Mineralien verwalten kann, um die Sicherheit zu gewährleisten. Das Berggesetz schreibt in KAPITEL 4 vor, dass der Inhaber der Produktionsgenehmigung die ordnungsgemäße Durchführung der Aktivitäten gewährleisten muss. Sorgfaltspflicht bedeutet, dass alle vernünftigerweise erforderlichen Maßnahmen ergriffen werden, um zu verhindern, dass die beabsichtigten Aktivitäten nachteilige Auswirkungen auf Mensch und Umwelt haben. Darüber hinaus werden Maßnahmen ergriffen, um die Folgen eines schweren Unfalls für Mensch und Umwelt zu begrenzen. Die Bestimmungen des Berggesetzes werden in der Bergbauverordnung und den Bergbauvorschriften näher ausgeführt.

Arbowet (das niederländische Arbeitsschutzgesetz)

Besondere Anforderungen an die Sicherheit von Bergbauanlagen sind in den Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz enthalten. Diese Vorschriften konzentrieren sich in erster Linie auf die Sicherheit des Personals, aber diese Vorschriften verringern auch die Unfallrisiken und schützen damit auch die Umwelt.

Dokument zu Gesundheit und Sicherheit

Das gesetzlich vorgeschriebene Gesundheits- und Sicherheitsdokument befasst sich eingehend mit den Sicherheitsaspekten, um die Risiken für Mensch und Umwelt auf ein akzeptables Niveau zu reduzieren. Der erste Teil des G&S-Dokuments ist der vorläufige Planungsbericht, in dem die Risiken der Planungsoptionen identifiziert und Beherrschungsmaßnahmen zur Begrenzung der Risiken festgelegt wurden. Der vorläufige Planungsbericht wird vor der UVP und dem Antrag auf die Bergbau-Umweltgenehmigung eingereicht. Das vollständige G&S-Dokument wird mindestens acht Wochen vor Inbetriebnahme der Plattform an SodM geschickt.

NEN 3656 „Anforderungen an Stahlrohrleitungen auf See“.

Die Norm NEN 3656 legt detailliert die Anforderungen fest, die Stahlrohrleitungen auf See erfüllen müssen. Dazu gehören Festigkeit, Verhinderung von Behinderungen, Grabtiefe und maximale Versagens-wahrscheinlichkeit.

14.3 Untersuchte unvorhergesehene Vorfälle

Dieses Kapitel befasst sich mit den folgenden unvorhergesehenen Vorfällen:

- Blowout: eine ungeplante und ungehinderte Freisetzung von Erdgas aus einer Gasquelle. Ein Blowout kann während der Bohr- und Produktionsphase auftreten.
- Leckage oder Bruch der Erdgaspipeline. Dies hat nur während der Produktionsphase Konsequenzen.

- Leckagen (Leckagen (Verdunsten oder Aussickern), unbeabsichtigte Ableitungen durch menschliches Versagen oder technisches Versagen von Anlagen. Leckagen können in allen Projektphasen auftreten.
- Kollision der Förderplattform oder Bohrinself. In allen Phasen des Projekts kann es zu Kollisionen kommen.

Für jedes dieser Vorfälle beschreiben die folgenden Absätze die Wahrscheinlichkeit des Auftretens und seine Auswirkungen auf die Umwelt. Um einen Einblick in die Ausbreitung eventuell freigesetzter Stoffe zu erhalten, wurde die Ausbreitung von Kondensatleckagen im Meer modelliert.

14.3.1 Modellierung

Für die Modellierung der Ausbreitung als Folge der oben genannten Vorfälle wurde das vom Forschungsinstitut SINTEF entwickelte OSCAR-Modell (Oil Spill Contingency and Response, Ölkatastrophenschutz und -bekämpfung) verwendet. OSCAR ist ein dreidimensionales Modell, in dem die Ausbreitung von Leckagen auf der Wasseroberfläche, unter Wasser und entlang der Küstenlinie modelliert wird. Das Modell berücksichtigt die Witterungsbedingungen sowie die physikalischen, biologischen und chemischen Prozesse, die nach dem Eintreten einer Ölpest ablaufen. Die Ausbreitungsberechnungen der OSCAR wurden von dem britischen Beratungsunternehmen Petrofac durchgeführt.

In dem Modell wurden verschiedene Szenarien berechnet, um den Grad der Ausbreitung zu veranschaulichen. Die modellierte Ausbreitung ist für alle Vorfälle eine Situation im schlimmsten Fall. Das Modell berücksichtigt auch nicht die Maßnahmen zur Beseitigung von Ölteppiche bei Vorfällen. In der Praxis wird der Plan zur Bekämpfung von Ölkatastrophen (Oil Spill Response Plan, OSRP) sofort aktiviert, wenn eine Leck entdeckt wird.

Ein Gebiet von fünfhundert km rund um die Plattform wurde als Untersuchungsgebiet für die Ausbreitung der möglichen Schadstoffe ausgewählt. Das gesamte Untersuchungsgebiet umfasst eine Fläche von 250.000 km². Das Untersuchungsgebiet umfasst Teile der Küstenlinien sowohl der Niederlande als auch Deutschlands.

Für jeden Ereignistyp wird die Ausbreitung sowohl für den Sommer (Juni) als auch für den Winter (Dezember) modelliert. Die hydrodynamischen Bedingungen (wie Strömungen und Wellenhöhe), der Wind und die Luft- und Wassertemperatur variieren pro Saison. Diese Monate wurden gewählt, weil es im Sommer und Winter unterschiedliche Werte für die verschiedenen Parameter gibt. Durch die Modellierung der Ausbreitung für zwei Monate werden Erkenntnisse darüber gewonnen, inwieweit sich die unterschiedlichen Bedingungen im Winter und Sommer auf die Ausbreitung und Fleckengröße auswirken.

14.3.2 Blowout

Blowouts können beim Bohren nach neuem Gas oder als Folge von Leckagen, Kollisionen, Bränden oder Explosionen sowie bei der Wartung von Bohrlöchern auftreten. Die Wahrscheinlichkeit, dass es zu einem Blowout kommt, ist sehr gering: Bis heute gab es in den Niederlanden und bei der NCP im Jahr 1983 nur einen einzigen Gasbohrloch-Blowout, während mehr als sechstausend Bohrlöcher gebohrt wurden.

14.3.2.1 Wahrscheinlichkeit eines Blowouts

Aufgrund früherer Vorfälle in der NCP ist die Wahrscheinlichkeit eines Blowouts gering. Dies liegt zum Teil daran, dass verschiedene unabhängige und gesetzlich vorgeschriebene Maßnahmen

ergriffen werden, um einen Blowout zu verhindern. Die Möglichkeiten, die Freisetzung im Falle eines Blowouts zu stoppen, hängen von der Ursache und den durch den Blowout verursachten Schäden ab. In einigen Fällen können die Ventile am Bohrloch noch (provisorisch) betrieben oder neue Ventile installiert werden. Im schlimmsten Fall muss ein neues Bohrloch gebohrt werden, um den Blowout unter Kontrolle zu erlangen. In anderen Fällen stoppt der Blowout von selbst, weil das Bohrloch kollabiert oder das Reservoir erschöpft ist. Das in die Atmosphäre strömende Erdgas wird sich schnell mit der Umgebungsluft vermischen. Infolgedessen verdünnt sich das austretende Gas schnell, so dass das Gasgemisch nicht mehr explosiv ist. Selbst im Falle eines Unterwasserabflusses entweicht und verdunstet das Erdgas schnell und verbleibt nicht in der Wassersäule.

Die Dauer des Blowouts steht in direktem Zusammenhang mit den Maßnahmen, die ergriffen wurden, um die Kontrolle über das Bohrloch wiederzuerlangen. Falls das Bohrloch wieder unter Kontrolle gebracht werden kann, ohne ein neues Bohrloch zu bohren, kann der Blowout innerhalb weniger Stunden bis zu einigen Tagen gestoppt werden. In anderen Fällen kann es mehrere Wochen oder länger dauern, bis die notwendige Ausrüstung mobilisiert und das zusätzliche Bohrloch gebohrt ist.

ONE-Dyas hat Studien durchgeführt, um die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Blowouts zu bestimmen. Diese Studien basieren auf historischen Daten über solche Vorkommnisse weltweit und insbesondere in der Nordsee. Diese Studie erweist, dass das Risiko eines Blowouts sehr gering ist. Die Wahrscheinlichkeit eines Blowouts während der Bohrarbeiten ist etwas höher als die Wahrscheinlichkeit während der Produktion oder der Bohrlochwartung. Die Tabelle 116 gibt Aufschluss über die Wahrscheinlichkeit eines Blowouts während der verschiedenen Phasen der Aktivität. In dieser Tabelle werden diese Wahrscheinlichkeiten sowohl in Häufigkeiten als auch in der Wahrscheinlichkeit des Auftretens ausgedrückt. Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens ist eins geteilt durch die Häufigkeit. Zum Beispiel wird die Wahrscheinlichkeit eines Blowouts während einer Explorationsbohrung einmal pro 2.778 Bohrungen ($1 / 3,6 \cdot 10^{-4}$) berechnet. Die genannten Wahrscheinlichkeiten sind konservativ, da neue Bohrlöcher aufgrund der Weiterentwicklung der Technik und zusätzlicher Anforderungen ein geringeres Risiko eines Blowouts haben.

Tabelle 116117: Berechnete Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Blowouts im Projekt N05-A

Aktivität	Häufigkeit	Wahrscheinlichkeit auf Leistung
Bohrphase		
Explorationsbohrungen	$3,6 \times 10^{-4}$ pro zu bohrendem Bohrloch	1 / 2.778 Bohrungen
Entwicklungsbohrung	$7,0 \times 10^{-5}$ pro zu bohrendem Bohrloch	1 / 14.286 Bohrungen
Produktionsphase		
Überarbeitungen	$2,6 \times 10^{-4}$ pro Operation	1 / 3.846 Operationen
Drahtseilarbeiten	$9,4 \times 10^{-6}$ pro Operation	1 / 106.383 Operationen
Snubbing-Arbeiten	$4,9 \times 10^{-4}$ pro Operation	1 / 2.041 Operationen
Coiled-Tubing-Arbeiten	$2,0 \times 10^{-4}$ pro Vorgang	1 / 5.000 Operationen
Produktion	$1,8 \times 10^{-5}$ / Förderbohrloch / Jahr exkl. externe Ursachen	1 / 5.556 Jahre
Produktion (aufgr. externer Ursache)	$3,9 \times 10^{-5}$ pro produzierendem Bohrrjahr	1 / 25.641 Jahre

14.3.2.2 Ausbreitung infolge eines Blowouts

Es gibt zwei Arten von Blowouts: einen ungehinderten und einen gehinderten Blowout. Bei einem ungehinderten Blowout (open Blow-out) kann das Erdgas frei aus dem Bohrloch und dann vertikal in die Luft strömen. Im Falle eines gehinderten Blowouts (obstructed blow-out) wird der ausströmende Gasstrahl beispielsweise durch den Bohrturm gehindert oder abgelenkt. Ein Blowout unterhalb des Meeresspiegels ist ebenfalls eine Form des gehinderten Blowouts, bei dem die Wassersäule die freie Freisetzung von Erdgas behindert.

Bei ungehinderter freier Freisetzung verdampft ein Teil des Kondensats aus dem Gasbohrloch und gelangt nicht ins Meer. Bei einer gehinderten Freisetzung ist die Verdampfung und Zerstäubung geringer und es gelangt mehr Kondensat ins Meer. Die Ausbreitung der freigesetzten, umweltschädlichen Stoffe für beide Situationen wurde von der Beratungsfirma Petrofac modelliert. Diese Studien (Petrofac, 20-12-2019) basieren auf den folgenden Kondensatmengen, die ins Meer gelangen:

- Ungehinderter Blowout: 12 m³ Kondensat pro Tag, die nach 90 Tagen auf 7,9 m³/Tag zurückgehen;
- Gehinderter Blowout: 13,6 m³ Kondensat pro Tag, die nach 90 Tagen auf 10 m³/Tag zurückgehen.

Folgen eines ungehinderten Blowouts

In dem Modell wird die Ausbreitung eines Blowouts bis zu hundert Tage nach seinem Auftreten modelliert. Es wird davon ausgegangen, dass das Bohrloch nach 90 Tagen wieder unter Kontrolle ist, ab Tag 90 wird es keine Freisetzung mehr aus dem Bohrloch geben. Abbildung 51 und Abbildung 53 zeigen die Wahrscheinlichkeitskarten für die Ausbreitung sowohl im Winter als auch im Sommer. Die Karten zeigen die Wirkung eines ungehinderten Blowouts nach fünf, zwanzig, achtzig und hundert Tagen in Form eines Kondensatfilms auf der Wasseroberfläche.

Hinweis: Die Karten zeigen nicht die Verfärbung, sondern die Wahrscheinlichkeit, dass das Modell berechnet, dass an diesem Berechnungspunkt Kondensat oder Öl an die Oberfläche kommt. Aus diesem Grund werden die Karten Wahrscheinlichkeitskarten der Ausbreitung genannt.

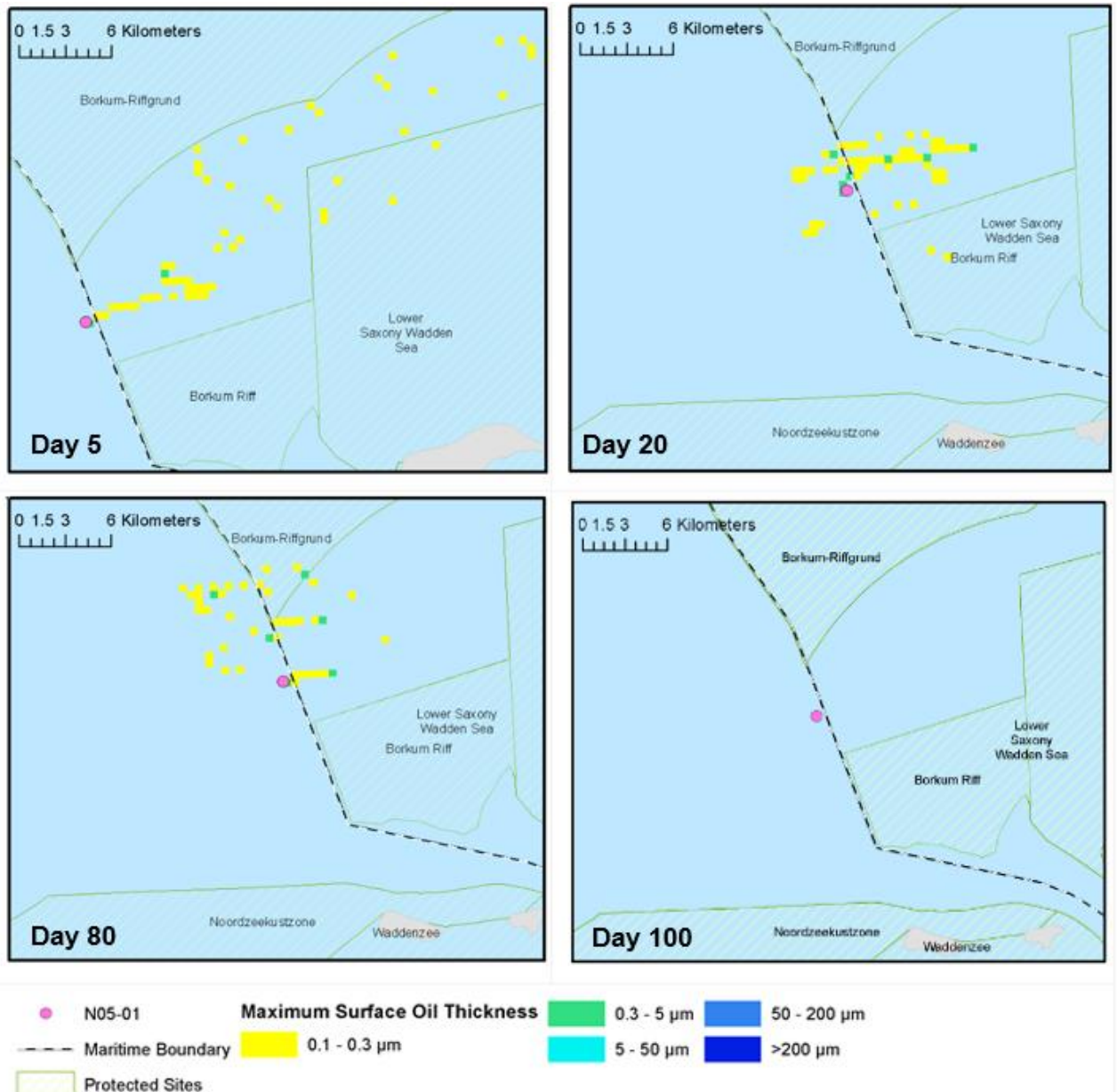


Abbildung 5152: Wahrscheinlichkeitskarten Ausbreitung einer Filmschicht als Ergebnis eines ungehinderten Blowouts während der Winterperiode, unter der Annahme, dass ein Plan zur Bekämpfung von Ölkatastrophen (OSRP) nicht aktiviert wurde ¹¹²

¹¹² In allen Wahrscheinlichkeitskarten der Ausbreitung findet die Ausbreitung des Flecks unter dem Einfluss von Gezeiten und Wind statt. Da die Gezeiten alle sechs Stunden von Ebbe zu Flut und umgekehrt wechseln, kehrt sich auch die Gezeitenströmung alle sechs Stunden um. Dieses Muster zeigt sich in der zeitlichen Verschiebung des Ölteppichs, die je nach dem Zeitpunkt der „Aufzeichnung“ eines Diagramms dazu führen kann, dass die Lage des Ölteppichs zu einem bestimmten Zeitpunkt ein unregelmäßiges Muster bildet.

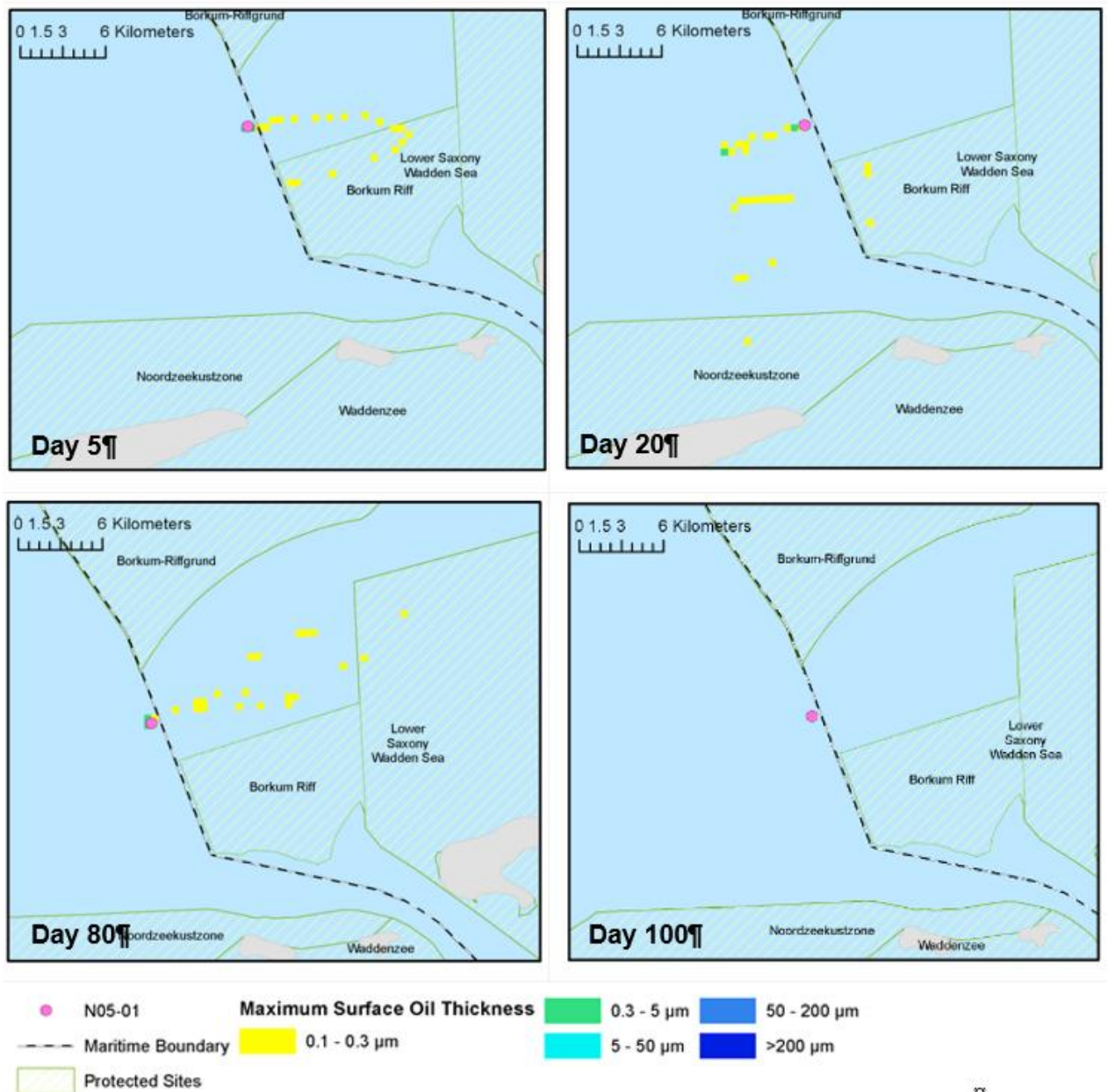


Abbildung 5354: Wahrscheinlichkeitskarten der Ausbreitung einer Filmschicht als Folge eines ungehinderten Blowouts während der Sommerperiode, unter der Annahme, dass ein Plan zur Bekämpfung von Ölkatastrophen (OSRP) nicht aktiviert wurde.

Zusammenfassend zeigt

Tabelle 118, wie sich diese Substanzen verhalten und ausbreiten. Für die detaillierten Ausbreitungskarten wird auf die oben erwähnte Studie verwiesen.

Tabelle 118/119: Ausbreitungsverhalten von Freigesetzten Stoffen bei einem ungehindertem Blowout

Aspekt	Winter	Sommer
Kondensatfilm	Die Wahrscheinlichkeit eines Kondensatfilms auf der Wasseroberfläche wird mit	Die Wahrscheinlichkeit eines Kondensatfilms auf der Wasseroberfläche wird mit 90-100 % bis zu einer Entfernung von etwa 3 bis 4 km

Aspekt	Winter	Sommer
	<p>90-100 % bis zu einer Entfernung von etwa 3 km um das Bohrloch herum berechnet. Aus einer Entfernung von 10 km vom Bohrloch wird die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Kondensatfilms mit etwa 20 % berechnet. In größerer Entfernung (>20 km) wird kein Kondensatfilm mehr beobachtet, sondern es treten vereinzelte Flecken auf, die Wahrscheinlichkeit der Präsenz dieser Flecken wird mit 1-5 % berechnet.</p> <p>Die maximale Präsenz des Kondensatfilms wird auf 58 Tage in einem Radius von 1,5 km um das Bohrloch herum berechnet.</p> <p>Ab einer Entfernung von 10 km vom Bohrloch beträgt die maximale Präsenz etwa 2 Tage.</p>	<p>um das Bohrloch herum berechnet. Aus einer Entfernung von 5-10 km von der Bohrung wird die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Kondensatfilms mit etwa 20 % berechnet. Bei größeren Entfernungen (>20 km) treten nur vereinzelte Flecken auf.</p> <p>Die maximale Präsenz des Kondensatfilms wird auf 55 Tage innerhalb eines Radius von 1,5 km um das Bohrloch berechnet.</p> <p>Ab einer Entfernung von 10 km vom Bohrloch beträgt die maximale Präsenz des Kondensatfilms etwa 2 Tage.</p>
	<p>Der Kondensatfilm hat unmittelbar nach dem Blowout eine maximale Dicke von 0,6 µm. Nach 100 Tagen beträgt die Dicke dieser Schicht weniger als 0,1 µm und ist mit dem bloßen Auge nicht mehr zu erkennen.</p>	
Konzentrationen von Kondensat im Oberflächenwasser nach 100 Tagen	<p>Die höchste gemessene Konzentration wird mit 371 ppb berechnet. In Küstennähe liegen die Konzentrationen unter 50 ppb. Nach 100 Tagen sind die Konzentrationen auf unter 1 ppb gesunken.</p>	
Konzentrationen von Kondensat, das sich nach 100 Tagen an feste Partikel im Oberflächenwasser anlagert	<p>Die höchste berechnete Konzentration wird bei einem Maximum von 0,49 g/m² berechnet.</p> <p>Die erwartete höchste Konzentration in der Nähe der niederländischen Kunstinie beträgt 0,1 g/m².</p> <p>Die erwartete höchste Konzentration in der Nähe der deutschen Kunstinie beträgt weniger als 0,012 g/m².</p>	
Wahrscheinlichkeit des Anspülens von Kondensat an der Küste	<p>Wenn es zu einem Blowout kommt, besteht eine 60 %ige Wahrscheinlichkeit, dass Kondensat an der niederländischen Küste (Ameland, Rottumerplaat, Rottumeroog, Schiermonnikoog, Terschelling und die Küsten von Groningen und Friesland) an Land gespült wird, möglicherweise frühestens 62 Stunden nach dem Blowout.</p> <p>Ebenso besteht eine 49 %ige Wahrscheinlichkeit, dass Kondensat an der deutschen Küste (Borkum, Juist, Norderney, Baltrum, Langeoog und Ostfriesland) frühestens 60 Stunden nach dem Blowout an Land gespült wird.</p>	<p>Wenn es zu einem Blowout kommt, besteht eine 90 %ige Wahrscheinlichkeit, dass Kondensat an der niederländischen Küste (Ameland, Rottumerplaat, Rottumeroog, Schiermonnikoog, Terschelling und die Küsten von Groningen und Friesland) an Land gespült wird, möglicherweise frühestens 40 Stunden nach dem Blowout.</p> <p>Ebenso besteht eine 88 %ige Wahrscheinlichkeit, dass Kondensat an der deutschen Küste (Borkum, Juist, Norderney, Baltrum, Langeoog und Ostfriesland) frühestens 50 Stunden nach dem Blowout an Land gespült wird.</p>
Auswirkungen auf die Küstenlinie	<p>Die maximale Menge an Kondensat, die an der Küstenlinie an Land gespült wird, wird mit 2,0 Tonnen Kondensat berechnet.</p>	

Aspekt	Winter	Sommer
	<p>Die maximalen Mengen an Kondensat, die in ökologisch sensible Gebiete in Küstennähe gelangen, wurden mit 1,3 Tonnen Kondensat (Nordseeküstengebiet) und 1,3 Tonnen Kondensat (Borkum Riff) berechnet.</p> <p>Die maximalen Mengen an Kondensat, die in ökologisch empfindliche Gebiete entlang der Küstenlinie eingeleitet werden, wurden mit 3,2 Tonnen Kondensat berechnet (Nordseeküsten-gebiet).</p>	

Während eines Blowouts (sowohl ungehindert als auch gehindert) werden Kohlenwasserstoffe (wie Kondensat) und Feststoffe freigesetzt. Die folgende Tabelle zeigt die Massenbilanz des Kondensats hundert Tage nach einem Blowout. Daraus folgt, dass der größte Teil des bei einem Blowout freigesetzten Kondensats nach hundert Tagen verdunstet oder durch biologischen Abbau abgebaut wird. Im Sommer verdunstet das Kondensat schneller und ist daher weniger im Wasser vorhanden. Im Winter wird das Kondensat aufgrund der höheren Windgeschwindigkeiten und des höheren Wellengangs besser mit dem Wasser vermischt. Die Zersetzung durch biologischen Abbau und Sedimentation ist daher höher als im Sommer.

Tabelle 120: Massenbilanz freigesetztes Kondensat einhundert Tage nach einem ungehinderten Blowout

Abbauroute	Winter	Sommer
Verdunstung	73,3 %	79,0 %
Abbau durch biologische Abbaubarkeit	15,4 %	11,1 %
Abgelagert an festen Partikeln im Meerwasser	11,1 %	9,1 %
Im Meerwasser dispergiert	< 0,1 %	0,1 %
An den Strand gespült	0,1 %	0,1 %
Immer noch auf Meerwasser treibend	< 0,1 %	< 0,1 %

Folgen eines gehinderten Blowouts

Im OSCAR-Modell wird die Ausbreitung eines gehinderten Blowouts bis zu hundert Tage nach ihrem Auftreten modelliert. Ein gehinderter Blowout ist ein Blowout, bei dem das Erdgas aus dem Bohrloch nicht frei strömen kann, wie es bei einem Blowout unter dem Meeresspiegel der Fall ist. Das Modell basiert auf der Annahme, dass das Bohrloch nach 90 Tagen wieder unter Kontrolle ist; ab Tag 90 wird es keine Freisetzung mehr aus dem Bohrloch geben. Der Grad der Ausbreitung wurde sowohl für den Sommer (Juni) als auch für den Winter (Dezember) modelliert. Abbildung 55 und Abbildung 56 zeigen die Wirkung des ungehinderten Blowouts nach fünf, zwanzig, achtzig und hundert Tagen in Form des Präsenz eines Kondensatfilms auf der Wasseroberfläche.

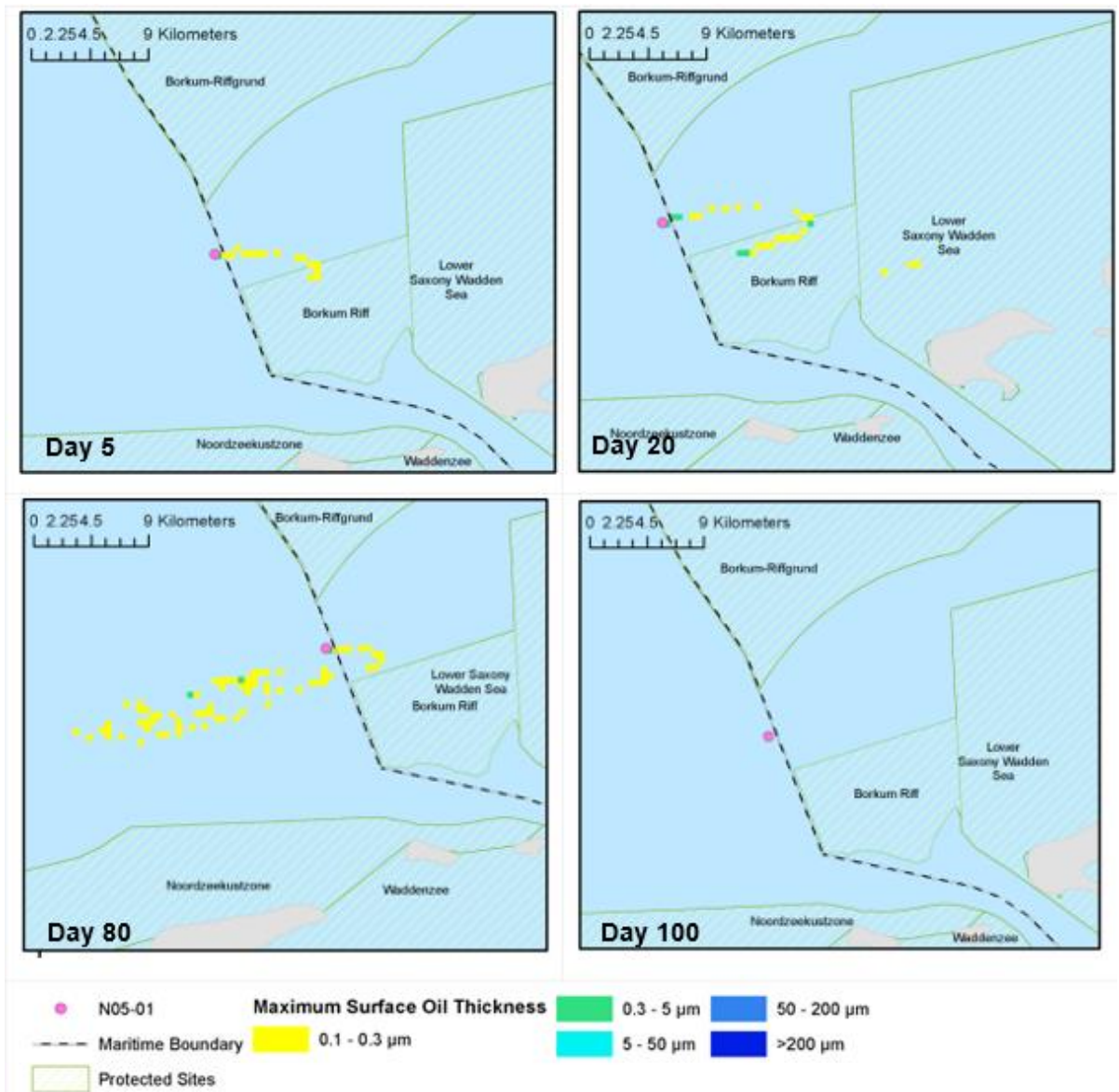


Abbildung 55: Wahrscheinlichkeitskarten einer Filmschicht, die sich infolge eines gehinderten Blowouts in der Winterperiode ausbreitet, unter der Annahme, dass der Plan zur Bekämpfung von Ölkatastrophen (Oil Spill Response Plan, OSRP) (OSRP) nicht aktiviert wurde.

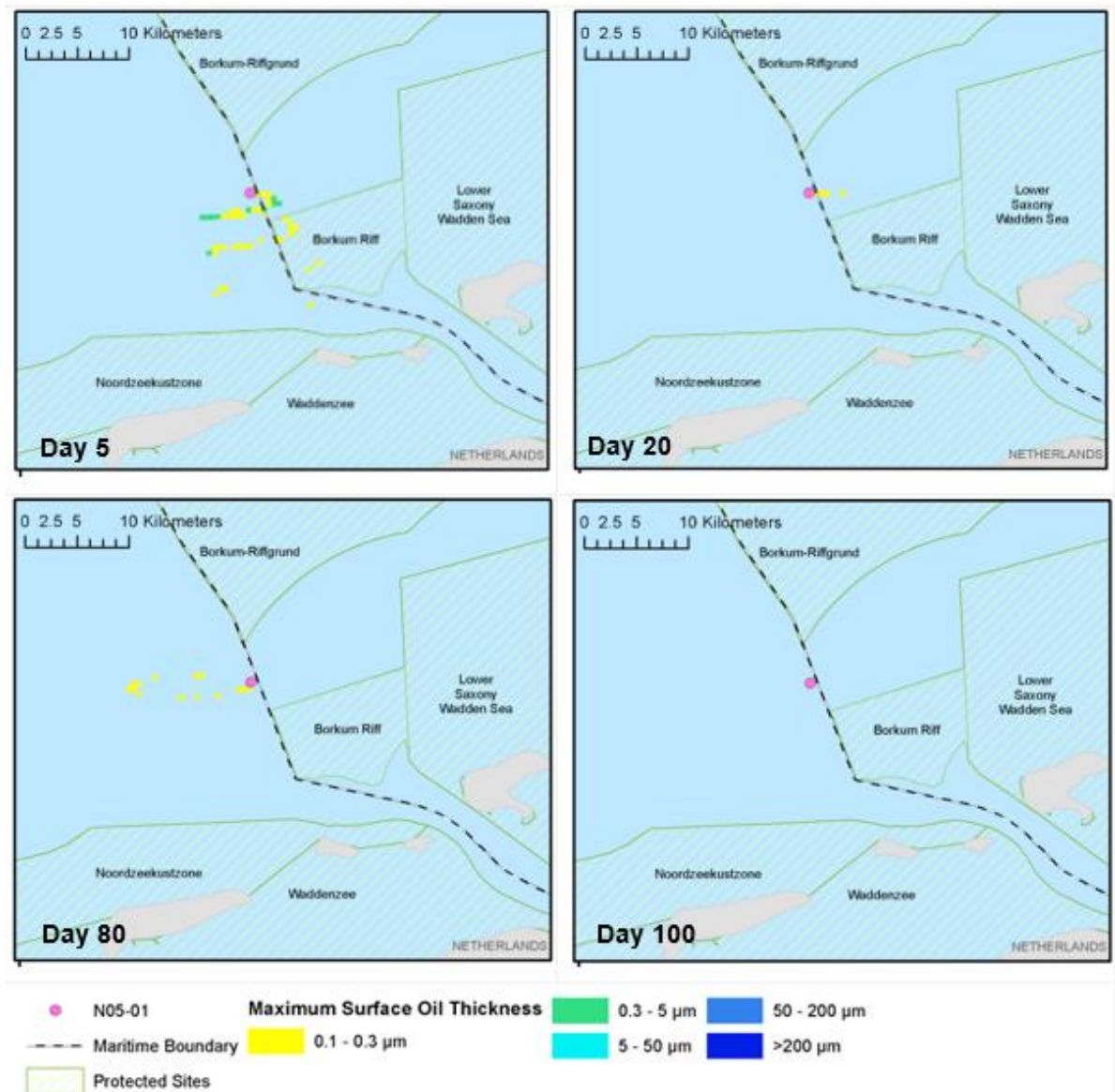


Abbildung 56: Die Wahrscheinlichkeitskarte der Ausbreitung einer Filmschicht als Folge eines gehinderten Blowouts während der Sommerperiode, unter der Annahme, dass der Plan zur Bekämpfung von Ölkatastrophen (Oil Spill Response Plan, OSRP) nicht aktiviert wurde.

Zusammenfassend zeigt die Tabelle 121, wie sich diese Substanzen verhalten und ausbreiten. Für die detaillierten Ausbreitungskarten wird auf die oben erwähnte Studie verwiesen.

Tabelle 121/122: Ausbreitungsverhalten freigesetzter Stoffe bei gehindertem Blowout

Aspekt	Winter	Sommer
Kondensatfilm	Die Wahrscheinlichkeit eines Kondensatfilms auf der Wasseroberfläche wird mit 90-100 % bis zu einer Entfernung von etwa 5 km um das Bohrloch herum berechnet. Aus einer Entfernung von 10-12 km von der Bohrung wird die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Kondensatfilms mit etwa 20 % berechnet. In größerer Entfernung wird kein Kondensatfilm mehr	Die Wahrscheinlichkeit eines Kondensatfilms auf der Wasseroberfläche wird mit 90-100 % bis zu einer Entfernung von etwa 2 bis 5 km um das Bohrloch herum berechnet. Aus einer Entfernung von 6-11 km von dem Bohrloch wird die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Kondensatfilms mit ca. 20 % berechnet. Bei größeren

Aspekt	Winter	Sommer
	<p>beobachtet, sondern es treten vereinzelte Flecken auf; die Wahrscheinlichkeit der Präsenz dieser Flecken wird mit 1-5 % berechnet.</p> <p>Das maximale Vorhandensein des Kondensatfilms wird auf 58 Tage in einem Radius von 1,5 km um das Bohrloch herum berechnet.</p> <p>Ab einer Entfernung von 13 km vom Bohrloch wird die maximale Präsenz auf maximal 2 Tage reduziert.</p>	<p>Entfernungen (>16 km) treten nur vereinzelte Flecken auf.</p> <p>Das maximale Vorhandensein des Kondensatfilms wird auf 55 Tage in einem Radius von 1,5-2,0 km um das Bohrloch berechnet.</p> <p>Ab einer Entfernung von 10-12 km vom Bohrloch ist die maximale Präsenz auf weniger als 2 Tage reduziert.</p>
	Der Kondensatfilm hat eine maximale Dicke von 0,7 µm. Nach 100 Tagen beträgt die Dicke dieser Schicht weniger als 0,1 µm und ist mit dem bloßen Auge nicht mehr zu erkennen.	
Konzentrationen von Kondensat im Oberflächenwasser nach 100 Tagen	Die höchste gemessene Konzentration wird mit 294 ppb berechnet. In Küstennähe liegen die Konzentrationen unter 50 ppb. Nach 100 Tagen sind die Konzentrationen auf unter 1 ppb gesunken.	
Konzentrationen von Kondensat, das sich nach 100 Tagen an feste Partikel im Oberflächenwasser anlagert	<p>Die höchste berechnete Konzentration wird bei einem Maximum von 0,65 g/m² berechnet.</p> <p>Die erwartete höchste Konzentration in der Nähe der niederländischen Kunstlinie beträgt weniger als 0,1 g/m².</p> <p>Die erwartete höchste Konzentration in der Nähe der deutschen Kunstlinie beträgt weniger als 0,02 g/m².</p>	
Wahrscheinlichkeit des Anspülens von Kondensat an der Küste	<p>Wenn es zu einem Blowout kommt, besteht eine 62 %ige Wahrscheinlichkeit, dass das Kondensat an der niederländischen Küste (Ameland, Rottumerplaat, Rottumeroog, Schiermonnikoog, Terschelling und die Küsten von Groningen und Friesland) frühestens 45 Stunden nach dem Blowout an Land gespült wird. Ebenso besteht eine 55 %ige Wahrscheinlichkeit, dass Kondensat an der deutschen Küste (Borkum, Juist, Norderney, Baltrum, Langeoog und Ostfriesland) frühestens 60 Stunden nach dem Blowout an Land gespült wird.</p>	<p>Wenn es zu einem Blowout kommt, besteht eine 87 %ige Wahrscheinlichkeit, dass Kondensat an der niederländischen Küste (Ameland, Rottumerplaat, Rottumeroog, Schiermonnikoog, Terschelling und die Küsten von Groningen und Friesland) an Land gespült wird, möglicherweise frühestens 40 Stunden nach dem Blowout.</p> <p>Ebenso besteht eine 91 %ige Wahrscheinlichkeit, dass Kondensat an der deutschen Küste (Borkum, Juist, Norderney, Baltrum, Langeoog und die Küste Ostfrieslands) frühestens 3 Tage nach dem Blowout an Land gespült wird.</p>
Auswirkungen auf die Küstenlinie	<p>Die maximale Menge an Kondensat, die an der Küste an Land gespült wird, wird mit 1,7 Tonnen berechnet.</p> <p>Die maximalen Mengen an Kondensat, die in ökologisch sensible Gebiete in Küstennähe gelangen, wurden mit 0,8 Tonnen Kondensat (Nordseeküstengebiet) und 1,2 Tonnen Kondensat (Borkum Riff) berechnet.</p> <p>Die maximalen Kondensatmengen, die in umweltsensible Gebiete entlang der Küstenlinie eingeleitet werden, wurden mit 2,0 Tonnen Kondensat berechnet (Nordseeküstengebiet).</p>	

Während eines Blowouts (sowohl ungehindert als auch gehindert) werden Kohlenwasserstoffe (wie Kondensat) und Feststoffe freigesetzt. Die folgende Tabelle zeigt die Massenbilanz des Kondensats hundert Tage nach einem Blowout. Daraus folgt, dass der größte Teil des während

des gehinderten Blowouts freigesetzten Kondensats nach hundert Tagen verdunstet oder durch biologischen Abbau abgebaut wird.

Tabelle 123: Massenbilanz von freigesetztem Kondensat einhundert Tage nach einem gehinderten Blowout

Abbauroute	Winter	Sommer
Verdunstung	74,0 %	81,6 %
Abbau durch biologische Abbaubarkeit	14,9 %	12,1 %
Abgelagert an festen Partikeln im Meerwasser	11,0 %	6,2 %
Im Meerwasser dispergiert	< 0,1 %	0,1 %
An den Strand gespült	0,1 %	0,1 %
Immer noch auf Meerwasser treibend	< 0,1 %	< 0,1 %

14.4 Versagen der Erdgaspipeline

14.4.1 Wahrscheinlichkeit des Versagens der Erdgaspipeline

Das Risiko eines Versagens der Erdgaspipeline (Leckage oder Bruch) ist gering. Die Erdgaspipeline wird in Übereinstimmung mit NEN 3656 „Anforderungen an Stahlrohrleitungen auf See“ entworfen und gebaut. NEN 3656 verlangt, dass die Wahrscheinlichkeit des Versagens einer Pipeline auf See weniger als 10^{-6} pro km pro Jahr beträgt.

ONE-Dyas hat eine Risikobewertung für die Gaspipeline des N05-A-Projekts durchführen lassen. Daraus folgt, dass die Wahrscheinlichkeit einer Leckage oder eines Bruchs der Pipeline unter Berücksichtigung der Wahrscheinlichkeit einer Beschädigung der Pipeline durch Schifffahrt und Fischerei weniger als 1×10^{-6} pro Kilometer Pipeline und Jahr beträgt (d. h. die Wahrscheinlichkeit einer Leckage aus einem Kilometer Pipeline durch Schifffahrt und Fischerei ist weniger als einmal in Millionen Jahren), wenn die Pipeline mindestens 70 cm tief vergraben wird. ONE-Dyas erfüllt diese Anforderung, indem es sicherstellt, dass die Pipeline während ihrer Lebensdauer mindestens sieben cm tief ist. Angesichts der Länge der Erdgaspipeline von 15 km ist die Wahrscheinlichkeit eines Versagens daher geringer als einmal in 66.000 Jahren. Die Erdgaspipeline kann mit einer Betonummantelung (ca. vier cm) versehen werden, um ihre stabile Lage zu verbessern.

14.4.1.1 Ausbreitung infolge eines Bruchs der Erdgaspipeline

Kommt es durch unvorhergesehene Umstände zu einer Leckage in der Erdgaspipeline, sind Erdgas und Erdgaskondensat auch hier die wichtigsten Umweltschadstoffe. Wie viel davon freigegeben wird, hängt davon ab, wie schnell die Zufuhr zur Erdgaspipeline abgestellt wird. Austretendes Erdgas verdampft schnell, aber das austretende Kondensat kann einen Fleck bilden. In ihrer Studie (Petrofac, 20.12.2019) berechnete Petrofac die Ausbreitung dieses Kondensatflecks.

Die Berechnungen basieren auf der Annahme, dass die Erkennung des Bruchs in der Erdgaspipeline und die Abschaltung der Gasversorgung von der Plattform N05-A maximal eine Stunde dauert. Während dieser Stunde werden maximal 158 m^3 Kondensat freigesetzt. Der Grad der Ausbreitung dieses Kondensats wurde über einen Zeitraum von zehn Tagen modelliert, wobei wiederum zwischen der Sommer- (Juni) und Winterperiode (Dezember) unterschieden wurde.

Abbildung 57 und Abbildung 59 zeigen Wahrscheinlichkeitskarten der berechneten Ausbreitung aufgrund eines Bruchs in der Erdgaspipeline. Beide Abbildungen zeigen die Auswirkungen der

Freisetzung nach einem, drei sechs und zehn Tagen in Form einer Filmschicht auf der Wasseroberfläche für die Winter- bzw. Sommerperiode.

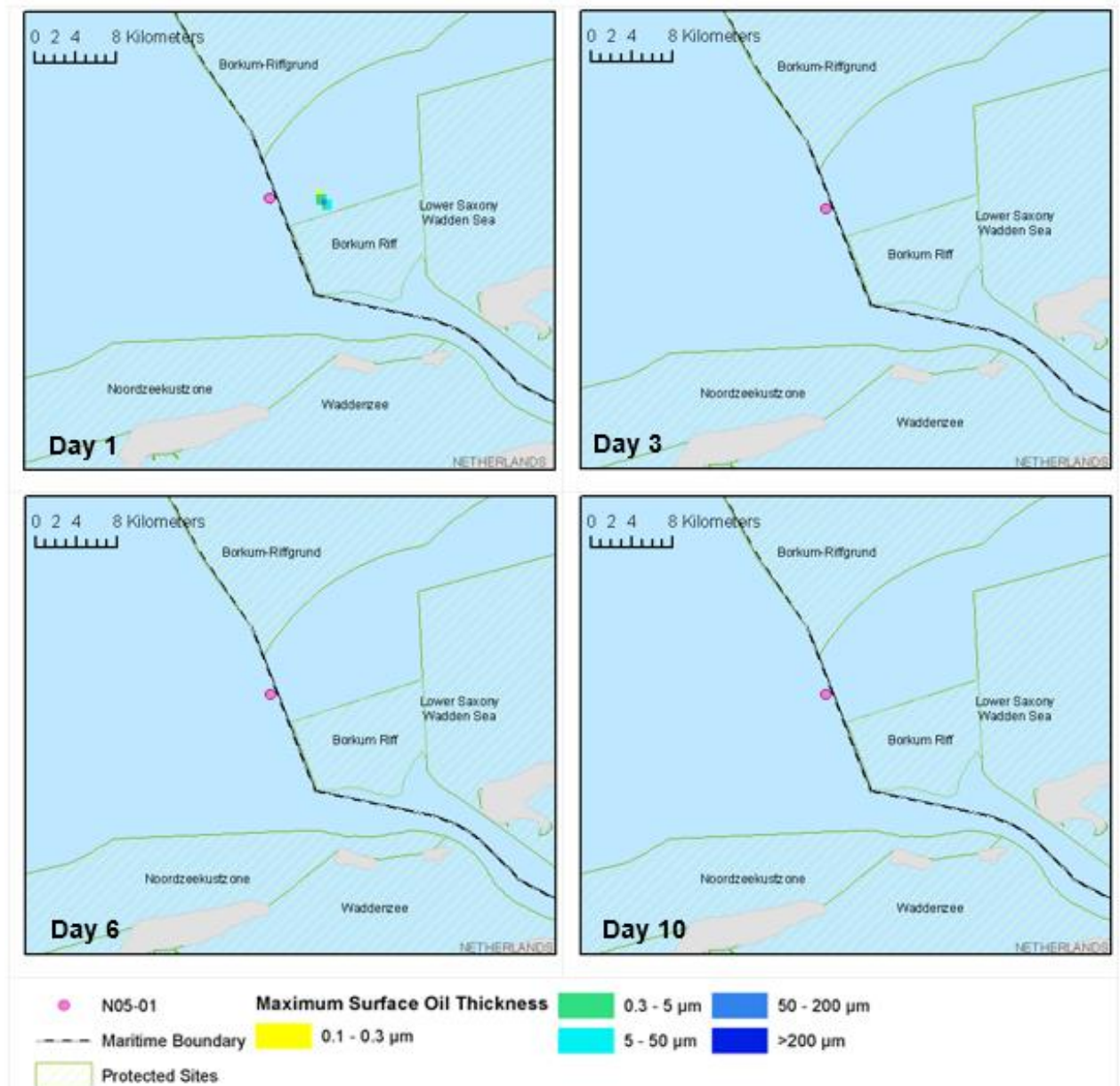


Abbildung 5758: Wahrscheinlichkeitskarten einer Filmschicht, die sich infolge eines Rohrbruchs während der Winterperiode ausbreitet, unter der Annahme, dass der Der Plan zur Bekämpfung von Ölkatastrophen (Oil Spill Response Plan, OSRP) nicht aktiviert wurde.

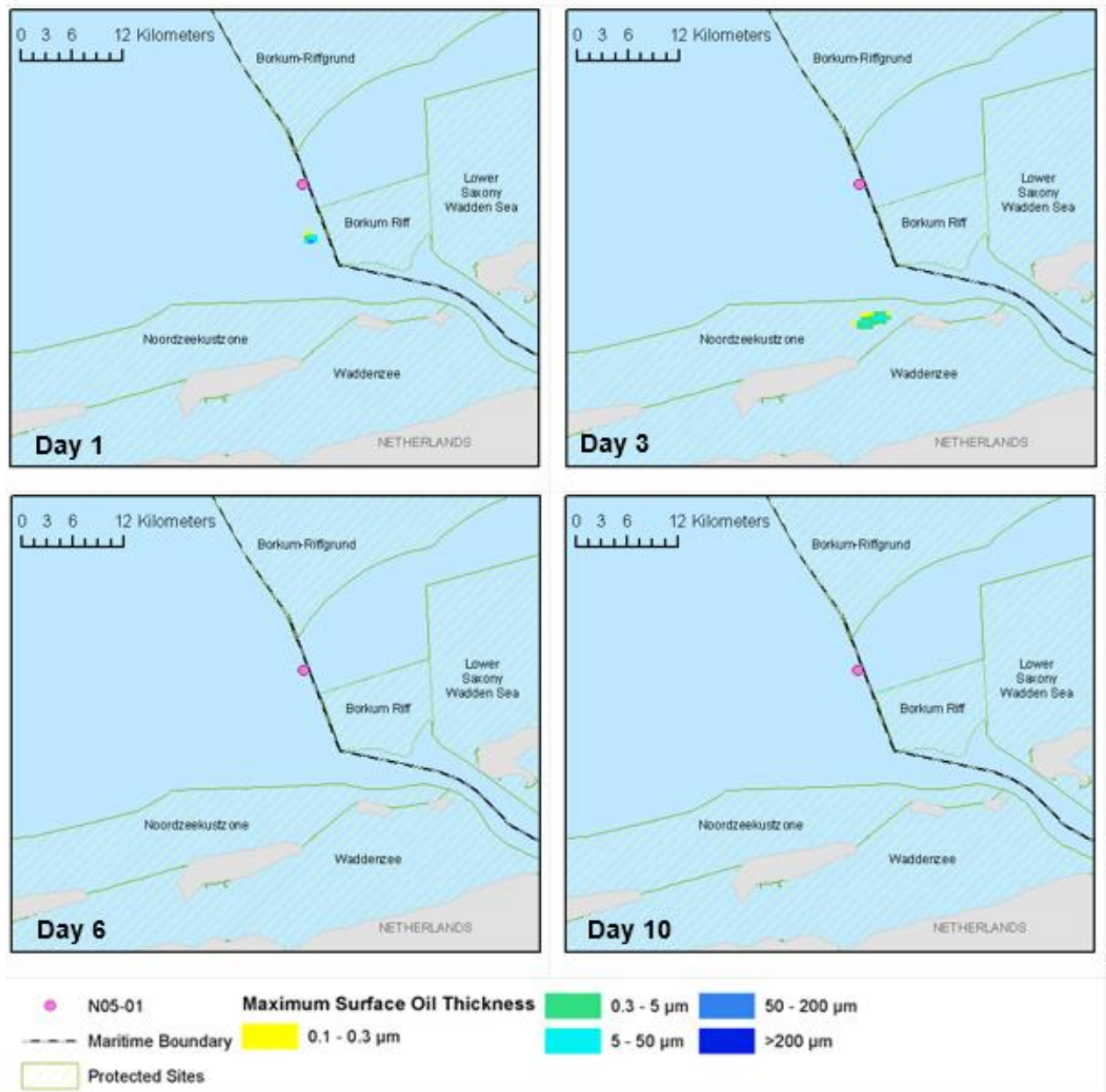


Abbildung 5960: Wahrscheinlichkeitskarte der Ausbreitung eines Ölfilms als Folge eines Rohrbruchs während der Sommerperiode, unter der Annahme, dass der Der Plan zur Bekämpfung von Ölkatastrophen (Oil Spill Response Plan, OSRP) nicht aktiviert wurde.

Zusammenfassend zeigt die Tabelle 124 auf, wie sich die Umweltschadstoffe sich zehn Tage lang nach dem Bruch verhalten und ausbreiten.

Tabelle 124125: Verbreitungsverhalten von Stoffen, die bei einem Bruch in der Erdgaspipeline freigesetzt werden

Aspekt	Winter	Sommer
Ölfilm	<p>Die Wahrscheinlichkeit, einen Ölfilm auf der Wasseroberfläche zu beobachten, wird mit 19 % berechnet.</p> <p>Ab 10 km vom Bruch liegt die Wahrscheinlichkeit eines Ölfilms auf der Wasseroberfläche im Bereich von</p>	<p>Die Wahrscheinlichkeit, einen Ölfilm auf der Wasseroberfläche zu beobachten, wird mit 23 % berechnet.</p> <p>Bis zu 13 km vom Bruch entfernt liegt die Wahrscheinlichkeit eines Ölfilms auf der Wasseroberfläche im Bereich von 10-20 %.</p> <p>Die Wahrscheinlichkeit eines Ölfilms auf</p>

Aspekt	Winter	Sommer
	<p>10-20 %, ab 12 km vom Bruch liegt die Wahrscheinlichkeit bei 1-5 %, wobei vereinzelte Flecken möglicherweise bis etwa 17 km vom Bruch entfernt wahrnehmbar sind (5-10 %).</p> <p>Die maximale Dauer der Exposition an den Ölfilm wird mit 3,7 Tagen berechnet.</p>	<p>der Wasseroberfläche sinkt von etwa 8 km vom Bruch auf 1-5 %, wobei isolierte Flecken möglicherweise bis etwa 22 km vom Bruch entfernt (5-10 %) nachweisbar sind.</p> <p>Die maximale Dauer der Einwirkung des Ölfilms wird mit 4,7 Tagen berechnet.</p>
	<p>Das Modell berechnet keinen kontinuierlichen Ölfilm, sondern verstreute Flecken. Unmittelbar nach dem Rohrbruch wird die maximale Dicke dieser Schicht mit 60 µm berechnet, nach 3 Tagen hat die Dicke auf maximal 0,1 µm abgenommen und ist mit dem bloßen Auge nicht mehr sichtbar.</p>	
Konzentrationen von Kohlenwasserstoffen (Kondensat) im Oberflächenwasser nach zehn Tagen	<p>Die höchste gemessene Konzentration wird bei 3.530 ppb (unmittelbar nach dem Bruch) berechnet. Nach drei Tagen sanken diese Konzentrationen auf unter 50 ppb. In Küstennähe liegen die Konzentrationen unter 50 ppb.</p>	
Konzentrationen von Feststoffen im Oberflächenwasser nach zehn Tagen	<p>Die höchste berechnete Konzentration wird bei einem Maximum von 0,145 g/m² berechnet.</p> <p>Die erwartete höchste Konzentration in der Nähe der niederländischen Kunstlinie beträgt 0,145 g/m².</p> <p>Die erwartete höchste Konzentration in der Nähe der deutschen Kunstlinie liegt bei maximal 0,01 g/m².</p>	
Wahrscheinlichkeit des Anspülens von Kondensat an der Küste	<p>Bei einem Rohrbruch besteht eine 6 %ige Wahrscheinlichkeit, dass das Kondensat an der niederländischen Küste (Ameland, Rottumerplaat, Rottumeroog, Schiermonnikoog, Terschelling und die Küsten von Groningen und Friesland) frühestens 23 Stunden nach dem Bruch an Land gespült wird.</p> <p>Ebenso besteht eine 23 %ige Wahrscheinlichkeit, dass Kondensat an der deutschen Küste (Borkum, Juist, Norderney, Baltrum, Langeoog und Ostfriesische Küste) frühestens 38 Stunden nach dem Bruch an Land gespült wird.</p>	<p>Bei einem Rohrbruch besteht eine 21 %ige Wahrscheinlichkeit, dass Kondensat an der niederländischen Küste (Ameland, Rottumerplaat, Rottumeroog, Schiermonnikoog, Terschelling und die Küsten von Groningen und Friesland) an Land gespült wird, frühestens 21 Stunden nach dem Bruch.</p> <p>Ebenso besteht eine 26 %ige Wahrscheinlichkeit, dass Kondensat an der deutschen Küste (Borkum, Juist, Norderney, Baltrum, Langeoog und Ostfriesische Küste) frühestens 45 Stunden nach dem Bruch an Land gespült wird.</p>
Auswirkungen auf die Küstenlinie	<p>Die maximale Menge an Kondensat, die an der Küstenlinie an Land gespült wird, wird mit 10,4 Tonnen Kondensat berechnet.</p> <p>Die maximalen Mengen an Kondensat, die in ökologisch sensible Gebiete in Küstennähe gelangen, wurden auf 13,7 Tonnen Kondensat (Nordseeküstengebiet) berechnet.</p> <p>Die maximalen Mengen an Kondensat, die in umweltsensible Gebiete entlang der Küstenlinie gelangen, wurden auf 12,9 Tonnen Kondensat (Nordseeküstengebiet) berechnet.</p>	

14.5 Leckagen (Leckverluste)

Leckagen sind Freisetzungen, die nicht Teil der regulären Arbeit auf der Plattform sind, sondern das Ergebnis unvorhergesehener Vorfälle. Leckagen können das Ergebnis menschlicher Aktivitäten, Leckagen, die Folge von Katastrophen (wie beispielsweise eine Kollision mit einem Schiff) oder als Folge extremer Witterungsbedingungen sein. Die Menge der Flüssigkeit, die freigesetzt werden kann, hängt stark von der Art des Vorfalls und den auf der Plattform vorhandenen Sicherheitsmaßnahmen ab und variiert von einigen wenigen Litern bis hin zur gesamten auf der Plattform vorhandenen Flüssigkeit.

14.5.1.1 Wahrscheinlichkeit von Leckagen

Auf der Bohrinself befindet sich eine Reihe potenziell umweltschädlicher Flüssigkeiten, darunter Diesel für die Generatoren, Hubschraubertreibstoff und verschiedene Chemikalien für den Bohrschlamm. Insbesondere bei Bohrungen mit Bohrschlamm auf Ölbasis (OBM) können dies beträchtliche Mengen sein. Beim Bohren mit wasserbasiertem Bohrschlamm (WBM) sind die meisten Bohrschlammchemikalien nicht sehr schädlich. Typische Mengen gefährlicher Stoffe auf der Bohrinself sind einige hundert Kubikmeter Diesel und je nach Typ ein bis mehrere hundert Kubikmeter Bohrschlammchemikalien. Trotz der Tatsache, dass auf beiden Plattformen verschiedene Maßnahmen zur Verhinderung von Leckagen ergriffen wurden, können diese nicht von vornherein ausgeschlossen werden.

Auf der Förderplattform sind weit weniger potenziell umweltschädliche Flüssigkeiten vorhanden, darunter Diesel, Kondensat, Methanol und TEG. Die vorhandenen Mengen variieren von wenigen Litern bis zu einem Maximum von einigen Kubikmetern.

ONE-Dyas ermittelte die Wahrscheinlichkeit von Leckagen mit einer Studie über die Wahrscheinlichkeit von Häufigkeiten von Versagen der verschiedenen Installationskomponenten und der auf der Plattform vorhandenen Rohrleitungen. In dieser Studie wurde zwischen kleinen, mittleren und großen Leckverlusten unterschieden. Diese Unterteilung basiert auf den möglichen Bruchgrößen in den Rohren oder Installationsteilen. Zusammenfassend zeigt die Tabelle 126 die Wahrscheinlichkeit des Auftretens kleiner, mittlerer und großer Leckverluste.

Tabelle 126127: Berechnete Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Leckagen

Klasse Leckverluste	Häufigkeit von Ausfällen	Wahrscheinlichkeit auf Leistung
Geringe Leckverluste	$3,0 \times 10^{-5}$ - $3,2 \times 10^{-2}$	1 / 33.333 Jahre - 1 / 31 Jahre
Mittlere Leckverluste	$6,8 \times 10^{-5}$ - $2,6 \times 10^{-3}$	1 / 14.705 Jahre - 1 / 384 Jahre
Hohe Leckverluste	$5,2 \times 10^{-7}$ - $8,8 \times 10^{-4}$	1 / 1.923.077 Jahre - 1 / 136 Jahre

14.5.1.2 Ausbreitung aufgrund von Leckagen auf der Plattform

Um die Auswirkungen von Leckagen während der regulären Produktion und während der Bohrarbeiten (vorübergehende Situation) zu zeigen, wurden beide Situationen modelliert. Für beide Situationen wurde ein Szenario im schlimmsten Fall verwendet, bei dem eine Stunde lang hundert Kubikmeter Umweltschadstoffe ausgetreten sind. Diesel wurde als Modellierungsflüssigkeit für die reguläre Produktion und als Basisöl für die Bohrphase gewählt. Basisöl ist der Hauptbestandteil des OBM bei Bohrarbeiten.

Der Grad der Ausbreitung für beide Situationen wurde über einen Zeitraum von zehn Tagen modelliert, wobei wiederum zwischen der Sommer- (Juni) und Winterperiode (Dezember) unterschieden wurde.

Auswirkungen von Leckagen während der regulären Produktion

Abbildung 61 und Abbildung 63 zeigen Wahrscheinlichkeitskarten der berechneten Ausbreitung aufgrund eines Leckage auf der Plattform während der regulären Produktion. Beide Zahlen stellen die modellierte Wahrscheinlichkeit dar, dass an diesen Berechnungspunkten nach einem, drei, sechs und zehn Tagen vor der Winter- bzw. Sommerperiode eine Filmschicht auf der Wasseroberfläche auftritt..

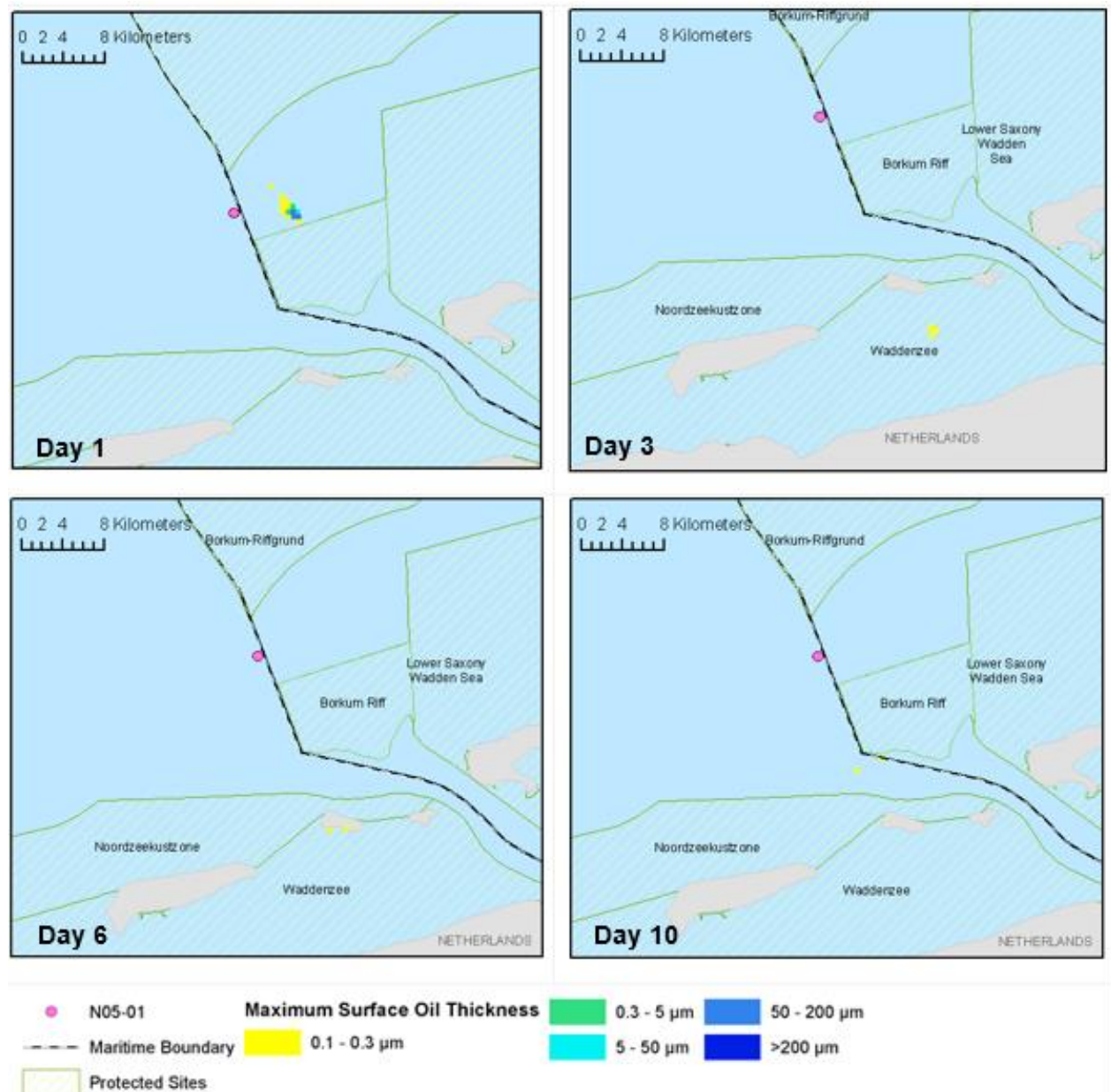


Abbildung 6162: Wahrscheinlichkeitskarte der Ausbreitung einer Filmschicht als Folge einer Ölkatastrophe während der regulären Produktion (Modellflüssigkeit ist Diesel) in der Winterperiode, unter der Annahme, dass der Der Plan zur Bekämpfung von Ölkatastrophen (Oil Spill Response Plan, OSRP) nicht aktiviert wurde.

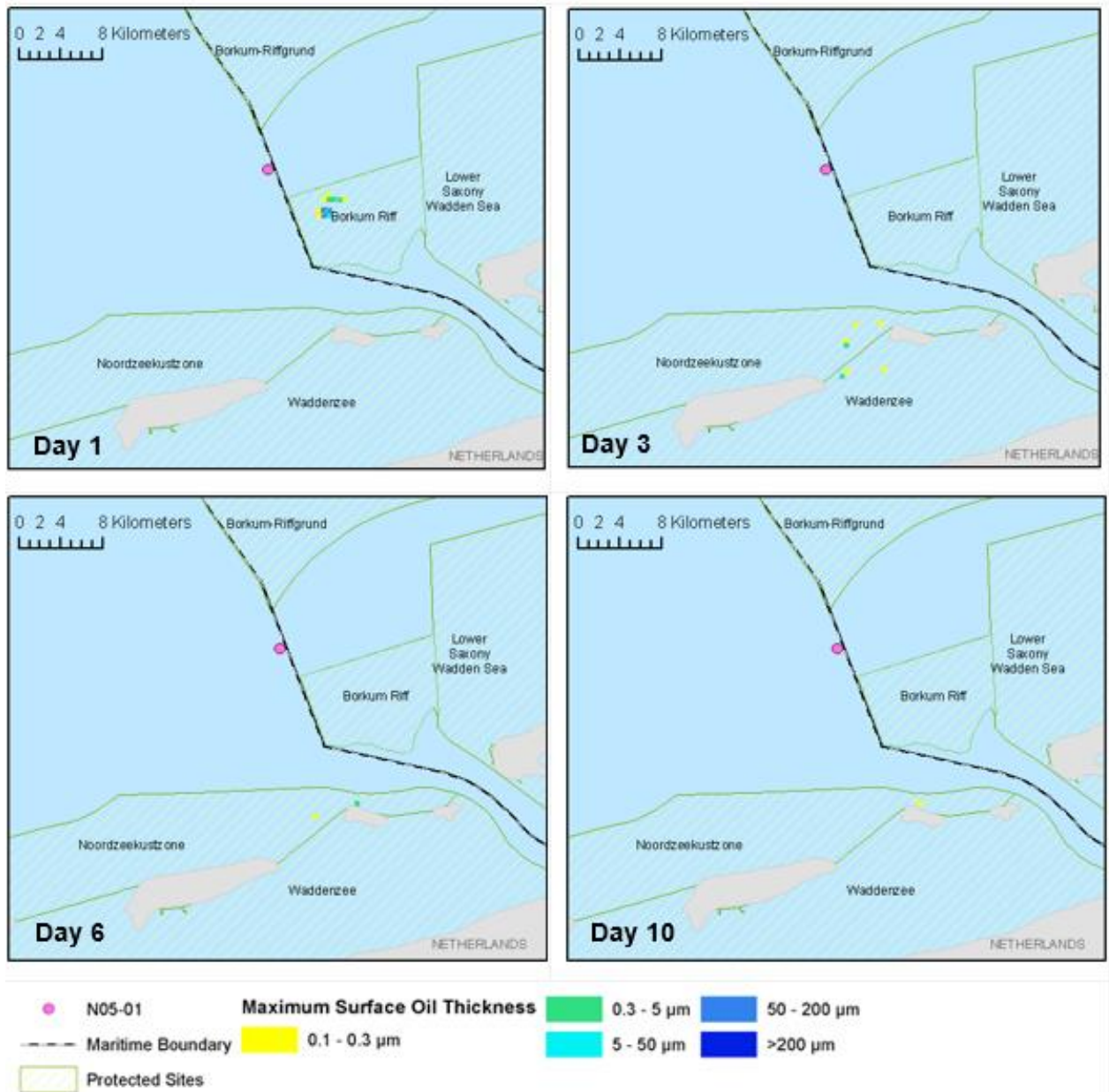


Abbildung 6364: Wahrscheinlichkeitskarte der Ausbreitung einer Filmschicht als Folge einer Ölkatastrophe während der regulären Produktion (Modellflüssigkeit ist Diesel) in der Sommerperiode, unter der Annahme, dass der Der Plan zur Bekämpfung von Ölkatastrophen (Oil Spill Response Plan, OSRP) nicht aktiviert wurde.

Zusammenfassend zeigt Tabelle 128, wie sich die Umweltschadstoffe nach der Leckage zehn Tage lang verhalten und ausbreiten. Für die detaillierten Ausbreitungskarten wird auf die oben erwähnte Studie verwiesen (siehe Anhang M12).

Tabelle 128129: Ausbreitungsverhalten von Substanzen, die bei einer Leckage während der regulären Produktion freigesetzt werden

Aspekt	Winter	Sommer
Filmschicht	<p>Die größte Wahrscheinlichkeit, eine Filmschicht auf der Wasseroberfläche zu beobachten, wird mit 11 % berechnet. Die Wahrscheinlichkeit, die Filmschicht zu beobachten, liegt in einem Radius von 10 Kilometern um die Plattform.</p> <p>Ab einer Entfernung von 16 km von der Plattform wird die Wahrscheinlichkeit einer Filmschicht auf 1-5 % reduziert.</p> <p>Die maximale Dauer der Exposition gegenüber der Filmschicht wird auf 3 Tage berechnet, bis lokal in einer Entfernung von 50 km von der Plattform.</p>	<p>Die größte Wahrscheinlichkeit, eine Filmschicht auf der Wasseroberfläche zu beobachten, wird mit 16 % berechnet. Die größte Wahrscheinlichkeit, die Filmschicht zu beobachten, besteht in einem Radius von 10 Kilometern um die Plattform.</p> <p>Ab einer Entfernung von 16 km von der Plattform wird die Wahrscheinlichkeit einer Filmschicht auf 1-5 % reduziert.</p> <p>Die maximale Dauer der Exposition an die Filmschicht wird auf 5 Tage berechnet, bis lokal in einer Entfernung von 35-40 km von der Plattform.</p>
	<p>Das Modell berechnet keine durchgehende Filmschicht, sondern verstreute, isolierte Kondensat-flecken.</p> <p>Unmittelbar nach der Leckage wird die maximale Dicke dieser Schicht mit 265 µm berechnet, nach zehn Tagen ist die Dicke auf ein Maximum von 0,3 µm gesunken.</p>	
Konzentrationen von Diesel im Oberflächenwasser nach zehn Tagen	<p>Die höchste gemessene Konzentration wird mit 658 ppb berechnet, bis zu einer Entfernung von etwa 19 km von der Plattform können Leckagekonzentrationen von 539 ppb unmittelbar nach der Leckage auftreten.</p> <p>In Küstennähe werden die Konzentrationen in einem Bereich von 50-354 ppb berechnet. Nach drei Tagen sanken die Konzentrationen im Oberflächenwasser auf < 50 ppb.</p>	
Konzentrationen von Diesel zu festen Partikeln im Oberflächenwasser nach zehn Tagen	<p>Die höchste berechnete Konzentration wird bei einem Maximum von 0,86 g/m² berechnet.</p> <p>Die erwartete höchste Konzentration in der Nähe der niederländischen Kunstlinie beträgt 0,86 g/m².</p> <p>Die erwartete höchste Konzentration in der Nähe der deutschen Kunstlinie liegt bei maximal 0,002 g/m².</p>	
Wahrscheinlichkeit, dass Diesel an Land gespült wird	<p>Bei einer Ölpest besteht eine 14 %ige Wahrscheinlichkeit, dass Diesel an der niederländischen Küste (Ameland, Rottumerplaat, Rottumeroog, Schiermonnikoog, Terschelling und die Küsten von Groningen und Friesland) frühestens innerhalb von 24 Stunden nach der Ölpest an Land gespült wird.</p> <p>Ebenso besteht eine 23 %ige Wahrscheinlichkeit, dass Diesel an der deutschen Küste (Borkum, Juist, Norderney, Baltrum, Langeoog und Ostfriesland) frühestens 28 Stunden nach der Leckage an Land gespült wird.</p>	<p>Wenn es zu einer Ölpest kommt, besteht eine 36 %ige Wahrscheinlichkeit, dass Diesel an der niederländischen Küste (Ameland, Rottumerplaat, Rottumeroog, Schiermonnikoog, Terschelling und die Küsten von Groningen und Friesland) frühestens 19 Stunden nach der Ölpest an Land gespült wird.</p> <p>Ebenso besteht eine 50 %ige Wahrscheinlichkeit, dass Diesel an der deutschen Küste (Borkum, Juist, Norderney, Baltrum, Langeoog und die ostfriesische Küste) frühestens 33 Stunden nach der Leckage an Land gespült wird.</p> <p>Es besteht auch eine 16 %ige Wahrscheinlichkeit, dass Diesel bei einer Leckage frühestens 13 Tage nach der Leckage an der dänischen Küste an Land gespült wird. Aus dem Bericht geht nicht</p>

Aspekt	Winter	Sommer
		klar hervor, welcher Teil der dänischen Küste möglicherweise erreicht wird.
Auswirkungen auf die Küstenlinie	<p>Die maximale Menge an Diesel, die an Land gespült wird, wird auf 59,3 Tonnen Diesel berechnet.</p> <p>Die Höchstmengen an Diesel, die in ökologisch sensible Gebiete in Küstennähe gelangen, wurden auf 60,9 Tonnen Diesel berechnet (Nordseeküstengebiet).</p> <p>Die Höchstmengen an Diesel, die in umweltsensible Gebiete entlang der Küstenlinie gelangen, wurden auf 60,5 Tonnen Diesel berechnet (Nordseeküstengebiet).</p> <p>Nur der durchschnittliche Anteil des freigesetzten Kondensats erreicht die niederländische Küste (2,9 Liter/m²). Die Konzentrationen in der Nähe der deutschen Küste wurden mit einem Maximum von 0,3 Liter/m² berechnet.</p>	

Auswirkungen von Leckagen bei Bohrarbeiten

Abbildung 65 und Abbildung 67 zeigen die Wahrscheinlichkeitskarten der berechneten Ausbreitung aufgrund eines großen Überlaufs auf der Plattform während der Bohrarbeiten. Beide Zahlen stellen die modellierte Wahrscheinlichkeit dar, dass an diesen Berechnungspunkten nach einem, drei, sechs und zehn Tagen vor der Winter- bzw. Sommerperiode eine Filmschicht auf der Wasseroberfläche auftritt.

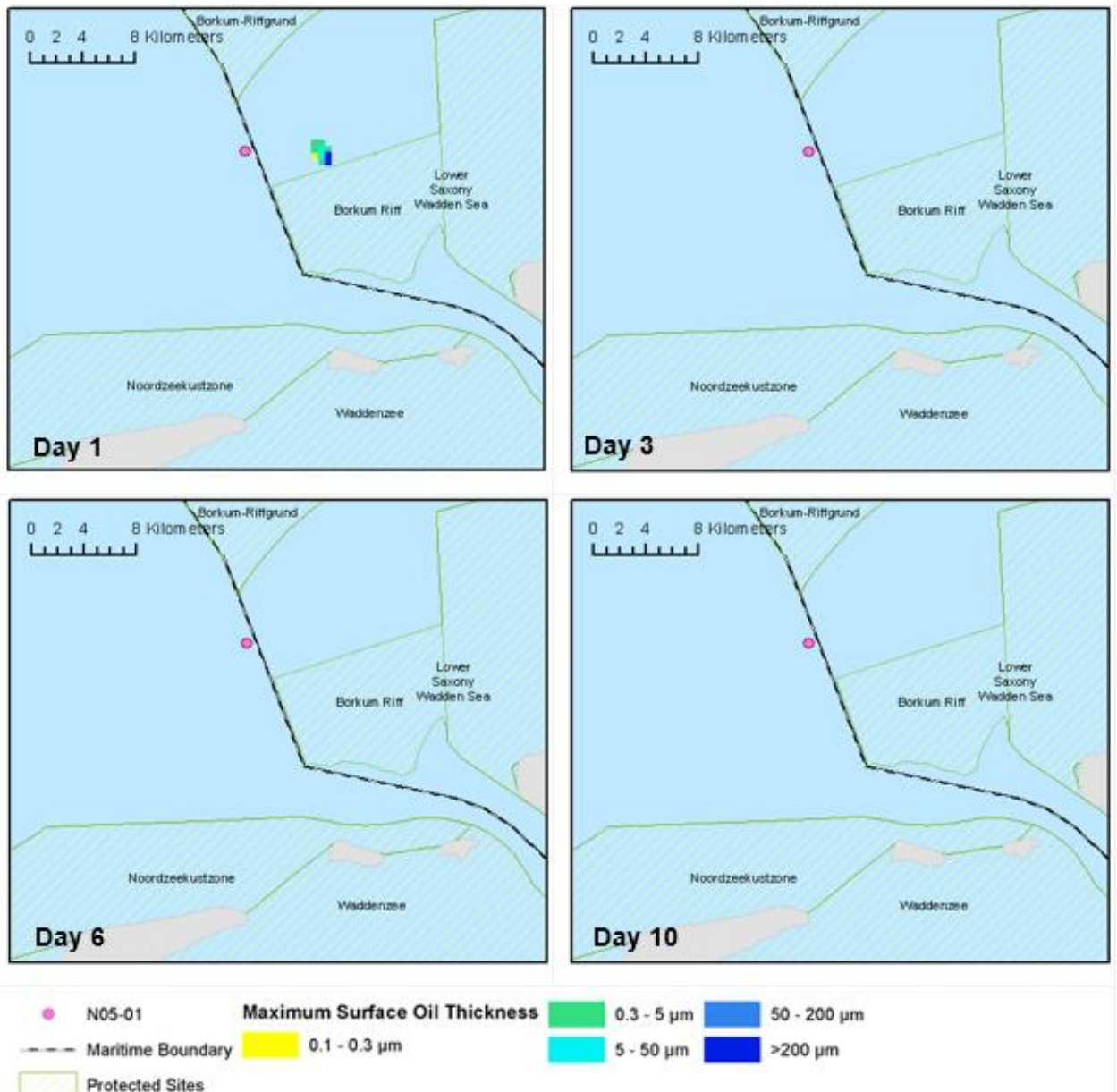


Abbildung 6566: Wahrscheinlichkeitskarte der Ausbreitung eines Ölfilms aufgrund eines großen Ölteppichs während der Bohrarbeiten (Modellflüssigkeit ist Basisöl) in der Winterperiode, unter der Annahme, dass der Der Plan zur Bekämpfung von Ölkatastrophen (Oil Spill Response Plan, OSRP) nicht aktiviert wurde.

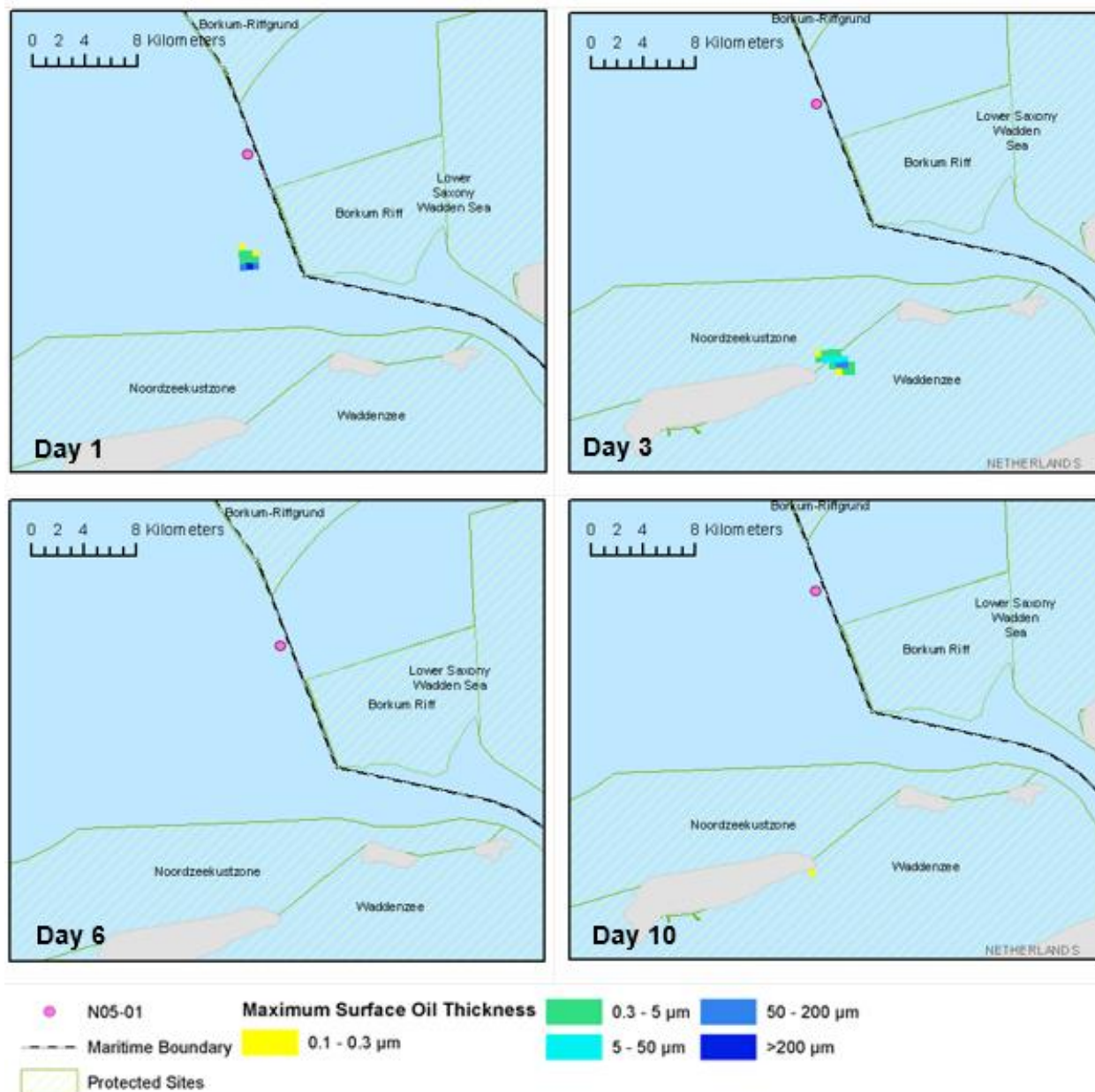


Abbildung 67: Wahrscheinlichkeitskarten der Ausbreitung eines Ölfilms aufgrund eines großen Ölteppichs während der Bohrarbeiten (Modellflüssigkeit ist Basisöl) in der Sommerperiode, unter der Annahme, dass der Der Plan zur Bekämpfung von Ölkatastrophen (Oil Spill Response Plan, OSRP) nicht aktiviert wurde.

Zusammenfassend zeigt die Tabelle 130, wie sich die Umweltschadstoffe nach der Leckage zehn Tage lang verhalten und ausbreiten. Für detaillierte Ausbreitungskarten wird auf die oben erwähnte Studie verwiesen.

Tabelle 130: Ausbreitungsverhalten von Stoffen, die bei einer großen Leckage während der Bohrarbeiten freigesetzt werden

Aspekt	Winter	Sommer
Ölfilm	<p>Die größte Wahrscheinlichkeit, einen Ölfilm auf der Wasseroberfläche zu beobachten, wird mit 19 % berechnet.</p> <p>Ab einer Entfernung von 17 km von der Plattform wird die Wahrscheinlichkeit eines Ölfilms auf 5-10 % reduziert.</p> <p>Die maximale Dauer der Exposition an den Ölfilm wird auf 4 Tage bis zu einer Entfernung von 48 km von der Plattform berechnet.</p> <p>Die maximale Dicke des Ölfilms wird auf 539 µm (direkt nach dem Überlaufen) berechnet. Die vorherrschende Schichtdicke beträgt 0,3-5,0 µm. Lokal können isolierte Ölflecken bis zu einer Entfernung von 27 km von der Plattform mit einer Dicke zwischen 50-200 µm auftreten.</p>	<p>Die größte Wahrscheinlichkeit, einen Ölfilm auf der Wasseroberfläche zu beobachten, wird mit 16 % berechnet. Bis zu einer Entfernung von etwa 15 km von der Plattform wird die Wahrscheinlichkeit von isolierten Ölflecken mit 10-16 % berechnet.</p> <p>Ab einer Entfernung von 15 km von der Plattform wird die Wahrscheinlichkeit eines Ölfilms auf 5-10 % reduziert. Bis zu einer Entfernung von ca. 23 km von der Plattform wird die Wahrscheinlichkeit von isolierten Ölflecken ebenfalls mit 5-10 % berechnet.</p> <p>Die maximale Dauer der Exposition gegenüber dem Ölfilm wird auf 4,2 Tage bis zu einer Entfernung von 40 km von der Plattform berechnet.</p> <p>Die maximale Dicke des Ölfilms ist auf 544 µm berechnet (direkt nach dem Überlauf) und tritt lokal in Form von isolierten Ölflecken auf.</p> <p>Die vorherrschende Schichtdicke beträgt 0,3-5,0 µm.</p>
Kohlenwasserstoffkonzentrationen im Oberflächenwasser nach zehn Tagen	<p>Die höchste gemessene Konzentration wird mit 514 ppb berechnet, bis zu einer Entfernung von etwa 14 km von der Plattform kann direkt nach den Auslaufkonzentrationen von 100-200 ppb auftreten.</p> <p>In Küstennähe wurden lokale Konzentrationen in einem Bereich von 50-100 ppb berechnet.</p> <p>Nach zehn Tagen sind die Konzentrationen im Oberflächenwasser auf < 50 ppb gesunken.</p>	
Konzentrationen von Feststoffen im Oberflächenwasser nach zehn Tagen	<p>Die höchste berechnete Konzentration wird bei einem Maximum von 0,31 g/m² berechnet.</p> <p>Die erwartete höchste Konzentration in der Nähe der niederländischen Kunstinie beträgt 0,31 g/m².</p>	
Wahrscheinlichkeit, dass Öl an Land gespült wird	<p>Wenn es zu einer Ölpest kommt, besteht eine Wahrscheinlichkeit von 3 %, dass Kondensat oder Öl an der niederländischen Küste (Ameland, Rottumerplaat, Rottumeroog, Schiermonnikoog, Terschelling und die Küsten von Groningen und Friesland) an Land gespült wird, frühestens innerhalb von 23 Stunden nach der Ölpest.</p> <p>Ebenso besteht eine Wahrscheinlichkeit von 8 %, dass Kondensat oder Öl an der deutschen Küste (Borkum, Juist, Norderney, Baltrum, Langeoog und die Ostfriesische Küste) frühestens 28 Stunden nach der Leckage an Land gespült wird.</p>	<p>Wenn es zu einer Ölpest kommt, besteht eine 10 %ige Wahrscheinlichkeit, dass Kondensat oder Öl an der niederländischen Küste (Ameland, Rottumerplaat, Rottumeroog, Schiermonnikoog, Terschelling und die Küsten von Groningen und Friesland) an Land gespült wird, frühestens innerhalb von 19 Stunden nach der Ölpest.</p> <p>Ebenso besteht eine 2 %ige Wahrscheinlichkeit, dass Kondensat oder Öl an der deutschen Küste (Borkum, Juist, Norderney, Baltrum, Langeoog und die Ostfriesische Küste) frühestens 45 Stunden nach der Leckage an Land gespült wird.</p>
Auswirkungen auf die Küstenlinie	Die maximale Menge des an Land gespülten Basisöls wird mit 33,7 Tonnen berechnet.	

Aspekt	Winter	Sommer
	<p>Die maximale Menge an Basisöl, die in umweltsensiblen Gebieten in Küstennähe freigesetzt wird, wurde mit 100 Tonnen (Borkum Riff) berechnet.</p> <p>Die maximalen Mengen an Basisöl, die in umweltsensiblen Gebieten entlang der Küstenlinie freigesetzt werden, wurden auf 52,9 Tonnen (Nordseeküstengebiet) berechnet.</p> <p>Ein Teil des freigesetzten Basisöls erreicht die niederländische Küste (1,0 kg/m²). Nach dem Modell wird die deutsche Küstlinie nicht erreicht.</p>	

14.5.2 Kollisionen

14.5.2.1 Wahrscheinlichkeit einer Kollision

Unbeabsichtigte Umweltauswirkungen können auch auftreten, wenn ein Schiff in die Bohrinselförderplattform einfährt. Die Wahrscheinlichkeit dafür hängt unter anderem von der Nähe der Schifffahrtswege ab, während die Folgen stark von Umständen wie der Geschwindigkeit der Kollision und der Größe des Schiffes abhängen. Um Kollisionen zu verhindern, ist ein Bereitschaftsschiff während der Bohrarbeiten ständig (rund um die Uhr) auf der Plattform anwesend, unter anderem um Schiffe, die zu nahe kommen, zu warnen und um sie ausrichten zu lassen, lange bevor es zu einer Kollision mit der Plattform kommt. Obwohl es im niederländischen Teil der Nordsee mehr als einhundertfünfzig Öl- und Gasplattformen gibt, kommt es im NCP nur selten (weniger als einmal pro Jahr) zu Kollisionen mit Plattformen, die in der Regel von kleineren Schiffen verursacht werden. Die Verwendung eines Bereitschaftsschiffes während der Bohrarbeiten verringert das Risiko einer Kollision weiter.

Kollisionen können verursacht werden durch:

- Vorbeifahrende Schiffe Dritter (die nicht mit den Aktivitäten auf der Plattform in Verbindung stehen, wie beispielsweise Handels- und Fischereischiffe);
- Plattformbezogene Schiffe (wie Versorgungs- und Wartungsschiffe).

Es werden zwei Arten von Kollisionen unterschieden:

- Direkte Kollisionen als Folge von Navigations- oder Manövrierfehlern oder als Folge schlechter Sicht;
- Kollisionen, die von einem Schiff verursacht werden, das beispielsweise infolge einer Fehlfunktion des Motors oder infolge eines Bruchs der Ankerkette abgedriftet ist.

Die Wahrscheinlichkeit einer Kollision mit der Plattform N05-A wurde vom niederländischen Forschungsinstitut MARIN mit dem SAMSON-Modell (Safety Assessment Models for Shipping and Offshore in the North Sea, Sicherheitsbewertungsmodelle für Schifffahrt und Offshore in der Nordsee) berechnet. Dieses Modell wurde entwickelt, um räumliche Entwicklungen in der Nordsee, Entwicklungen in der Schifffahrtsindustrie selbst und Maßnahmen in Bezug auf die Schifffahrt vorherzusagen. Das Modell wurde vom Direktorat für Güterverkehr (jetzt Direktorat für Zugänglichkeit) entwickelt und dient zur Abschätzung der Wahrscheinlichkeit und Folgen aller Arten von Unfällen auf See. SAMSON enthält den Großteil aller gesammelten Daten über Schiffsbewegungen und -frequenzen in der Nordsee. Das Modell teilt die Schiffe in verschiedene Klassen ein und berücksichtigt die verschiedenen möglichen Ursachen einer Kollision (wie direkte Kollision, Abtreiben und die Geschwindigkeit eines Schiffes).

Aus der MARIN-Studie über die Wahrscheinlichkeit einer Kollision mit der Plattform N05-A (Marin, 32287-1-MO-rev.1, 12. Dezember 2019, siehe Anhang M11) geht hervor, dass die Wahrscheinlichkeit einer direkten Kollision größer ist als die Wahrscheinlichkeit, dass ein Schiff

während des Abtreibens mit der Plattform kollidiert. Das Modell bestimmt auch die Wahrscheinlichkeit einer tödlichen Kollision - die Wahrscheinlichkeit, dass die Plattform umfahren wird - auf der Grundlage der Fahrfrequenzen, der Masse und der Geschwindigkeit der vorbeifahrenden Schiffe.

Die Gesamtwahrscheinlichkeit einer Kollision mit der Plattform (Ansatz im schlimmsten Fall), als Folge einer direkten Kollision und als Folge des Vortriebs, wird mit 1 / 273 Jahren berechnet. Die Studie schließt die Anwesenheit eines Bereitschaftsbootes nicht ein. Die Tabelle 131 gibt einen Überblick über die Wahrscheinlichkeit von Kollisionen mit der Plattform.

Es besteht die Gefahr schwerer Schäden mit Umweltauswirkungen, wenn die Kollision eine Kollisionsenergie von mehr als 50 MJ hat. In der Fachsprache wird dies als „tödliche Kollision“ bezeichnet. Zu einer solchen Kollision kann es kommen, wenn ein Handelsschiff (Containerschiff, Schüttgutfrachter, Tanker) mit Kursgeschwindigkeit auf die Plattform trifft. Die Wahrscheinlichkeit einer tödlichen Kollision wird mit 0,00104 oder 1 / 965 Jahren berechnet. Eine solche Kollision kann, muss aber nicht unbedingt zu Umweltauswirkungen führen.

Tabelle 131132: Wahrscheinlichkeit einer Kollision mit einem Schiff während der regulären Produktion (ohne Bohrarbeiten)

Kollisionen	Häufigkeit
Direkte Kollision (rammen)	1 / 443 Jahre
Kollision als Folge des Vortriebs	1 / 711 Jahre
Gesamtkollisionen (direkt und abtreibend)	1 / 273 Jahre

Es wird erwartet, dass 28 % aller Kollisionen mit Handelsschiffen stattfinden werden. Diese relativ hohe Punktzahl ist auf die Nähe der Schifffahrtswege, die Größe der Schiffe und die hohe Geschwindigkeit, mit der sie fahren, zurückzuführen. Wenn an Bord etwas schief geht, ist die Wahrscheinlichkeit, den Kurs zu ändern, um eine Kollision mit der Plattform zu verhindern, relativ gering.

Wenn neben der Plattform N05-A vorübergehend eine Bohrinselform aufgestellt wird, vergrößert sich die Größe der vorhandenen Strukturen vorübergehend. Dadurch erhöht sich vorübergehend auch das Risiko einer Kollision. In diesen vorübergehenden Situationen wird die Wahrscheinlichkeit einer Kollision mit 1 / 136 Jahren berechnet. Diese Wahrscheinlichkeit ist eine Überschätzung der tatsächlichen Situation, da das Bereitschaftsschiff nicht in die Berechnung einbezogen wird.

Neben der Beschädigung der Plattform und die infolge dessen möglichen Umweltauswirkungen besteht auch die Wahrscheinlichkeit, dass Umweltauswirkungen durch die Beschädigung des Schiffes auftreten können. Diese Auswirkungen hängen stark von der Art des Schiffes und der Ladung an Bord ab. Die möglichen Umweltauswirkungen als Folge der Beschädigung des Schiffes wurden in die durchgeführte Bewertung nicht einbezogen.

14.5.2.2 Ausbreitung als Folge einer Kollision

Als Folge einer Kollision mit einem Schiff besteht auch die Gefahr von Umweltauswirkungen. Die Wahrscheinlichkeit einer Kollision mit einem Schiff und die möglichen Umweltauswirkungen hängen von verschiedenen Faktoren ab, wie beispielsweise der Nähe von Schifffahrtswegen, den Abmessungen und der Geschwindigkeit des Schiffes. Die möglichen Auswirkungen einer Kollision reichen von kleineren Schäden ohne Umweltauswirkungen bis hin zu einem Blowout im schlimmsten Fall. Die möglichen Auswirkungen einer Kollision ähneln denen, die sich aus Leckagen ergeben, und im schlimmsten Fall denen, die sich aus der Explosion ergeben. Diese Auswirkungen werden in den vorhergehenden Abschnitten beschrieben.

14.6 Beherrschungsmaßnahmen

In den vorangegangenen Abschnitten wurden mögliche Vorfälle beschrieben, wobei die Wahrscheinlichkeit des Auftretens und die möglichen Auswirkungen beschrieben wurden. Um die Wahrscheinlichkeit des Auftretens dieser Vorfälle zu verringern und ihre Auswirkungen zu begrenzen, werden auf allen Ebenen Beherrschungsmaßnahmen ergriffen. Da diese Maßnahmen für alle oben beschriebenen Vorfälle gelten, werden sie in diesem Abschnitt 14.6 gemeinsam beschrieben.

- Der Plan gewährleistet, dass die Risiken so weit wie praktisch möglich reduziert werden.
- Das Personal wird geschult, um das Auftreten von Vorfällen zu verhindern und in der Lage zu sein, im Falle eines Vorfalls angemessen einzugreifen.
- Sowohl auf der Förderplattform als auch auf der Bohrinselform sind verschiedene unabhängige Sicherheitssysteme vorhanden, um Risiken abzuwenden und bei drohenden Gefahren automatisch einzugreifen oder nicht, um die Anlage wieder in einen sicheren Zustand zu bringen.
- ONE-Dyas verfügt über Notfallpläne und Ausrüstung, um die notwendigen Maßnahmen zur Milderung der Lage zu ergreifen, um eine weitere Eskalation zu verhindern und gegebenenfalls die Folgen eines Vorfalls zu begrenzen.

14.6.1 Entwurf der Anlage

Der Entwurf der Plattform und der Pipeline zielt darauf ab, eine sichere Anlage zu schaffen, bei der die Risiken auf einem niedrigen Niveau gehalten werden (ALARP, As Low As Reasonably Practicable). Die Konstruktion und der Betrieb zielen darauf ab, die Umweltauswirkungen so weit wie möglich zu vermeiden. Die Plattform ist so konzipiert, dass ein Zwischenfall nicht sofort zu einer Leckage führt.

Das Managementsystem von ONE-Dyas gewährleistet bei der Auswahl und Beauftragung einer Bohranlage die erforderlichen Sicherheitsanforderungen für Bohrungen. Das Bohrunternehmen als Eigentümer der Bohranlage erstellt einen Bericht über die größten Gefahren (Major Hazards Report, RiGG). In Zusammenarbeit mit dem Bohrunternehmen erstellt ONE-Dyas ein Gesundheits- und Sicherheitsdokument (RiGG), das speziell die Sicherheitsmaßnahmen im Zusammenhang mit der Bohrung beschreibt. Das G&S-Dokument bildet auch die Brücke zwischen den Managementsystemen von ONE-Dyas und dem Bohrunternehmen.

14.6.2 Qualifiziertes Personal

Die Betriebsleitung, der OIM (Offshore Installation Manager, Offshore-Anlagenmanager) und ein Teil des Plattformpersonals haben an einer Schulung zur Bekämpfung von Ölkatastrophen (Oil Spill Response Training, OSRL) teilgenommen¹¹³. Während dieser Ausbildung wird das Personal darin geschult, angemessen zu reagieren, wenn eine Leckage auftritt. Das Personal nimmt regelmäßig an Auffrischkursen teil, um das Wissen zu aktualisieren.

Während des laufenden Betriebs wird ein Beauftragter als Head of Competitive Operations (HCO) ernannt, um einen Letztverantwortlichen zu haben. Im Allgemeinen ist dies der OIM der Bohrinselform,

¹¹³ Oil Spill Response Limited (OSRL) ist die größte internationale, von der Industrie finanzierte Genossenschaft, die existiert, um Ölkatastrophen zu bekämpfen, wo auch immer auf der Welt sie auftreten können, indem sie Bereitschafts-, Bekämpfungs- und Interventionsdienste anbietet.

aber auch der HMI (Head of Mining Installation, Leiter der Bergbauanlage) der Förderplattform kann für diesen Zweck bestimmt werden.

14.6.3 Sicherheitssysteme Förderplattform

Auf der Förderplattform sind verschiedene Sicherheitssysteme vorhanden, um unvorhergesehene Vorfälle zu verhindern. Die Bohrlöcher zur Gasgewinnung werden nach bewährten Methoden fertiggestellt und mit Sicherheitsvorrichtungen ausgestattet, um ein unerwünschtes Entweichen von Erdgas zu verhindern. Das Sicherheitssystem arbeitet autonom, kann aber auch vom Kontrollraum aus initiiert werden. Diese Schutzmaßnahmen bestehen aus:

- Das reguläre DCS (Distributed Control System)-Steuerungssystem zur Steuerung des Gaserzeugungs- und -aufbereitungsverfahrens.
- Das Sicherungssystem (SGS) dient dazu, das Prozesssystem vor ungewöhnlichen Bedingungen zu schützen, Kohlenwasserstoffemissionen zu verhindern, Zündquellen zu beseitigen und vorbeugende und abmildernde Maßnahmen einzuleiten. Das SGS-System ist völlig unabhängig vom DCS-System. Die Abschaltungen sind in verschiedene Stufen unterteilt. In der Reihenfolge von niedrig nach hoch sind die folgenden Systeme vorhanden:
- WSI (Well Shut-in): Die Flügel- und Drosselventile des Bohrlochs sind geschlossen.
- TSI 1&2 (Zug 1&2 Einschluss): Der Produktionszug ist eingeschlossen. Ein WSI wird automatisch initiiert;
- PSI (Process Shut-in): Der Prozess ist eingeschlossen und die Prozesspumpen sind isoliert. Der Prozess bleibt unter Druck. Eine TSI 1&2 wird automatisch gestartet;
- ESD (Emergency Shutdown): Die Plattform ist vollständig umschlossen, einschließlich der Sicherheitsventile unter der Oberfläche und der Steigventile. Das Notstromaggregat und die Feuerlöschpumpe werden in Betrieb genommen, die Unterkünfte werden isoliert. Ein PSI wird automatisch gestartet;
- EBD (Emergency Blow Down) kann nur manuell initiiert werden. Die Plattform ist drucklos, einschließlich des stromaufwärtigen Teils der HIPPS-Ventile. Eine BNE wird automatisch eingeleitet.
- Das HIPPS (High Integrity Pressure Protection System): Das HIPPS (High Integrity Pressure Protection System) trennt das Hochdrucksystem von den Bohrlöchern der unteren Druckbereiche der Anlage. Wenn die HIPPS-Einstellung erreicht ist, werden die beiden HIPPS-Ventile geschlossen. Das Schließen der HIPPS-Ventile löst ebenfalls einen ESD aus.
- Das Feuer- und Gassystem (F&G) für die Detektion von Feuer und/oder die Freisetzung brennbarer Gase.
- Das Bohrlochkopfsteuerungssystem zur Betätigung der Ventile und Sicherheitsvorrichtungen aller angelegten und zukünftigen Bohrlöcher.

14.6.4 Maßnahmen zur Beherrschung von Blowouts

Um einen Blowout zu verhindern, sind an den Bohrlöchern Notabsperrentile vorhanden. Im Falle eines Blowouts gibt es Tote-Pumpe-Anschlüsse an den Bohrlöchern. Diese Verbindungen können verwendet werden, um schwere Spülungen aus sicherer Entfernung in die Bohrlöcher zu pumpen und die Erdgas-strömung zu stoppen. Auf der Bohrinsel sind zu diesem Zweck Tote-Pumpe- Ausrüstung und die Spülung vorhanden. Auf der Förderplattform gibt es keine permanente Tote-Pumpe-Ausrüstung, aber ein spezielles Schiff wird für diesen Zweck eingesetzt.

14.6.5 Maßnahmen zur Beherrschung von Kollisionen

Kollisionen können durch Schiffe, die eine unterstützende Rolle für die Plattform spielen, oder durch von außen vorbeifahrende Schiffe entstehen. Gemäß dem Berggesetz gilt um die Plattform eine Sicherheitszone von fünfhundert Metern, in die keine Schiffe einfahren dürfen, die keine tragende Funktion für die Plattform haben.

Das Kollisionsrisiko kann durch eine aktive Überwachung des Schiffsverkehrs in der Nähe der Plattform von Land aus mit Hilfe eines AIS-Systems verringert werden. Hierbei handelt es sich um ein automatisches Identifikationssystem, das eine frühzeitige Identifizierung eines Schiffes ermöglicht, das möglicherweise vom Kurs zur Plattform abgewichen ist. Durch rechtzeitige Alarmierung des Schiffes kann der Kurs möglicherweise angepasst werden, um eine Kollision zu verhindern. Wenn das fragliche Schiff abgedriftet ist, ist diese Methode nicht immer ausreichend, und die Zeit bis zum Erreichen und Anhalten des Schiffes kann länger sein, um eine Kollision zu verhindern. Im Falle einer unmittelbar bevorstehenden Kollision ist die Anlage zu sichern und die Bohrlöcher einzuschließen, um die Auswirkungen der Kollision zu begrenzen. Es kann auch beschlossen werden, die anwesende Besatzung zu evakuieren.

Während der Bohrarbeiten ist ein Bereitschaftsschiff ständig (rund um die Uhr) auf der Bohrinself anwesend, um Kollisionen zu verhindern. Eines der Ziele des Bereitschaftsschiffes ist es, Schiffe, die zu nahe kommen, zu warnen und sie ihren Kurs ändern zu lassen, lange bevor es zu einer Kollision mit der Plattform kommt. Darüber hinaus kann das Schiff im Falle einer Kollision Rettungsaktionen durchführen.

14.6.6 Maßnahmen zur Beherrschung von Leckagen

Leckagen können durch Flanschleckagen, Materialfehler oder beim Umschlag auftreten. Flüssige und/oder gasförmige Kohlenwasserstoffe können freigesetzt werden. Die folgenden Sicherheitsvorkehrungen und -maßnahmen werden angewandt, um die Wahrscheinlichkeit und die Folgen eines solchen Vorfalls zu minimieren:

- Notfall-Stopp-System;
- Minimierung der Flansche;
- Sicherheitsventile;
- Warmarbeit, wie Schweißen und Schleifen, ist nur unter strengen Auflagen erlaubt;
- Angemessene Belüftung und Begrenzung der Zündquellen;
- Gas- und Brandmeldesysteme;
- Passive und aktive Brandschutzeinrichtungen und Trennung von gefährlichen und nicht gefährlichen Anlagenteilen.
- Während der Bohrarbeiten sind Leckage-Kits auf der Bohrinself verfügbar. Diese sind für die Aufnahme kleinerer Leckagen vorgesehen und bestehen in der Regel aus Absorptionsmaterial. Diese Kits befinden sich an den Teilen der Plattform, an denen am ehesten Leckagen auftreten können.

14.6.7 Plan zur Bekämpfung von Ölkatastrophen

Sollte es trotz der in den vorstehenden Absätzen beschriebenen Beherrschungsmaßnahmen dennoch zu einem Ölkatastrophe kommen, verfügt ONE-Dyas über einen Plan zur Bekämpfung von Ölkatastrophen (Oil Spill Response Plan, OSRP). Dieser Plan umfasst unter anderem eine

klare Kommunikationsstruktur, um eine effiziente Koordinierung der Beseitigung von Schadstoffen nach einem unvorhergesehenen Vorfall zu gewährleisten.

Der OSRP enthält eine Beschreibung der Maßnahmen und Vorkehrungen, die getroffen werden, um die Folgen unvorhergesehener Vorfälle, die (gegebenenfalls) eine ernsthafte Bedrohung für die Umwelt darstellen, zu beherrschen oder zu mildern. Der OSRP gibt auch an, wie ein Ölkatastrophe auf der Grundlage des „Bonn Agreement Oil Appearance Code“ klassifiziert werden kann¹¹⁴. Dabei sind die Ausbreitung, die Farbe und der Prozentsatz der betroffenen Fläche von Bedeutung. Die Maßnahmen, die zur Sanierung des Lecks ergriffen werden können, hängen von der Klasse ab, in die das Leck eingestuft wurde, von den Witterungsbedingungen und dem Risiko für die Natur (Gebiete), die Plattform und die umliegenden Benutzer. Die Maßnahmen reichen von der Überwachung und dem Verdunstenlassen des ausgelaufenen Öls über das Entzünden, chemische Mittel (Detergenzien und Demulgatoren) bis hin zum Einsatz von Ölsperren. Nicht jede Maßnahme ist bei jeder Art von Leckagen wirksam. Verschüttetes Leichtöl, wie Kondensat und Diesel, kann nicht mit Kehrsystemen oder chemischen Mitteln gereinigt werden. Oft ist die Verdampfung die beste Lösung.

Der OSRP bezieht sich auf unvorhergesehene Vorfälle auf der Plattform (einschließlich Bohrinselformen und Wartungsplattformen), am Standort der Erdgaspipeline und als Folge des Einsatzes von Schiffen während des Betriebs innerhalb der fünfhundert Meter weiten Sicherheitszone um die Plattform herum. Der OSRP wird innerhalb von ONE-Dyas und dem beauftragten Bohrunternehmen weitergeleitet. Er wird auch mit der niederländischen und deutschen Küstenwache sowie mit dem OSRL geteilt.

¹¹⁴ <https://www.bonnapreement.org/>

15 Beweging des Bodens

15.1 Übersicht

Dieses Kapitel über die Bodenbewegung betrifft den möglichen Einfluss, den das N05-A-Projekt auf die Bodenbewegung infolge der Gasförderung aus den Feldern und die Aussichten des N05-A-Projekts haben könnte. Bodenbewegungen umfassen sowohl Bodenerschütterungen als auch Bodensenkung als Folge der Gasproduktion und können durch Veränderungen im tiefen Untergrund verursacht werden.

- **Bodensenkung:** Ein Erdgasreservoir ist ein poröses Gestein, in dessen Poren sich das Erdgas unter hohem Druck befindet. Bei der Förderung von Erdgas aus einem solchen Reservoir sinkt der Druck im Speichergestein, wodurch es durch das Gewicht der oberen Erdschichten zu einer Verdichtung (Kompression) des porösen Gesteins kommen kann. Durch diese Verdichtung kann eine flache, schüsselförmige Absenkung in Bodennähe entstehen.
- **Bodenerschütterungen:** Erschütterungen an der Erdoberfläche, auch Erdbeben genannt, treten auf, wenn bei Rissen in einer Gesteinsschicht in großer Tiefe (von zwei bis vier km Tiefe) zu viel Spannung aufgebaut wird. Wenn entlang dieser Bruchflächen Energie freigesetzt wird, dringt diese Energie bis zum Boden durch und kann je nach der Menge der freigesetzten Energie als Bodenerschütterung oder Erdbeben erlebt werden.

Die aus der Gasförderung resultierende Bodenbewegung findet erst während der Produktionsphase statt, nachdem das Erdgas einige Zeit lang gefördert wurde. Nach Beendigung der Extraktion kann die Bodensenkung noch einige Zeit anhalten. In allen anderen Phasen des N05-A-Projekts ist die Bodenbewegung nicht relevant. Dieses Kapitel konzentriert sich daher auf die Produktionsphase. Um festzustellen, ob und wenn ja, in welchem Umfang Bodenbewegungen infolge der Gasförderung im Rahmen des N05-A-Projekts auftreten können, hat das Forschungsinstitut Deltares eine Studie über die Risiken durchgeführt. Die Informationen in diesem Kapitel stammen weitgehend aus dem Bericht¹¹⁵ von Deltares zu diesem Thema: Der Bericht der Bodenbewegungsstudie ist in Anhang M13 enthalten. Die untersuchten Umsetzungsvarianten unterscheiden sich in Bezug auf Bodensenkungen oder -erschütterungen nicht wesentlich voneinander.

Bodenbewegungen können auch durch andere Ursachen erfolgen, wie beispielsweise das Absinken des flachen Bodens aufgrund von Grundwasserentnahmen oder natürlichen Erdbeben. Dies fällt jedoch nicht in den Anwendungsbereich dieses Kapitels.

Gemäß dem Berggesetz muss seit dem 1. Januar 2003 eine seismische Risikoanalyse in Bezug auf Bodenerschütterungen infolge der Gasförderung in den Produktionsplan¹¹⁶ aufgenommen werden. Die Rechtsaufsicht für die Öl- und Gasförderung, die Staatliche Aufsicht über die Bergwerke (Staatstoezicht op de Mijnen, SSM), hat einen Leitfaden¹¹⁷ für die Analyse von Risiken erstellt, die sich aus Erdbeben in den Niederlanden durch die Gasförderung ergeben. Diese Richtlinie wurde für das N05-A-Projekt befolgt.

¹¹⁵ Studie zum Erdbebenrisiko und zu Bodensenkungen im N05-A-Gasfeld und den umliegenden Gebieten", Deltares, 2019.

¹¹⁶ Im Förderplan muss der Betreiber Einblick in die Art und Weise geben, wie er die Extraktion durchführen will und welche Auswirkungen dies haben wird. Der Wirtschaftsminister muss den Förderplan genehmigen.

¹¹⁷ Methodology for Risk Analysis on induced bakes from gas production' (Staatliche Aufsicht über die Bergwerke (SSM), 2016), https://www.nlog.nl/sites/default/files/fdb3cd42-ecba-49ce-969f-44318e9d1272_tijdelijke_%20leidraad_%20sra_%20v1-2.pdf.

Empfehlung Umfang und Detailgrad der Beratung

Das Wirtschaftsministerium hat folgende Empfehlungen für die Erforschung von Bodensenkungen und Erschütterungen abgegeben.

- Untersuchen Sie das erwartete Volumen des Senkungsbeckens (Größe und Tiefe) im schlimmsten Fall und ihre Auswirkungen auf die Umwelt. Berücksichtigen Sie auch mögliche positive Auswirkungen, wenn die Sandgewinnung in dem Gebiet verhindert wird.
- Beschreiben Sie auch die erwartete Geschwindigkeit, mit der der Boden im Laufe der Zeit sinken wird. Untersuchen und beschreiben Sie, ob Erdbeben zu erwarten sind. Wenn ja, beschreiben Sie die mögliche (durchschnittliche/maximale) Intensität und die erwarteten Auswirkungen auf Mensch, Umwelt (beispielsweise Gebäude) und Natur.

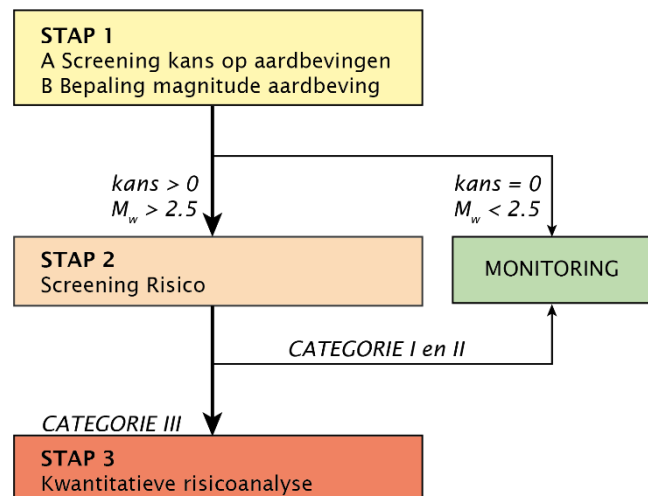
15.2 Ausgangssituation Bodenbewegung

Gegenwärtig wird weder aus dem Feld N05-A noch aus einem der umliegenden Vorkommen in den Niederlanden und Deutschland Erdgas oder Erdöl gefördert. In der Ausgangssituation gibt es keine Gasproduktion und daher keine Gefahr von Senkungen oder Erschütterungen infolge der Gasproduktion.

15.3 Bewertungsrahmen Bodenbewegungen

15.3.1 Niederlande

Deltares Studie über die mit dem N05-A-Projekt verbundenen Bodenbewegungsrisiken wurde in Übereinstimmung mit der im vorigen Abschnitt erwähnten Richtlinie von SSM durchgeführt. Die Methodik, die seismische Risikoanalyse (SRA), besteht aus drei Schritten, die in der nebenstehenden Abbildung 68 dargestellt sind. Weiter unten in diesem Abschnitt wird die Methodik beschrieben und für die Bereiche und Perspektiven des N05-A-Projekts angewendet.



15.3.2 Deutschland

Die Gewinnung von Gas aus dem Feld N05-A und den umliegenden Aussichten könnte im deutschen Gebiet zu ähnlichen Auswirkungen führen wie im niederländischen Gebiet. Für Deutschland wird daher für die Folgenabschätzung der gleiche Maßstab angelegt wie für die Niederlande.

Abbildung 6869: Schritte, die bei der seismischen Risikoanalyse zu befolgen sind

Bewertungsrahmen Niederlande und Deutschland

Die Bewertung wird getrennt für Senkungen und Bodenerschütterungen durchgeführt. Punkte mit Pluspunkten sind nicht anwendbar, da das Projekt dann zu einer Verbesserung der Situation in Bezug auf die Bodenbewegungen führen würde, was nicht wahrscheinlich ist.

- Für den Bewertungsrahmen für die Auswirkungen der Absenkung wird die Absenkung unter den Wattinseln als Maß für die Beurteilung der Auswirkungen verwendet:

- Wenn es keine oder vernachlässigbare Bodensenkungen (< 1 cm) gibt, wird dies als neutral (0) erachtet;
- Wenn es zu einer leichten Absenkung unter dem Boden kommt (1 bis 3 cm), wird dies als leichte negative Auswirkung (-) erachtet;
- Kommt es zu einer begrenzten Absenkung unter Land (3 bis 6 cm), wird dies als negative Auswirkung (- -) erachtet;
- Kommt es zu einer signifikanten Absenkung unter Land (> 6 cm), wird dies als signifikant negative Auswirkung (- - -) erachtet.
- Für den Bewertungsrahmen für die Auswirkungen der induzierten Seismizität (Bodenerschütterungen) des N05-A-Projekts werden die Risikokategorien gemäß der SSM-Richtlinie als Maßstab für die Beurteilung der Auswirkungen verwendet:
 - Wenn ein Reservoir als Feld mit einer vernachlässigbaren Wahrscheinlichkeit induzierter Seismizität klassifiziert wird, wird es als neutral (0) erachtet;
 - Wenn ein Reservoir nach der SodM-Richtlinie als Feld der Kategorie I eingestuft wird, wird davon ausgegangen, dass es einen leicht negativen Auswirkungen (-) hat;
 - Wenn ein Reservoir nach der SSM-Richtlinie als Feld der Kategorie II eingestuft wird, wird dies als negative Auswirkung (- -) erachtet;
 - Wenn ein Reservoir nach der SSM-Richtlinie als Feld der Kategorie III eingestuft wird, wird davon ausgegangen, dass es eine erhebliche negative Auswirkung (- - -) hat.

Tabelle 133 zeigt den Maßstab für die Bewertung der Auswirkungen auf Senkungen und Bodenerschütterungen in den Niederlanden und Deutschland. Die Beurteilung erfolgt in Bezug auf die Ausgangssituation.

Tabelle 133134: Maßnahme zur Bewertung der Auswirkungen von Bodensenkungen und Erschütterungen in den Niederlanden und Deutschland

Par- titur	Bewertungsrahmen für die Niederlande und Deutschland
+++	Unzutreffend
++	Unzutreffend
+	Unzutreffend
0	Kein oder vernachlässigbare (Netto-)Auswirkungen (<1 cm)
-	Bodensenkungen: Leichte Senkungen unter den Wattinseln (1 bis 3 cm insgesamt) Bodenzittern: Einstufung als Feld der Kategorie I nach der SodM-Richtlinie
--	Bodensenkungen: Begrenzte Bodensenkungen unter den Wattinseln (3 - 6 cm insgesamt) Bodenzittern: Einstufung als Feld der Kategorie II nach der SSM-Richtlinie
---	Bodensenkungen: Erhebliche Bodensenkungen unter den Wattinseln (> 6 cm insgesamt) Bodenzittern: Einstufung als Feld der Kategorie III nach der SSM-Richtlinie

15.4 Beschreibung der Bodenbewegung

Bodenbewegungen entstehen durch die Entnahme von Gas aus einer unterirdischen Reservoir. Das Thema Bodenbewegungen ist nur während der Produktionsphase relevant, da Bodenbewegungen ein Ergebnis der langfristigen Gasförderung sind. Bodenbewegungen können noch einige Zeit andauern, nachdem die Gasproduktion aufgrund von Nachwirkungen eingestellt wurde.

Die Gewinnung von Erdgas aus einem Reservoir reduziert den Gasdruck im Reservoir, was zu möglichen seismischen Risiken führen kann. Durch die Gasförderung und den Druckabfall im

Reservoir wird die gasförmige Gesteinsschicht verdichtet. Dies wird Verdichtung genannt. Infolge dieser Verdichtung beginnen sich die Gesteinsschicht, in der sich das Erdgas befindet, und die darüber liegenden Schichten zu verformen. Aus dieser Verformung ergeben sich die beiden wichtigsten Konsequenzen:

- Die Bildung einer bodensinkenden Schale auf dem Meeresboden;
- Ein erhöhtes Erdbebenrisiko (Bodenbeben) aufgrund von Bewegungen entlang fossiler geologischer Brüche im tiefen Untergrund.

Das Ausmaß, in dem die oben genannten Bodensenkungen oder Risiken auftreten, hängt vom Verdichtungsgrad des Speichergesteins ab. Die Verdichtung selbst hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab, wie der Größe des Feldes, der Dicke der gasförmigen Schicht, der Art des Gesteins und dem Grad des Druckabfalls.

15.4.1 Bodensenkungen

Infolge der Gasförderung sinkt der Gasdruck im Reservoir, was zur Verdichtung des Speichergesteins und zur Absenkung am Boden oder auf dem Meeresboden führt. In der ursprünglichen Situation wird das Gewicht der Muttergesteinsschichten gemeinsam durch den immer noch hohen Gasdruck und das Speichergestein getragen. Wegen des immer geringeren Gasdrucks muss immer mehr Gewicht vom Speichergestein getragen werden. Diese zunehmende Belastung führt dazu, dass das Speichergestein komprimiert wird, wodurch sich das Volumen der gasförmigen Reservoir verringert und die Oberseite der Reservoir bis zu einem gewissen Grad abnimmt. Alle oberen Erdschichten biegen sich bei dieser Bewegung nach unten. Diese Abwärtsbewegung wird teilweise über alle darüber liegenden Gesteinsschichten auf den Meeresboden übertragen, so dass an der Oberfläche des Meeresbodens eine flache, nach unten abfallende Schale entsteht. Da die Beziehung zwischen der Verdichtung des Reservoirs und der Reaktion der oben genannten Gesteine bekannt ist, können die Größe und Tiefe des Senkungsbeckens gut modelliert werden.

Die Deltares-Studie untersuchte den Einfluss der Variation der Schichtdicke der verschiedenen Gesteinsschichten im Feld N05-A und der umliegenden Aussichten. Sie basierte auf einer Gesteinsstruktur, die unter anderem von ONE-Dyas während der Erkundungsbohrungen für das Feld N05-A bestimmt wurde. Um die Auswirkungen des Aufbaus des gesamten Untergrundes zu untersuchen, wurden Simulationen für verschiedene vertikale Abschnitte mit den größten Unterschieden in Tiefe und Mächtigkeit durchgeführt. Bei diesen Simulationen wurde auch die mögliche Bandbreite einer Reihe von Gesteinsparametern untersucht. Die für die Modellberechnungen verwendeten Endwerte wurden, soweit möglich, auf Labormessungen an Bohrkernen, Bohrlochmessungen und Daten aus umliegenden Bohrungen kalibriert. Auch gemessene Bodensenkungsdaten von anderen kleinen Feldern wurden mit den Modellberechnungen für N05-A verglichen.

Das Forschungsinstitut Deltares verwendete die oben genannten Daten, um die Verdichtung und die daraus resultierenden Bodensenkungen zu modellieren. Zu diesem Zweck hat Deltares mehrere Prognosen für die Absenkung des Meeresbodens berechnet: für das Feld N05-A und jeden Gebiet einzeln und für die kumulative Gesamtsumme unter der Annahme, dass alle Gebiete die maximalen Erdgasmengen enthalten. Letzteres ist das Szenario der maximalen Gasproduktion, in dem Erdgas bis zum Ende der Produktion im Jahr 2049 nach den optimistischsten Erwartungen gefördert wird. Für die Vorhersage der Felder und Aussichten wurden vier verschiedene Szenarien berechnet, wobei für jedes Szenario ein anderer Verdichtungskoeffizient (ein Maß für den Verdichtungsgrad bei Druckabfall im Reservoir) berücksichtigt wurde. Das Szenario im schlimmsten Fall ist hier das Szenario der maximalen Gasproduktion in Kombination mit dem höchsten Verdichtungskoeffizienten.

Maximale Absenkung in der Mitte des Absenkbeckens

Auf der Grundlage dieser verschiedenen Modelle hat Deltares berechnet, dass bei Verwendung des maximalen Verdichtungskoeffizienten die maximale Absenkung in der Mitte des Senkungsbeckens etwa 4,6 cm beträgt (siehe Abbildung 70). Bei Verwendung des wahrscheinlichsten Verdichtungskoeffizienten beträgt die Bodensenkung in der Mitte der Schale 2,6 cm und beim niedrigsten Verdichtungskoeffizienten 1,4 cm. Die Modellierung zeigt auch, dass Bodenabsenkungen vor allem in den ersten fünfzehn Jahren auftreten. Nach diesem Zeitraum stabilisiert sich die Verdichtung leicht, und der Meeresboden sinkt über einen Zeitraum von etwa 20 Jahren bis zur maximalen Absenkung ab.

Diese induzierte Absenkung lässt sich mit der natürlichen Dynamik des Sedimenttransports über den Meeresboden vergleichen. Eine kürzlich von Vermaas & Marges durchgeführte Studie zeigt, dass über einen Zeitraum von 23 Jahren, zwischen 1990 und 2013¹¹⁸ nordwestlich der Rottumer Platte Schwankungen in der Höhe des Meeresbodens in einer Größenordnung von plus 50 bis minus 50 cm auftraten.

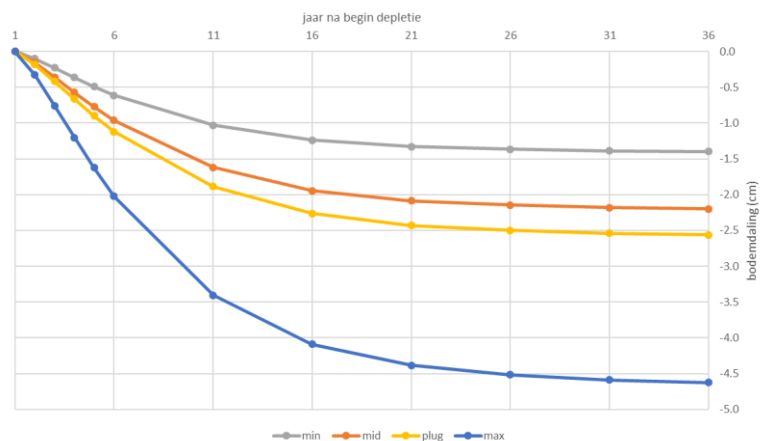


Abbildung 7071: Zeitliche Entwicklung der Bodensenkungskurven für die Mitte der Schale für die vier verschiedenen Optionen für Verdichtungskoeffizienten und andere geomechanische Parameter für N05-A und die umliegenden Aussichten beim Szenario der maximalen Gasproduktion.

Form des Senkungsbeckens

Wie aufgrund der zusammengesetzten Form der verschiedenen unterirdischen, gasförmigen Reservoirblöcke zu erwarten ist, werden die Senkungen weitgehend diesen Konturen folgen. Der tiefste Punkt wird ungefähr in der Mitte der Gasvorkommen liegen, wenn die maximale Menge Erdgas aus allen Feldern und Aussichten bis zum Ende der Förderung im Jahr 2049 gefördert wird. Die Modellierung zeigt, dass das Senkungsbecken auf einen Teil des Nordseebodens begrenzt sein wird und sich nicht unter die niederländischen oder deutschen Wattinseln erstreckt (siehe Abbildung 72).

Einfluss des Salzes auf die Form des Senkungsbeckens

Wegen der dicken Zechsteinsalzschieht, die das gasförmige Speichergestein bedeckt, untersuchte Deltares den Einfluss dieser Salzschieht auf die Form des unteren Senkungsbeckens. Salz verhält sich plastisch im Gegensatz zu den meisten anderen Gesteinen wie Sandstein, Ton oder Kalkstein. Plastisches Verhalten bedeutet, dass sich das Salz wie eine sehr zähe Flüssigkeit verhalten kann. Das Verhalten von Salz wurde untersucht, indem das plastische Verhalten des Salzes im Modell variiert wurde.

Im Extremfall, wenn das Salz in der Lage ist, sich mit der Verdichtung des Reservoirs vollständig (sehr zäh) fließend zu bewegen, kann in der Mitte der Senkungsschale ein 35 % größeres Gefälle im Vergleich zu den obigen Schätzungen von 1,5, 2,6 und 4,6 cm auftreten, wobei dieses

¹¹⁸ Vermaas, T., & Marges, V. (2017). Volumenanalyse östliches Wattenmeer. Deltares; Berichtsnummer 1230043-003-ZKS-0001.

plastische Verhalten nicht berücksichtigt ist. Diese zusätzliche Absenkung gilt nur unter einer extremen Modellannahme und ist in der Praxis für die betreffende Tiefe und Temperatur unmöglich. Im Falle einer größeren Absenkung in der Mitte des Senkungsbeckens wird die Oberfläche des Senkungsbeckens kleiner, da sowohl das Verdichtungs-volumen des Reservoirs als auch das Volumen der Schale mehr oder weniger gleich bleiben. Eine große flache Schale hat ungefähr das gleiche Volumen wie eine kleinere, aber etwas tiefere Schale.

Die Schlussfolgerung ist, dass es zwei Fälle für den schlimmsten Fall eines Bodensturzes nach der Gasförderung im Jahr 2049 gibt. Beide Fälle gelten für das Szenario der maximalen Gasproduktion unter der Annahme, dass das Feld N05-A und alle Aussichten die maximalen Erdgasmengen in Kombination mit dem höchsten Verdichtungskoeffizienten enthalten. Der Rückgang aller Bereiche und Perspektiven wird hier kumuliert.

1. Die endgültige Bodensenkung beträgt 2,6 cm, falls sie das plastische Verhalten der Zechsteinsalzschiefer nicht berücksichtigt.
2. Berücksichtigt man das plastische Verhalten der Zechsteinsalzschiefer, die das Speichergestein bedeckt, so kann die Absenkung in der Mitte der Schale um bis zu 35 % zunehmen. In diesem Fall ist die Größe des Senkungsbeckens kleiner.

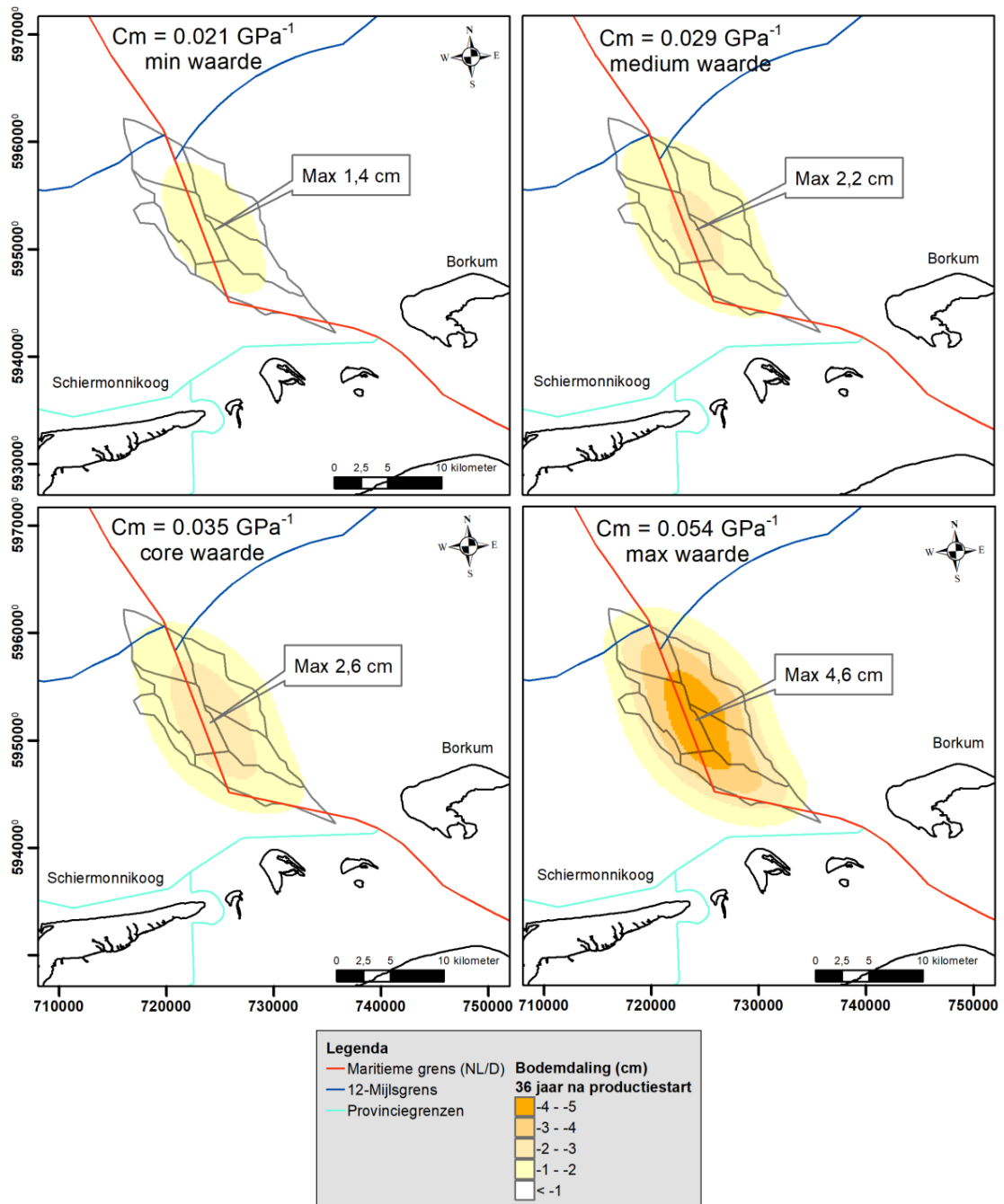


Abbildung 72: Bodenabsenkung (cm) für das N05-A-Gasfeld und die umliegenden Aussichten, Gezeigt ist die Schüssel, wie sie sich unter dem Szenario der maximalen Förderung am Ende der Produktion im Jahr 2049 ergibt. Die verschiedenen Bilder zeigen die Bodenabsenkung für die verschiedenen Verdichtungskoeffizienten. Der wahrscheinlichste Verdichtungskoeffizient ist $0,035 \text{ GPa}^{-1}$.

Volumen Senkungsschale

Das berechnete Volumen des maximalen Senkungsschale beträgt im ungünstigsten Fall 5,3 Millionen m^3 für das maximale Gasproduktionsszenario und den maximalen Verdichtungskoeffizienten. Beim wahrscheinlichsten Verdichtungskoeffizienten beträgt das berechnete Volumen 4,5 Millionen m^3 . Verteilt über die 36 Jahre der Gasproduktion ergibt dies eine jährliche Volumenzunahme von durchschnittlich 0,15 Millionen m^3 für den maximalen Verdichtungskoeffizienten und durchschnittlich 0,12 Millionen m^3 für den wahrscheinlichsten

Verdichtungskoeffizienten. Diese Zunahme kann mit dem von Vermaas & Marges (2017) im Zeitraum zwischen 1990 und 2013 beobachteten Haupttrend der Abnahme des Sedimentvolumens in Gräben und der Zunahme auf Platten im Gebiet nordwestlich der Rottumerplaat verglichen werden. Die Nettoänderung des Sedimentvolumens zwischen 1990 und 2013 betrug in diesem Gebiet bis zu 1,5 Millionen m³ pro Jahr. Aufgrund der Beobachtung, dass die Dynamik des Sedimenttransports über den Meeresboden und die gemessenen Veränderungen des Sedimentvolumens nur in den ersten Jahren der Entnahme in etwa dem Wachstum des Senkungsbeckens entsprechen können, erscheint es unwahrscheinlich, dass der langfristige Nettoauswirkungen der Absenkung durch die Gasentnahme messbar ist (siehe Abbildung 72).

15.4.2 Bodenerschütterungen

Wie oben diskutiert, führt die Erdgasförderung zu einer Verdichtung des Speichergesteins. Diese Verdichtung findet in einer Tiefe von etwa 3.700 bis 4.100 Metern statt. Durch die Verdichtung kommt es dann zu Spannungsänderungen im Boden, sowohl in der Erdgasreservoir als auch in den darüber liegenden Gesteinspaketen. Infolge der Gasförderung wird ein kleinerer Teil des Gewichts des Muttergesteins durch das Hochdruck-Erdgas getragen, und dieses Gewicht muss daher vom Speichergestein getragen werden. Infolgedessen finden die größten Belastungsveränderungen im Reservoir und möglicherweise in der Nähe statt. Bei großen Spannungsänderungen können die Spannungen so groß werden, dass lokale Bewegungen entlang alter geologischer Bruchlinien auftreten. Normalerweise sind alte Brüche weniger stark als das Gestein selbst, und Bewegungen werden zuerst entlang alter Brüche auftreten.

Geringe Spannungsänderungen führen aufgrund der Reibung und Kohäsion zwischen den Bruchflächen des Gesteins zunächst nicht zu Bewegungen entlang der Bruchflächen. Nur bei ausreichend hohen Spannungen kann die Spannung irgendwann größer werden als der Widerstand, so dass sich ein alter Bruch wieder bewegen kann. Geschieht dies plötzlich und ruckartig, führt dies zu Druck- und Scherspannungswellen, die sich durch das Gestein auffächern und teilweise zur Erdoberfläche hin bewegen. Stresswellen, die die Erdoberfläche erreichen, verursachen Vibrationen an der Erdoberfläche, die, wenn sie stark genug sind, als Erdbeben wahrgenommen werden können. Da Gasfelder durch menschliche Eingriffe verursacht werden, wird dies als "induzierte Seismizität" bezeichnet. Die daraus resultierenden Oberflächenschwingungen sind, wenn sie stark genug sind, für den Menschen spürbar und können Schäden an Bauwerken, Gebäuden und Inventar verursachen.

Methodik der seismischen Risikoanalyse

Unter Verwendung der SSM-Risikoanalyse-Methodik für induzierte Beben aus der Gasproduktion (siehe Abbildung 68) führte Deltarec eine Risikoanalyse für induzierte Seismizität aus der Gasproduktion für das Projekt N05-A durch (siehe Anhang M13). Die Risikoanalyse wurde für das Szenario der maximalen Gasproduktion durchgeführt. Dieses Szenario geht davon aus, dass das Feld N05-A und alle umliegenden Aussichten, die vom Standort der Plattform N05-A aus erschlossen werden können, tatsächlich Erdgas enthalten. Wenn diese maximale Erdgasmenge tatsächlich gefördert wird, ergibt sich die maximale Verdichtung und damit die maximale Zunahme der Gebirgsspannungen.

Für Felder, die aufgrund dieser Berechnungen eine vernachlässigbare Chance haben, induzierte Beben zu erzeugen, oder bei denen keine Beben höher als $M = 2,5$ auf der Richterskala zu erwarten sind, sind keine zusätzlichen Forschungsschritte erforderlich, und die Überwachung mit dem bestehenden KNMI-Netzwerk ist ausreichend. Im zweiten Schritt wird für Felder, die nicht mit dem ersten Screening übereinstimmen, die Risikokategorie bestimmt. Im Falle der Kategorien I und II ist nur eine Überwachung erforderlich. Nur im Fall von Kategorie III sollte Schritt 3, eine quantitative Risikoanalyse, durchgeführt werden.

Schritt 1A: Wahrscheinlichkeit von Erdbeben

In einem ersten Schritt wurde ein Screening über die Wahrscheinlichkeit von Erdbeben durchgeführt, um festzustellen, ob weitere Untersuchungen erforderlich sind. Das Screening der Erdbebenwahrscheinlichkeit wurde mit Hilfe der Deterministischen Gefahrenanalyse der induzierten Seismizität (DHAIS) als Teil der SRA nach den Richtlinien des SodM durchgeführt. Deltares' Analyse zeigt, dass die Wahrscheinlichkeit einer seismischen Aktivität vernachlässigbar gering ist. Das bedeutet, dass die Wahrscheinlichkeit eines Erdbebens so gering ist, dass sie realistischweise nicht berücksichtigt werden muss. Wenn die Wahrscheinlichkeit eines Bebens vernachlässigbar ist, besteht keine Notwendigkeit, das Ausmaß eines solchen Ereignisses zu berechnen. Für den Bereich N05-A wurde daher keine weitere Analyse durchgeführt, und die Überwachung mit dem bestehenden KNMI-Netz ist ausreichend.

15.5 Bewertung der Bodenbewegung

Deltares hat eine Studie über die mögliche Absenkung und das Erdbebenrisiko der Gasförderung aus dem Feld N05-A und die Aussichten in der Umgebung durchgeführt. Die folgenden Ergebnisse wurden erzielt:

- Die berechnete Wahrscheinlichkeit von Bodenerschütterungen (Erdbeben) ist vernachlässigbar gering.
- Die Bodensenkungsmodelle zeigen, dass die endgültige Absenkung in der Mitte des Beckens zwischen 1,5 cm bei Verwendung des niedrigsten Verdichtungskoeffizienten, 2,6 cm bei Verwendung des wahrscheinlichsten Verdichtungskoeffizienten und etwa 4,6 cm bei Verwendung des maximalen Verdichtungskoeffizienten liegt. Die letzte wahrscheinlichste Bodensenkung beträgt 2,6 cm. Wird das plastische Verhalten der darüber liegenden Zechsteinsalzschicht in das Modell einbezogen, so wird die maximale Bodensenkung in der Mitte der Schüssel um schätzungsweise 35 % höher eingeschätzt, wobei die Fläche der absinkenden Schüssel kleiner wird. Diese Bodensenkungsraten gelten für den schlimmsten Fall einer Bodensenkung nach der Gasförderung im Jahr 2049 im Rahmen des Szenarios der kumulativen maximalen Gasförderung unter der Annahme, dass das Feld N05-A und alle Aussichten die maximalen Erdgasmengen enthalten.
- Die Absenkung erfolgt in der Mitte der unteren absteigenden Schale und nimmt zu den Rändern der Schale hin allmählich ab. Auf den niederländischen und deutschen Wattinseln ist die Absenkung gleich null.

Produktionsphase der Folgenabschätzung

Bodenerschütterungen: Die von Deltares durchgeführte Studie zeigt, dass die berechnete Wahrscheinlichkeit von Bodenerschütterungen vernachlässigbar ist. Gemäß dem Bewertungsrahmen in Abschnitt 15.3 wird das seismische Risiko daher als neutral (0) bewertet.

Bodensenkung: Die berechnete maximale Bodensenkung auf den Wattinseln ist vernachlässigbar und wird daher als neutral (0) bewertet.

Folgenabschätzung andere Phasen

Infolge der anderen Phasen des Projekts (Bau, Bohrung, Abbau und Transport) kommt es zu keiner Absenkung oder induzierten Seismizität. Aus diesem Grund wurden die anderen Phasen als neutral (0) bewertet. Die Beurteilung wurde in Bezug auf die Ausgangssituation durchgeführt.

Tabelle 135: Werte für Bodenbewegungen in den Niederlanden und Deutschland

Aktivität	Vornehmen
Bauphase	
Platzierung der Förderplattform und Verlegung von Pipelines und Kabeln	N/A, kein Risiko von Bodenbewegungen aufgrund der Konstruktion
Bohrphase	
Ausführung der Bohrungen	N/A, kein Risiko von Bodenbewegungen aufgrund von Bohrungen
Produktionsphase	
Induzierte Seismizität	Neutral (0) Vernachlässigbares Risiko von Bodenerschütterungen
Bodensenkungen	Neutral (0) Keine Absenkung unter niederländische oder deutsche Wattinseln Geringe Absenkung in der Mitte der Senkungsschale
Abbauphase	
Rückbau und Demontage	N/A, kein Risiko von Bodenbewegungen durch Rückbau

15.6 Mildernde Maßnahmen

Das Ergreifen mildernder Maßnahmen ist nicht relevant, da keine der Komponenten als negativ oder als signifikanter negativer Aspekt bewertet wurde.

15.7 Wissenslücken zu Bodenbewegungen

Die Bodenbewegungsstudie wurde auf der Grundlage des SSM-Leitfadens durchgeführt. Diese Richtlinie enthält Unsicherheiten, aber um mögliche Auswirkungen nicht zu unterschätzen, werden im Falle von Unsicherheiten konservative Annahmen getroffen.

15.8 Monitoring von Bodenbewegungen

Basierend auf der Risikoanalyse-Methodik für induzierte Beben aus der Gasförderung (State Supervision of Mines, 2016) ist die Überwachung von Bodenbewegungen mit dem bestehenden KNMI-Netzwerk ausreichend.

16 **Tourismus**

Die Umweltaspekte des Vorhabens sind in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben. Für diese Aspekte wurde untersucht, ob sie auch Auswirkungen auf die Gesundheit der Inselbewohner oder Inselgäste haben und sich auf den Tourismus auf den Inseln auswirken können. Dies betrifft vor allem die Inseln Schiermonnikoog in den Niederlanden und Borkum in Deutschland. Dieses Kapitel fasst die relevanten Aspekte zusammen.

Luftqualität

Abschnitt 7 befasst sich mit Emissionen in die Luft und der Verteilung dieser Emissionen. Dies geschah sowohl für die Stoffe, die sich auf die Luftqualität auswirken (Feinstaub (PM10) und Stickstoffdioxid (NO₂), als auch für besonders besorgniserregende Stoffe (ZZS). Die Immissionskonzentrationen dieser Stoffe in Bodennähe wurden auf der Grundlage der zu erwartenden Emissionsfrachten mit Hilfe von Ausbreitungsrechnungen berechnet. Der Unterschied zwischen Emissionen und Immissionen besteht darin, dass es sich bei Emissionen um das handelt, was aus einem Schornstein austritt, und bei Immissionen um das, was an einem bestimmten Ort wieder in den Boden oder auf den Boden zurückkehrt. Die Immissionen bestimmen also, inwieweit sich eine bestimmte Emissionsquelle auf die Luftqualität und damit auf die Gesundheit auswirkt. Die Ausbreitung dieser Stoffe wird mit national anerkannten Methoden und Ausbreitungsmodellen berechnet. Die Berechnungen berücksichtigen u.a. die Emissionsdauer, die Emissionshöhe und die meteorologischen Bedingungen.

Um den Einfluss der Aktivitäten auf die Luftqualität auf den Wattinseln zu veranschaulichen, wurde der Einfluss der Aktivitäten auf die Luftqualität für die vier spezifischen Teststandorte auf den Inseln Schiermonnikoog, Rottumerplaat und Borkum ermittelt (siehe Abbildung 19). Diese Testpunkte wurden so gewählt, dass hier die größte Wirkung auf den Boden eintritt. Anderswo an Land sind die Beiträge des N05-A-Projekts daher geringer. Die Ausbreitungsberechnungen zeigen dies:

- Der berechnete maximale Quellenbeitrag für NO₂ beträgt 0,03 µg/m³ und für PM10 beträgt der Beitrag weniger als 0,01 µg/m³. Diese Beiträge sind so gering, dass sie keinen signifikanten Einfluss auf die Hintergrundkonzentrationen für NO₂ und PM10 von 7 bzw. 13 µg/ m³ haben. Die Hintergrundkonzentration auf den Inseln entspricht den nationalen Luftqualitätsanforderungen.
Der Grenzwert für beide Komponenten beträgt 40 µg/ m³, womit die Grenzwerte bequem eingehalten werden. Darüber hinaus liegen die Quellenbeiträge beider Komponenten deutlich unter dem Schwellenwert für "Nicht in signifikantem Ausmaß" von 1,2 µg/ m³.
- Der berechnete maximale Quellenbeitrag für das ZZS-Benzol beträgt 0,0004 µg/ m³ und für das potenzielle ZZS-Xylol 0,00028 µg/ m³. Der maximale Quellenbeitrag dieser Stoffe liegt deutlich unter den MTR- und VR-Werten ¹¹⁹von 5 bzw. 1 µg/ m³, und die Beiträge sind so gering, dass sie keinen signifikanten Einfluss auf die Hintergrundkonzentrationen haben.

Die Auswirkungen des N05-A-Projekts auf die Luftqualität auf den Inseln oder dem Festland sind vernachlässigbar. Die Luftqualität im Plangebiet entspricht den niederländischen und deutschen Luftqualitätsanforderungen, und das N05-A-Projekt beeinträchtigt dies nicht. Gesundheitliche Auswirkungen in Bezug auf Luft und Luftqualität als Ergebnis des N05-A-Projekts sind daher nicht zu erwarten, und daher sind von der Luftqualität keine Auswirkungen auf den Tourismus zu erwarten.

¹¹⁹ Maximal zulässiges Risiko und vernachlässigbares Risiko

Wasserqualität

In Kapitel 5 wurden die Emissionen in das Wasser behandelt. Die wichtigsten Emissionsquellen sind die Einleitung von Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis während des Bohrens sowie die Einleitung von Produktionswasser während der Produktionsphase.

- Die Einleitung von Bohrschlamm und Bohrklein auf Wasserbasis führt zu einer erhöhten Trübung in der Nähe der Einleitstelle und beeinflusst die Wasserqualität. Diese Trübung breitet sich wie eine Fahne um die Austrittsstelle aus. Die Fahne im Meerwasser wurde in der Fahnenstudie¹²⁰ im Anhang M3 (Fahnenmodellierungsbohrung) mit einem Diffusionsmodell modelliert. Die resultierende Trübungs- und Lösungsfahne ist in Abbildung 9 und Abbildung 10 dargestellt. Die Verteilung der Abgasfahne ist auf maximal einige Kilometer um den Einleitungspunkt herum begrenzt. Die erwartete Konzentration in Küstennähe der Inseln Schiermonnikoog oder Borkum ist vernachlässigbar gering.
- Das ins Meer eingeleitete Produktionswasser wird durch die Strömung sofort stark verdünnt. Spitzenkonzentrationen werden durch eine allmähliche Entladung verhindert. Angesichts der starken Verdünnung und der Richtung des Wasserflusses ist die zu erwartende Konzentration der im Produktionswasser in Küstennähe vorhandenen Stoffe vernachlässigbar gering. In Übereinstimmung mit den Bergbauvorschriften werden regelmäßig Proben des eingeleiteten Produktionswassers genommen, um seine Zusammensetzung zu bestimmen. Die Einleitungen entsprechen den Bestimmungen der niederländischen Vorschriften, da ONE-Dyas sicherstellt, dass die Anforderungen von Kapitel 9 der Mbr erfüllt werden (siehe Abschnitt 5.4.3):
 8. Das eingeleitete Wasser enthält im Durchschnitt nicht mehr als dreißig Milligramm Öl pro Liter;
 9. Es werden keine Chemikalien ohne die Zustimmung der staatlichen Minenaufsicht verwendet und entsorgt.

Der Einfluss des Projekts N05-A auf die Qualität des Meerwassers in der Nähe der Inseln ist daher vernachlässigbar. Die niederländischen Anforderungen werden in allen Phasen des Projekts erfüllt. Gesundheitliche Auswirkungen auf die Inseln in Form von Emissionen in das Wasser als Folge des N05-A-Projekts sind daher nicht zu erwarten, und daher sind auch keine Auswirkungen auf den Tourismus zu erwarten.

Ton

Kapitel 4 behandelt die Emissionen von Lärm über Wasser. Auf der Grundlage einer Bestandsaufnahme der zu erwartenden Lärmquellen wurden mit Hilfe von Lärmberechnungen Lärmpegel in verschiedenen Entfernungen von der Quelle berechnet. Als Anhaltspunkt wurde der Lärmpegel auf den Wattinseln auch für die Begründung der Leiter und Ankerpfähle berechnet. Dies sind die Aktivitäten mit der höchsten Lärm-emission. Die Inseln sind etwa 20 km entfernt. Die berechneten Werte sind indikativ, da Lärmberechnungsmodelle bei diesen großen Entfernungen nicht sehr genau sind. Die Berechnungen zeigen, dass der langfristige mittlere Beurteilungspegel (L_{Ar}, L_T) auf den Inseln immer (deutlich) unter 15 dB(A) liegt. 15 dB ist der Schallpegel in einem ruhigen Schlafzimmer, und dieser Pegel liegt weit unter dem Geräusch der Brandung und der Wellen. Sie liegt auch weit unter der strengsten niederländischen Norm für Lärm an der Fassade aus dem Aktivitätsbeschluss von 35 dB(A) in der Nachtzeit (23:00 - 07:00 Uhr). Sie liegt auch deutlich unter der strengsten deutschen Norm für Lärm außerhalb von Gebäuden aus der TA-Lärm von 35 dB(A) während der Nachtzeit (22:00 - 06:00 Uhr). Der Lärmpegel bei anderen Tätigkeiten wie dem Bohren der Bohrlöcher und der Förderung von Erdgas wird sogar noch niedriger sein als der Lärm beim Rammen von Pfählen.

¹²⁰ Modellierung der Abgasfahne N05-A, Königliche HaskoningDHV, März 2020

Der Einfluss des N05-A-Projekts auf den Lärmpegel auf den Inseln ist daher vernachlässigbar und wird in der Praxis im Verhältnis zu den Hintergrundgeräuschen von Brandung, Wind oder anderen Geräuschen nicht hörbar sein. In allen Phasen des Projekts werden die niederländischen und deutschen Lärmanforderungen erfüllt. Gesundheitliche Auswirkungen in Form von Lärm als Folge des N05-A-Projekts sind daher nicht zu erwarten, so dass auch keine Auswirkungen auf den Tourismus zu erwarten sind.

Landschaft

Kapitel 11 untersuchte den möglichen Einfluss, den das Projekt N05-A auf die Landschaft haben könnte. Dieser Einfluss wird durch die Sichtbarkeit und Dominanz der Anlagen im offenen Seegebiet bestimmt. Diese Störung der Landschaft kann in allen Phasen des Projekts auftreten: vom Bau bis zur Einstellung der Aktivitäten.

Die Anlagen befinden sich etwa zwanzig Kilometer vor der Küste und sind daher nur bei klarem Wetter sichtbar. Im Jahresdurchschnitt sind die Anlagen etwa 30 % der Zeit sichtbar und in den Sommermonaten knapp die Hälfte der Zeit. Die Beleuchtung der Anlagen und Schiffe ist auch nachts sichtbar. Die Dominanz ist jedoch minimal, da die Bohr- und Förderplattform nur einen sehr kleinen Teil des Horizonts einnimmt. Der horizontale Blickwinkel beträgt weniger als ein Grad (siehe Abschnitt 11.4). Zudem ist die Dominanz vor allem der deutschen Inseln im Vergleich zum bestehenden deutschen Riffgat-Windpark gering und der Blick auf die Plattformen geht hinter diesem Windpark teilweise verloren.

Das Vorhandensein der Anlagen wird zu einer gewissen Störung der Landschaft führen, aber auf der Grundlage einer früheren Entscheidung des BERVVS nicht zu einer unverhältnismäßigen Beeinträchtigung der ungehinderten Sicht auf die Nordsee und die Landschaft. Diese Entscheidung der ABRvS betraf die Grundstücksentscheidungen für den Windpark Hollandse Kust Zuid vor der Küste Zuid-Hollands. Da die Sichtbarkeit und die Dominanz der Anlagen des N05-A-Projekts wesentlich geringer sind als die der Windturbinen des Windparks Hollandse Kust Zuid, ist es plausibel, dass die Entscheidung der ABRvS auch für das N05-A-Projekt gilt.

Um den Einfluss von Windparks auf See auf die Strand- und Küstenerholung zu bestimmen, wurden verschiedene Studien durchgeführt¹²¹. Obwohl dieser Einfluss schwer zu messen ist, zeigen die Studien, dass ein Windpark geringfügige negative Auswirkungen auf das Erleben der Meereslandschaft und des Tourismus haben kann. Da die Bohr- und Förderplattform des N05-A-Projekts viel weniger dominant ist als die Windturbinen der Hollandse Kust Zuid, ist es unwahrscheinlich, dass die Präsenz der Plattformen und die mit dem Projekt verbundenen Aktivitäten einen messbaren Einfluss auf das Wohlbefinden der Strandgäste und damit auf den Tourismus haben werden.

Bewegung des Bodens

Kapitel 15 befasste sich mit den potenziellen Auswirkungen des N05-A-Projekts auf die Bodenbewegungen infolge der Gasförderung aus dem N05-A-Feld und den umliegenden Aussichten. Bodenbewegungen betreffen sowohl Senkungen als auch das mögliche Auftreten von Bodenerschütterungen. Bodenbewegungen infolge der Gasförderung treten während der Produktionsphase erst auf, nachdem das Erdgas einige Zeit lang gefördert wurde.

- Bodenabsenkungen entstehen, weil der Druck im Gasreservoir infolge der Gasförderung sinkt. Aufgrund des Gewichts der oberen Erdschichten kann das poröse Speichergestein verdichtet werden (Verdichtung). Diese Verdichtung kann zu einem flachen, schalenförmigen Gefälle auf Bodenhöhe führen. Die endgültige wahrscheinlichste Absenkung - wenn das Feld N05-A und

¹²¹ Die Ergebnisse dieser Studien werden in den bereits erwähnten Berichten Royal Haskoning (Fn. 106) und Pondera (Fn. 107) beschrieben.

alle Aussichten tatsächlich Gas enthalten - wurde mit 2,6 cm berechnet. Wird das plastische Verhalten der darüber liegenden Zechsteinsalzschiefer in das Modell einbezogen, so wird die maximale Absenkung in der Mitte der Schüssel um schätzungsweise 35 % höher eingeschätzt, wobei die Fläche der Absenkschale kleiner wird. Die Absenkung erfolgt in der Mitte des Beckens und nimmt zu den Rändern des Beckens hin allmählich ab. Die Lage der Senkungsschale ist in Abbildung 72 dargestellt. An der Stelle der niederländischen und deutschen Wattinseln ist die Absenkung gleich null.

- Bodenerschütterungen (Erdbeben) können auftreten, wenn bei Rissen in einer Gesteinsschicht in großer Tiefe (von zwei bis vier km Tiefe) zu viel Spannung aufgebaut wird. Dies kann durch natürliche Prozesse, aber auch durch Gasförderung geschehen. Deltares hat die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass als Folge des N05-A-Projekts Bodenerschütterungen auftreten können. Diese Studie wurde mit der Risikoanalyse-Methodik von SSM durchgeführt. Die Analyse von Deltares zeigt, dass die Wahrscheinlichkeit seismischer Aktivität (Bodenerschütterungen) vernachlässigbar gering ist. Das bedeutet, dass die Wahrscheinlichkeit eines Erdbebens so gering ist, dass sie realistischerweise nicht berücksichtigt werden muss.

Die mögliche Bodenbewegung infolge des N05-A-Projekts ist auf das Seegebiet um das N05-A-Feld und die umliegenden Aussichten beschränkt und erstreckt sich nicht auf die niederländischen und deutschen Wattinseln. Folglich ist es auch unwahrscheinlich, dass die Aktivitäten des N05-A-Projekts eine messbare Auswirkung auf den Tourismus haben werden.

17 Vergleich von Varianten der Umweltbelastung und Bestimmung VKA

In diesem Teil der UVP wurden die Auswirkungen des N05-A-Projekts auf den Bau der Anlagen, das Bohren der Bohrlöcher, den Betrieb der Plattform untersucht und ein Ausblick auf die künftige Stilllegung gegeben. In der durchgeführten Studie wurden die Auswirkungen von Varianten für verschiedene Aktivitäten untersucht, um Aktivitäten oder Teile von Aktivitäten auf unterschiedliche Weise durchzuführen. Der Zweck der Variantenstudie im UVP-Verfahren besteht darin festzustellen, ob eine Variante verwendet werden kann, um die fragliche Tätigkeit sauberer, sicherer oder besser durchzuführen. Dieser Abschnitt fasst die Auswirkungen der verschiedenen Varianten zusammen und bewertet ihre Vor- und Nachteile.

In den folgenden Absätzen werden zunächst die Varianten für einen bestimmten Teil der Aktivitäten kurz beschrieben, danach werden die Leistungen der Varianten für jedes Umweltthema einander gegenübergestellt. Es werden nur die Umweltthemen beschrieben, bei denen sich die Varianten voneinander unterscheiden. Abschließend werden die Varianten miteinander verglichen¹²². Wo ein klarer Unterschied zwischen den Varianten besteht, hat ONE-Dyas eine Wahl getroffen, welche Variante vorzuziehen ist. Auf der Grundlage der gewählten Varianten wurde in Abschnitt 17.8 die bevorzugte Alternative (VKA) ausgearbeitet. Die Genehmigungen für das Projekt N05-A werden für diese VKA beantragt und die entsprechende Bewertung wird auf der Grundlage dieser VKA durchgeführt.

17.1 Energieversorgung der Förderplattform

Für die Energieversorgung der Förderplattform wurden zwei Varianten untersucht: die Eigenerzeugung auf der Basis von Erdgas oder die Elektrifizierung mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat. Diese Varianten gelten sowohl für die Konstruktions- und Produktionsphase als auch für den Transport. Die Ergebnisse der Variantenstudie sind in der nachstehenden Tabelle 136

Tabelle 136137: Zusammenfassung der Forschungsergebnisse zu den Folgen und Auswirkungen der Varianten auf die Energieversorgung der Förderplattform

Thema	Eigene Generation	Elektrifizierung
Beschreibung	Die für den Betrieb der Förderplattform erforderliche Energie wird auf der Förderplattform selbst durch erdgasbefeuerte Verbrennungsanlagen erzeugt. Im Falle der Eigenerzeugung ist die Energieversorgung unabhängig von Dritten, es muss kein Stromkabel verlegt werden und es ist aus betrieblichen Gründen plausibel, dass die Förderplattform durchgehend besetzt ist.	Die Förderplattform wird mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat betrieben. Für die Stromversorgung wird ein Stromkabel zwischen der Plattform N05-A und dem Windpark Riffgat verlegt. Die Elektrifizierung wird es ermöglichen, die Plattform für einen großen Teil der Zeit unbemannt zu betreiben. Im Falle der Elektrifizierung ist die Energieversorgung von Dritten abhängig.
Umweltthemen		
Luft	Die Rauchgase der gasbefeueten Anlagen verursachen Emissionen. Die Anlagen erfüllen die Emissionsvorschriften, und die	Die Elektrifizierung vermeidet Emissionen in die Luft weitgehend und hat vernachlässigbare Auswirkungen auf die Luftqualität.

¹²² Der Vergleich der Varianten wird nur für Umweltaspekte vorgenommen, die in den vorangegangenen Kapiteln tatsächlich bewertet wurden. So wurden beispielsweise Bodenstörungen und Oberwasserlärm nicht allein bewertet, sondern diese Bewertung erfolgte für den Naturspekt. In den zusammenfassenden Bewertungstabellen unten ist daher nur der Naturspekt enthalten und nicht die Bodenstörung und der Lärm über Wasser.

Thema	Eigene Generation	Elektrifizierung
	Auswirkungen der Emissionen auf die Luftqualität sind vernachlässigbar.	
Energie und Klima	Die Selbsterzeugung erfolgt auf der Basis von fossiler Energie (Erdgas) und führt zu Treibhausgasemissionen.	Die Energieversorgung basiert weitgehend auf nachhaltig erzeugter Energie, was den Ausstoß von Treibhausgasen stark reduziert.
Meeresboden	Im Falle der Selbsterzeugung wird kein Stromkabel verlegt, und dies hat keine Konsequenzen in Bezug auf das Thema Meeresboden.	Das Eingraben des Stromkabels führt zu Bodenstörungen.
Oberflächenschall	Die gasbefeuerten Anlagen zur Eigenerzeugung verursachen Lärmemissionen.	Elektrische Geräte sind leiser. Auch unbemannte Einsätze werden seltener durch Plattformbesuche gestört.
Natur	Die gasbefeuerten Anlagen verursachen NOx-Emissionen, die zu einer Zunahme der Stickstoffdeposition in Natura-2000-Gebieten an Land führen. Plattformbesuche führen auch zu einigen NOx-Emissionen und Stickstoffablagerungen. Im Falle der Selbsterzeugung wird kein Stromkabel verlegt und es gibt daher keine Auswirkungen auf die Natur.	Die Elektrifizierung reduziert die NOx-Emissionen und die Stickstoffabscheidung erheblich. Die geringere Häufigkeit der Besuche reduziert auch die NOx-Emissionen. Der Bau und das Eingraben des Stromkabels führt zu einer vorübergehenden Störung des Meeresbodens und der Bodenbeschaffenheit in einem kleinen Gebiet. Das Eingraben des Kabels führt auch zu einer gewissen Trübung des Meerwassers.

Die Tabelle 138 fasst die Bewertung der Varianten für die Energieversorgung der Förderplattform zusammen.

Tabelle 138: Zusammenfassung der Bewertung der Varianten für die Energieversorgung der Förderplattform

Variante	Natur ¹⁾				Luftqualität	Energie und Klima ²⁾
	Gebiet Lebensraumtypen	Gebiete Arten	Arten	Stickstoff-Ablagerung		
Eigene Generation	0	0	0	- -	0	0
Elektrifizierung	0	-	-	- 3)	0	++

1) Bei den Tier- und Pflanzenarten wird unterschieden zwischen Arten, die für ein bestimmtes Natura 2000-Gebiet geschützt sind (Gebiets-Arten) und Arten, die unter dem Artenschutz des Wnb stehen;

2) Energie und Klima werden anhand des Standards der Energieversorgung in der Industrie bewertet. Eine Bewertung mit einem Plus bedeutet also, dass die Art der Energieversorgung nachhaltiger ist als üblich;

3) Obwohl bei der Elektrifizierung die Energieversorgung der Förderplattform nicht zu NOx-Emissionen führt, kommt es u.a. durch den Transport zu sehr geringen Ablagerungen.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse des EIR zeigen eine klare Präferenz für die Elektrifizierung der Förderplattform. Die Hauptvorteile sind die gute Leistung in Bezug auf Energie und Klima sowie ein minimaler Beitrag zur Stickstoffablagerung in Natura-2000-Gebieten an Land. Diese Vorteile wiegen die vorübergehenden Folgen des Baus des Stromkabels mehr als auf. Aufgrund dieser klaren Präferenz hat ONE-Dyas beschlossen, die Plattform N05-A mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat zu elektrifizieren.

17.2 Stromversorgung der Bohranlage

Für die Energieversorgung der Bohrinself sind zwei Varianten untersucht worden: Eigenerzeugung auf Basis von Dieselgeneratoren auf der Plattform oder Elektrifizierung mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat. Diese Varianten gelten für die Bohrphase. Die Bohrinself kann nur dann elektrifiziert werden, wenn die Förderplattform elektrifiziert ist. Angesichts der Wahl von ONE-Dyas in Abschnitt 17.1 ist diese Bedingung erfüllt. In der Tabelle 139 werden die Ergebnisse der Variantenstudie einander gegenübergestellt.

Tabelle 139140: Zusammenfassung der Forschungsergebnisse zu den Folgen und Auswirkungen der Varianten auf die Energieversorgung der Bohrinself

Thema	Eigene Generation	Elektrifizierung
Beschreibung	Die für den Betrieb der Bohrinself erforderliche Energie wird auf der Bohrinself selbst mit Dieselgeneratoren erzeugt. Im Falle der Eigenerzeugung ist die Energieversorgung unabhängig von Dritten und es kann eine Standard Bohrinself verwendet werden.	Die Bohranlage wird mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat betrieben. Bevor eine Bohranlage elektrisch betrieben werden kann, muss sie zunächst für diesen Zweck angepasst werden. Im Falle einer Elektrifizierung ist die Energieversorgung von Dritten abhängig: Riffgat für die Lieferung von Elektrizität und das Bohrunternehmen für die Elektrifizierung der Bohrinself.
Umweltthemen		
Luft	Die Rauchgase der Dieselgeneratoren verursachen Emissionen. Die Anlagen erfüllen die Emissionsvorschriften, und aufgrund der Entfernung von der Küste sind die Auswirkungen der Emissionen auf die Luftqualität vernachlässigbar.	Die Elektrifizierung vermeidet Emissionen in die Luft weitgehend und hat vernachlässigbare Auswirkungen auf die Luftqualität.
Energie und Klima	Die Eigenerzeugung basiert auf fossiler Energie (Diesel) und führt zu Treibhausgasemissionen.	Die Energieversorgung basiert weitgehend auf nachhaltig erzeugter Energie, was den Ausstoß von Treibhausgasen stark reduziert.
Oberflächenschall	Die Dieselgeneratoren zur Eigenerzeugung verursachen Lärmemissionen.	Durch die Elektrifizierung müssen die Dieselgeneratoren kaum noch laufen, was die Lärmemissionen der Bohrinself reduziert.
Natur	Die Dieselgeneratoren verursachen NOx-Emissionen, die zu einem leichten Anstieg der Stickstoffablagerung in Natura-2000-Landgebieten führen.	Die Elektrifizierung reduziert die NOx-Emissionen und die Stickstoffabscheidung erheblich.

Die Bewertung der Varianten für die Energieversorgung der Bohrinself ist in der Tabelle 141 zusammengefasst.

Tabelle 141142: Zusammenfassung der Bewertung der Varianten für die Energieversorgung der Bohranlage

Variante	Natur Stickstoff-Ablagerung	Luftqualität	Energie und Klima 1)
Eigene Generation	--	0	0
Elektrifizierung	-	0	++

1) Energie und Klima werden anhand des Standards der Energieversorgung in der Industrie bewertet. Eine Bewertung mit zwei Pluspunkten bedeutet also, dass die Art der Energieversorgung viel nachhaltiger ist als üblich.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse der MER zeigen eine klare Präferenz für die Elektrifizierung der Bohrinself. Die Hauptvorteile sind die gute Energie- und Klimaleistung und ein geringer Beitrag zur Stickstoffablagerung in Natura-2000-Gebieten an Land. Aufgrund dieser klaren Präferenz entschied sich ONE-Dyas grundsätzlich für eine Elektrifizierung der Bohrinself mit Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat. Bei den Vorbohrungen ist dies jedoch nicht möglich, wenn der Anschluss an den Windpark noch nicht realisiert ist.

17.3 Verfahren zum Graben in der Gasleitung

Zwei Varianten der Art und Weise, wie die Gasleitung im Meeresboden vergraben wird, wurden untersucht: Vergraben mit einer mechanischen Grabenfräse oder Vergraben mit Düsen. Diese Varianten gelten für die Bauphase. Die Ergebnisse der Variantenstudie wurden in der nachstehenden Tabelle 143 einander gegenübergestellt.

Tabelle 143/144: Zusammenfassung der Forschungsergebnisse zu den Folgen und Auswirkungen der Varianten auf die Art und Weise, wie die Gasleitung im Meeresboden vergraben ist

Thema	Eingraben mit einer mechanischen Grabenfräse	Eingraben mit Hilfe von Jets
Beschreibung	Der Graben für die Pipeline wird mit einem speziellen Bagger, einer mechanischen Grabenfräse, ausgehoben. Die gesamte gestörte Breite des Meeresbodens beträgt etwa sechzehn Meter.	Der Graben für die Pipeline wird mit Hilfe von Düsen ausgehoben, wobei der Sand mit starken Wasserstrahlen aus dem Graben herausgespritzt wird. Die gestörte Breite des Meeresbodens beträgt etwa drei Meter.
Umweltthemen		
Wasser	Beim Ausheben des Grabens gelangt ein Teil der Feinfraktion des Sediments wie eine Wolke in die Wassersäule. Dies ist eine begrenzte und vorübergehende Störung.	Das aus dem Graben ausgeblasene Sediment bildet vorübergehend eine wolkige Wolke. Die Trübung ist größer als bei den Gräben, aber auch bei den Jets ist dies eine begrenzte und vorübergehende Störung.
Meeresboden	Das Ausheben des Rohrgrabens und die Ablagerung des ausgehobenen Sediments auf dem Boden führt zu einer vorübergehenden und begrenzten Bodenstörung.	Die Ausspülung des Rohrleitungsgrabens und die in den Boden ausgetragenen Sedimentablagerungen führen zu einer vorübergehenden und begrenzten Bodenstörung.
Archäologie	Das Ausheben des Rohrgrabens birgt ein geringes Risiko, die im Meeresboden vergrabenen archäologischen Überreste zu beschädigen.	Das Sprengen des Rohrgrabens führt zu einer geringen Chance, die im Meeresboden vergrabenen archäologischen Überreste zu beschädigen. Da der Graben etwas schmaler ist als bei Jets, ist die Wahrscheinlichkeit einer Störung relativ geringer als bei Gräben.
Natur	Der Bau und die Grabung der Gasleitung führen zu einer vorübergehenden Störung des Meeresbodens und der Bodenbeschaffenheit. Das Graben in der Pipeline führt auch zu einer gewissen Trübung des Meerwassers. Der durch den Bau gestörte Bereich ist sehr klein.	Der Bau und die Grabung der Gasleitung führen zu einer vorübergehenden Störung des Meeresbodens und der Bodenbeschaffenheit. Jets führen im Vergleich zu Gräben zu etwas mehr Trübung und etwas weniger Bodenstörungen.

Die Tabelle 145 fasst die Bewertung der Varianten für den Aushub der Gasleitung zusammen.

Tabelle 145: Zusammenfassung der Bewertung der Varianten für die Art und Weise, wie die Gasleitung im Meeresboden vergraben wird

Variante	Natur	Archäologie
----------	-------	-------------

	Bereiche Lebensraumtype n	Gebiete Arten	Arten	Stickstoff- Ablagerung	
Graben	-	-	-	-	-
Jetten	-	-	-	-	-

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse des EIR zeigen keine klare Präferenz für eine der beiden Varianten. Das liegt daran, dass die Unterschiede zwischen Graben und Jets in Bezug auf Umwelt und Natur gering und nicht ausgeprägt sind. Die Wahl zwischen den beiden Varianten muss nicht auf der Grundlage von Umweltargumenten getroffen werden und findet daher in diesem EIR nicht statt. Die Genehmigung wird für beide Varianten beantragt.

17.4 Entfernung von Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis

Für die Entfernung von Bohrklein und wasserbasiertem (d.h. nicht ölhaltigem) Bohrschlamm wurden zwei Varianten untersucht: Einleitung ins Meer oder Einleitung und Aufbereitung an Land. Diese Varianten gelten für die Bohrphase und den Transport. In der Tabelle 146 werden die Ergebnisse der Variantenstudien einander gegenübergestellt.

Tabelle 146147: Zusammenfassung der Forschungsergebnisse zu den Folgen und Auswirkungen der Varianten für die Entfernung von Bohrklein und wasserbasiertem Bohrschlamm

Thema	Austrag von Bohrklein und Bohrschlamm	Entwässerung von Bohrklein und Bohrschlamm
Beschreibung	Freigesetztes Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis werden ins Meer eingeleitet. Dies ist das übliche Verfahren für Bohrungen auf dem niederländischen Festlandsockel, die auch bei schlechtem Wetter fortgesetzt werden können. Das ausgetragene Bohrklein bildet im Meerwasser eine trübe Wolke, die sich unter dem Einfluss von Meeresströmungen und Wind ausbreitet. Die Grobfraction des Bohrkleins bildet eine Sedimentschicht auf dem Meeresboden.	Das Bohrklein und der Bohrschlamm, die freigesetzt werden, werden per Schiff an Land transportiert. Dadurch wird die Einleitung von Bohrschlamm und Bohrklein auf Wasserbasis gänzlich vermieden. Auf der anderen Seite entsteht jedoch ein umfangreicher Abfallstrom, der auf die Deponie transportiert und gegebenenfalls nach der Aufbereitung auf einer geeigneten Deponie abgelagert werden muss. Dieser Abfallstrom wird auf See mit Transportschiffen und an Land mit Lastwagen entsorgt.
Umweltthemen		
Wasser	Der Austrag von Bohrklein und Bohrschlamm führt zu Trübung und Verschmutzung in einem Bereich um die Plattform herum. Dies wird hauptsächlich durch den Bohrschlamm und den Feinanteil des Bohrkleins verursacht.	Wenn Bohrklein und Bohrschlamm entfernt werden, findet keine Einleitung statt und es gibt keine Folgen in Bezug auf Wasser.
Meeresboden	Nach der Entladung sedimentiert die grobe Fraktion des Bohrkleins auf dem Meeresboden in der Nähe der Bohrinsel.	Wenn Bohrklein und Bohrschlamm entfernt werden, findet keine Einleitung statt und es gibt keine Konsequenzen hinsichtlich des Themas Meeresboden.
Natur	Der Austrag von Bohrklein führt zu einer vorübergehenden Zunahme der Trübung des Meerwassers in einem Bereich um die Plattform herum. Dies kann möglicherweise zu begrenzten Auswirkungen auf Meerestiere, insbesondere Seevögel, führen. Der Abfluss von Bohrklein führt zu einer zusätzlichen Sedimentation, die auf einer sehr	Bei der Variante "Ableitung" wird kein Bohrklein und keine Spülung abgeführt, so dass diese Variante nicht zu Auswirkungen im Zusammenhang mit dem Thema Natur führt. Die zusätzlichen Transporte für die Entfernung und Aufbereitung des Bohrkleins verursachen begrenzte NOx-Emissionen, was zu einem sehr

Thema	Austrag von Bohrklein und Bohrschlamm	Entwässerung von Bohrklein und Bohrschlamm
	kleinen Fläche zum Tod von Bodentieren führen kann. Stoffe in der Bohrspülung können prinzipiell auch zu einer Wasserverschmutzung führen. Angesichts der geringen Schädlichkeit des Bohrschlammes sind keine Auswirkungen aufgrund von Kontaminationen zu erwarten.	geringen Anstieg der Stickstoffdeposition in Natura-2000-Gebieten an Land führt.
Luft	Bei der Einleitung gibt es keine Emissionen in die Luft, da das Bohrklein und der Bohrschlamm nicht entfernt werden. Es gibt also keine Auswirkungen im Zusammenhang mit dem Thema Luft.	Die Entfernung von Bohrklein und Bohrschlamm führt zu einem begrenzten Anstieg der Emissionen in die Luft durch den Transport per Schiff und LKW und die Verarbeitung an Land. Die Auswirkungen auf die Luftqualität sind vernachlässigbar.
Energie und Klima	Die Einleitung führt nicht zu Energieverbrauch oder Treibhausgasemissionen, da Bohrklein und Bohrschlamm nicht entfernt werden. Es gibt also keine Auswirkungen im Zusammenhang mit dem Thema Energie und Klima im Falle einer Entlastung.	Die Beseitigung von Bohrklein und Bohrschlamm und die Aufbereitung an Land führt zu einem begrenzten Anstieg des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen durch den Transport per Schiff und LKW sowie die Aufbereitung.
Abfall	Die Einleitung führt nicht zur Entstehung von Abfall, da die Einleitung als Emission in das Wasser betrachtet wird. Daher gibt es keine Auswirkungen im Zusammenhang mit dem Abfallthema, wenn es entsorgt wird.	Dadurch, dass das Bohrklein und der Bohrschlamm nicht ausgetragen werden, entsteht ein großer Abfallstrom. Aufgrund der Zusammensetzung dieses Abfallstroms wird er als nicht gefährlicher Abfall eingestuft. Der Abfallstrom wird zu einer geeigneten Deponie transportiert.
Andere Benutzer	Bei der Einleitung gibt es keine Auswirkungen auf andere Nutzer des Seegebiets.	Die Einleitung führt zu einer sehr begrenzten Zunahme des See- und Landtransports. Die Auswirkungen auf andere Benutzer sind vernachlässigbar.

Die Tabelle 148 fasst die Bewertung der Varianten für wasserbasierte Bohrschlämme und Bohrschlammmentfernung zusammen.

Tabelle 148: Zusammenfassung der Bewertung von wasserbasierten Bohrschlamm- und Spülungsvarianten für die relevanten Umweltthemen

Variante	Natur				Luftqualität	Energie und Klima	Abfall	Andere Benutzer
	Bereich Lebensräume	Gebiete Arten	Arten	Stickstoff				
Entlassung	0	-	-	0	0	0	0	0
Entwässerung	0	0	0	-	0	0	--1)	0

1) Angesichts des großen Volumens des Abfallstroms, des notwendigen Transports über Wasser und Land und der Tatsache, dass dieser Abfallstrom deponiert werden muss, wurde dies als negativ (-) bewertet. Es ist jedoch anzumerken, dass die Entstehung dieses Abfallstroms die positive Kehrseite der Nichteinleitung von Bohrschlamm auf Wasserbasis und Bohrschlamm ins Meer ist. Die Abfallmenge, die beim Bohren von Gasbohrlöchern freigesetzt wird, kann nicht begrenzt werden, da sie von Natur aus mit dem Bohren von Gasbohrlöchern zusammenhängt.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse des EIR zeigen eine leichte Präferenz für die Ableitung von Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis anstelle der Ableitung. Die Entsorgung von Bohrklein und Bohrschlamm führt zu einem großen Abfallstrom, der an Land transportiert und dort deponiert

werden muss. Die Entsorgung des Abfalls kostet auch Energie. Der Austrag von Bohrklein und Bohrschlamm hingegen führt zu negativen Auswirkungen auf die Natur in der Umgebung der Bohrinself, doch Untersuchungen haben gezeigt, dass diese Auswirkungen begrenzt sind.

Angesichts der im Vergleich zu den Auswirkungen der Einleitung relativ begrenzten Auswirkungen auf Natur und Umwelt hat ONE-Dyas beschlossen, das Bohrklein und den Bohrschlamm einzuleiten und nicht zu entsorgen. Dies ist das übliche Verfahren für Bohrungen in der Nordsee.

17.5 Ausführungsverfahren für das Bohren der Bohrlöcher

Für die Bohrung der Bohrlöcher wurden zwei Varianten untersucht: Serienbohrungen und Batchdrilling. Diese Varianten gelten für die Bohrphase. In der Tabelle 149 die Ergebnisse der Varianten einander gegenübergestellt.

Tabelle 149150: Zusammenfassung der Ergebnisse der Studie über die Folgen und Auswirkungen der Varianten auf die Art und Weise des Bohrens der Bohrlöcher

Thema	Seriellles Bohren	Batchdrilling
Beschreibung	Alle Bohrlöcher werden nacheinander gebohrt und die Bohrspülung wird pro Abschnitt gewechselt. Die im vorigen Abschnitt verwendete Spülung wird überflüssig und wird abgeführt, wenn es sich um Bohrschlamm auf Wasserbasis handelt. Serienbohren ist eine bewährte flexible Methode.	Die Bohrlöcher werden nicht nacheinander gebohrt, sondern eine Reihe von Bohrlöcher wird parallel gebohrt. Dabei werden die entsprechenden Abschnitte dieser Bohrungen nacheinander abgeteuft, so dass ein Teil des Bohrschlamm aus einer Bohrung für den gleichen Abschnitt der nächsten Bohrung wiederverwendet werden kann. Infolgedessen wird etwa 20 % weniger Bohrschlamm auf Wasserbasis abgegeben als bei Serienbohrungen. Batchdrilling ist eine komplexere Arbeitsmethode, die die Möglichkeit von Verzögerungen birgt.
Umweltthemen		
Wasser	Der Austrag des Bohrschlamm führt zu Trübungen und Verunreinigungen in einem Bereich um die Plattform herum.	Batch-Bohrungen reduzieren den Bohrschlamm und verringern die Trübung.
Natur	Die Einleitung von Bohrschlamm führt zu einer vorübergehenden Zunahme der Trübung des Meerwassers in einem Bereich um die Plattform herum. Dies kann möglicherweise zu begrenzten Auswirkungen auf Meerestiere, insbesondere Seevögel, führen. Stoffe in der Bohrspülung können prinzipiell auch zu einer Wasserverschmutzung führen. Angesichts der geringen Schädlichkeit des Bohrschlamm sind keine Auswirkungen aufgrund von Kontaminationen zu erwarten.	Batch-Bohrungen führen dazu, dass weniger Bohrschlamm ausgetragen wird, was die Auswirkungen der Trübung bis zu einem gewissen Grad verringert. Die verbleibende Einleitung kann zu begrenzten Auswirkungen auf Meerestiere, insbesondere Seevögel, führen.

Die Tabelle 151 fasst die Bewertung der Varianten für die Bohrmethode der Bohrlöcher zusammen.

Tabelle 151: Zusammenfassung der Bewertung der Varianten für die Methode des Bohrens der Bohrlöcher für die relevanten Umweltthemen, falls beschlossen wird, den überschüssigen Bohrschlamm abzuleiten.

Variante	Natur		
	Bereiche Lebensraumtypen	Gebiete Arten	Arten
Seriellles Bohren	0	-	-
Batchdrilling	0	-	-

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse des EIR zeigen keine klare Präferenz für eine der beiden Varianten. Die umweltbedingten und natürlichen Unterschiede zwischen Serienbohrungen und Losbohrungen sind gering und nicht ausgeprägt. Beide Varianten sind daher in der VKA enthalten.

17.6 Versorgungsbasis für Versorgungsschiffe

Für die Basis der Versorgungsschiffe wurden zwei Varianten untersucht: Den Helder und Eemshaven. Diese Varianten gelten für alle Phasen des Projekts. In der Tabelle 152 werden die Ergebnisse der Variantenstudie einander gegenübergestellt.

Tabelle 152/153: Zusammenfassung der Ergebnisse der Studie über den Einfluss und die Auswirkungen der Varianten auf den Standort der Versorgungsbasis für die Versorgungsschiffe

Thema	Den Helder	Eemshaven
Beschreibung	Den Helder ist der wichtigste niederländische Offshore-Hafen für die Versorgung von Offshore-Förder- und Bohrseln in der niederländischen Nordsee. Der Hafen verfügt über umfangreiche Einrichtungen, die speziell auf den Offshore-Öl- und Gassektor ausgerichtet sind. Die Fahrstrecke von Den Helder bis zum Standort der Plattform N05-A beträgt etwa 180 km. Der Schifffahrtsweg von Den Helder zur Nordsee verläuft teilweise durch die Natura-2000-Gebiete des Wattenmeeres und der Nordseeküste.	Eemshaven liegt zwar wesentlich näher, ist aber keine gemeinsame Versorgungsbasis für die Versorgung von Offshore-Plattformen in der niederländischen Nordsee. Die notwendigen Einrichtungen sind jedoch vorhanden, um Eemshaven als Versorgungsbasis für den Offshore-Gassektor nutzen zu können. Die Fahrstrecke von Eemshaven bis zum Standort der Plattform N05-A beträgt etwa 50 km. Der Schifffahrtsweg von Eemshaven zur Nordsee verläuft durch oder in der Nähe der Natura 2000-Gebiete Wattenmeer, Nordseeküstenzone und/oder Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer.
Umweltthemen		
Luft	Die Abgase der Dieselmotoren der Schiffe verursachen Emissionen. Da die Emissionen relativ gering sind und die meisten von ihnen auf See stattfinden, sind die Auswirkungen der Emissionen auf die Luftqualität vernachlässigbar.	Die Abgase der Dieselmotoren der Schiffe verursachen Emissionen. Da die Emissionen relativ gering sind und die meisten von ihnen auf See stattfinden, sind die Auswirkungen der Emissionen auf die Luftqualität vernachlässigbar. Aufgrund der kürzeren Fahrstrecke sind die Emissionen in die Luft geringer als bei der Nutzung von Den Helder als Versorgungsbasis.
Energie und Klima	Die Lieferungen erfolgen auf der Basis von fossiler Energie (Diesel) und führen zu Treibhausgasemissionen.	Die Lieferungen erfolgen auf der Basis von fossiler Energie (Diesel) und führen zu Treibhausgasemissionen. Aufgrund der kürzeren Fahrstrecke sind der Treibstoffverbrauch und die THG-Emissionen in die Luft niedriger als in Den Helder.

Thema	Den Helder	Eemshaven
Oberfläche nschall	Die Versorgungsschiffe verursachen Lärm-emissionen.	Die Versorgungsschiffe verursachen Lärm-emissionen.
Natur ¹²³	Die Dieselmotoren der Schiffe verursachen NOx-Emissionen, was zu einem leichten Anstieg der Stickstoffablagerung in Natura-2000-Gebieten an Land führt. Schiffe und ihr Lärm können einige Arten stören, insbesondere wenn sie in Küstengewässern fahren.	Die Dieselmotoren der Schiffe verursachen NOx-Emissionen, was zu einem leichten Anstieg der Stickstoffablagerung in Natura-2000-Gebieten an Land führt. Schiffe und ihr Lärm können einige Arten stören, insbesondere, wenn sie in Küstengewässern fahren.

Die Tabelle 154 fasst die Bewertung der Varianten für den Standort der Versorgungsbasis für die Versorgungsschiffe zusammen.

Tabelle 154155: Zusammenfassung der Bewertung der Varianten für den Standort der Versorgungsbasis für die Versorgungsschiffe

Variante	Natur				Luftqualität	Energie und Klima 1)
	Bereiche Lebensraumtypen	Gebiete Arten	Arten	Stickstoff-Ablagerung		
Den Helder	0	-	-	-	0	0
Eemshaven	0	-	-	-	0	0

1) Energie und Klima werden anhand des Standards der Energieversorgung in der Industrie bewertet. Eine Bewertung mit zwei Pluspunkten bedeutet also, dass die Art der Energieversorgung viel nachhaltiger ist als üblich.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse des EIR zeigen keine klare Präferenz für eine der beiden Varianten. Die Unterschiede in Bezug auf Umwelt und Natur zwischen Den Helder und Eemshaven sind gering und nicht ausgeprägt. ONE-Dyas bevorzugt Eemshaven als Versorgungsbasis wegen der kürzeren Entfernung und damit etwas geringeren Emissionen, hält sich aber Den Helder als Option offen. Beide Varianten sind daher in der VKA enthalten.

17.7 Flughafen für die Hubschrauber

Für den Standort des Flughafens für die Hubschrauber wurden zwei Varianten untersucht: Den Helder und Eemshaven. Diese Varianten gelten für alle Phasen des Projekts. Die Ergebnisse der Variantenstudie wurden in der nachstehenden Tabelle 156 einander gegenübergestellt.

Tabelle 156157: Zusammenfassung der Ergebnisse der Untersuchung über die Auswirkungen und Folgen der Varianten auf die Lage des Flughafens für die Hubschrauber

Thema	Den Helder	Eemshaven
Beschreibung	Den Helder ist der wichtigste Hubschrauberlandeplatz für Flüge zu Offshore-Förder- und Bohrinnseln in der niederländischen Nordsee. Der Flughafen verfügt über Einrichtungen, mit denen die Navigation auf	Eemshaven verfügt über einen Hubschrauberlandeplatz für Flüge zu Offshore-Windparks in der niederländischen und deutschen Nordsee. Der Hubschrauberlandeplatz ist kein üblicher

¹²³ Obwohl die Fahrstrecke nach Eemshaven viel kürzer ist als nach Den Helder, unterscheiden sich die Auswirkungen der beiden Varianten nur wenig, da die Fahrstrecke durch oder entlang von Natura 2000-Gebieten vergleichbar ist und bei der Stickstoff-deposition nur die Strecke zählt, auf der der Verkehr "im vorherrschenden Verkehrsbild zunimmt".

Thema	Den Helder	Eemshaven
	<p>Instrumenten möglich ist. Dadurch ist es möglich, Flüge bei Dunkelheit und schlechten Wetterbedingungen durchzuführen. Der Flughafen verfügt auch über Hangars für das (Nacht-)Parken von Hubschraubern. Für Flüge ab Den Helder ist es möglich, Flüge zum Vorfeld N05-A mit Flügen zu anderen Vorfeldern anderer Betreiber zu kombinieren.</p> <p>Die Flugstrecke von Den Helder bis zum Standort der Plattform N05-A beträgt etwa 180 km. Die Flugroute von Den Helder verläuft teilweise über die Natura-2000-Gebiete des Wattenmeeres und der Nordseeküste.</p>	<p>Hubschrauberlandeplatz für Besuche von Offshore-Förder- und Bohr-inseln in der niederländischen Nordsee. Es sind jedoch die notwendigen Einrichtungen vorhanden, um Eemshaven als Hubschrauberlandeplatz zu nutzen. Eemshaven verfügt nicht über Einrichtungen für die Navigation auf Instrumenten. Infolgedessen ist es nur möglich, auf Sicht zu navigieren. Wenn die Sicht schlecht ist, bedeutet dies, dass keine oder weniger Flüge durchgeführt werden können. Der Hubschrauberlandeplatz verfügt auch nicht über Hangars zum Abstellen von Hubschraubern (bei Nacht). Der erste und letzte Flug muss daher immer von einem anderen Flughafen abfliegen. Der nächste Hubschrauberlandeplatz befindet sich in Emden in Deutschland.</p> <p>Die Flugstrecke von Eemshaven bis zum Standort der Plattform N05-A beträgt etwa 50 km. Die Flugroute von Eemshaven führt über die Natura-2000-Gebiete des Wattenmeeres und der Nordseeküste.</p>
Umweltthemen		
Luft	Die Abgase der Motoren der Hubschrauber verursachen Emissionen. Da die Emissionen relativ gering sind und die meisten von ihnen über das Meer geflogen werden, sind die Auswirkungen der Emissionen auf die Luftqualität vernachlässigbar.	Die Abgase der Motoren der Hubschrauber verursachen Emissionen. Da die Emissionen relativ gering sind und die meisten von ihnen über das Meer geflogen werden, sind die Auswirkungen der Emissionen auf die Luftqualität vernachlässigbar. Aufgrund der kürzeren Flugstrecke sind die Emissionen in die Luft geringer als bei der Nutzung von Den Helder als Hubschrauberlandeplatz.
Energie und Klima	Die Flüge werden auf der Basis von fossiler Energie (Helifuel) durchgeführt und führen zu Treibhausgasemissionen.	Die Flüge werden auf der Basis von fossiler Energie (Helifuel) durchgeführt und führen zu Treibhausgasemissionen. Aufgrund der kürzeren Flugstrecke sind der Treibstoffverbrauch und die THG-Emissionen in die Luft geringer als in Den Helder.
Oberfläche und Lärm	Die Hubschrauber verursachen Lärmemissionen.	Die Versorgungsschiffe verursachen Lärmemissionen.
Natur ¹²⁴	<p>Die Motoren der Hubschrauber verursachen NOx-Emissionen, was zu einem leichten Anstieg der Stickstoffablagerung in Natura-2000-Gebieten an Land führt.</p> <p>Das Fliegen von Hubschraubern und deren Lärm kann einige Arten stören, insbesondere wenn sie im Tiefflug eingesetzt werden.</p>	<p>Die Motoren der Hubschrauber verursachen NOx-Emissionen, was zu einem leichten Anstieg der Stickstoffablagerung in Natura-2000-Gebieten an Land führt.</p> <p>Das Fliegen von Hubschraubern und deren Lärm kann einige Arten stören, insbesondere wenn sie im Tiefflug eingesetzt werden.</p>

Die Tabelle 158 fasst die Bewertung der Varianten für den Standort des Flughafens für die Hubschrauber zusammen.

¹²⁴ Obwohl die Flugdistanz nach Eemshaven viel kürzer ist als nach Den Helder, unterscheiden sich die Auswirkungen beider Varianten nur wenig, da die Flugdistanz in der Nähe von Natura 2000-Gebieten vergleichbar ist und bei der Stickstoffdeposition nur der Weg dorthin zählt, wo der Verkehr "im vorherrschenden Verkehrsbild zunimmt".

Tabelle 158159: Zusammenfassung der Bewertung der Varianten zur Lage des Flughafens für die Hubschrauber

Variante	Natur				Luftqualität	Energie und Klima 1)
	Bereiche Lebensraumtypen	Gebiete Arten	Arten	Stickstoff-Ablagerung		
Den Helder	0	-	-	-	0	0
Eemshaven	0	-	-	-	0	0

1) Energie und Klima sind anhand des Standards der Energieversorgung in der Industrie zu bewerten. Eine Bewertung mit zwei Pluspunkten bedeutet also, dass die Art der Energieversorgung viel nachhaltiger ist als üblich.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse des EIR zeigen keine klare Präferenz für eine der beiden Varianten. Die Unterschiede in Bezug auf Umwelt und Natur zwischen Den Helder und Eemshaven sind gering und nicht ausgeprägt. ONE-Dyas bevorzugt Eemshaven als Hubschrauberlandeplatz, hält sich aber Den Helder als Option offen. Beide Varianten sind daher in der VKA enthalten.

17.8 Die bevorzugte Alternative

Die bevorzugte Alternative für das Projekt N05-A wird in der Tabelle 160 groben Zügen beschrieben:

Tabelle 160161: Überblick über die Hauptlinien des VKA für das Projekt N05-A

Projektphase	Ersatzteile und Aktivitäten
Bauphase	<ul style="list-style-type: none"> Installation einer neuen kombinierten Gaserzeugungs- und -behandlungsplattform am gewählten Standort. Die Plattform wird elektrifiziert und liefert den notwendigen Strom aus dem deutschen Windpark Riffgat. Beim Pfählen der Ankerpfähle wird ein Glockenschirm oder eine andere Maßnahme verwendet, um die niederländischen und deutschen Anforderungen an den Unterwasserlärm zu erfüllen. Verlegung und Anschluss einer Gasleitung an die bestehende NGT-Hauptpipeline. Die Pipeline wird mit mechanischen Graben oder Düsen vergraben. Verlegung und Eingraben eines Stromkabels zum deutschen Windpark Riffgat
Bohrphase	<ul style="list-style-type: none"> Bohren und Testen von 12 Gasbohrlöchern und 12 Sidetracks. Die Bohrlöcher werden gebohrt, um das Gasfeld N05-A in Produktion zu bringen und um zu untersuchen, ob die umliegenden Aussichten gasführend sind. Enthalten die Gebiete förderbare Mengen an Erdgas, werden diese ebenfalls in Produktion gebracht. Die Bohrlöcher und Sidetracks werden mit Ausnahme der Vorbohrungen mit einer elektrifizierten Bohranlage gebohrt. Der benötigte Strom wird aus dem deutschen Windpark Riffgat geliefert. Bei der Gründung der Leiter werden die Anforderungen hinsichtlich des Unterwasserlärms erfüllt, gegebenenfalls durch Anwendung mildernder Maßnahmen. Bohrklein und Bohrschlamm auf Ölbasis werden per Schiff an Land transportiert. Bohrklein und Bohrschlamm auf Wasserbasis werden ins Meer eingeleitet. Die Bohrlöcher werden mittels Serien- oder Losbohrungen gebohrt.
Produktionsphase	<ul style="list-style-type: none"> Gewinnung und Aufbereitung von Erdgas aus dem Gasfeld N05-A und aus den gasförmigen Vorkommen. Ableitung des per Pipeline geförderten Erdgases in die bestehende NGT-Pipeline.
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> Versorgung der Plattform N05-A mit Versorgungsschiffen aus Eemshaven (bevorzugt) oder Den Helder (optional). Besichtigung des N05-A-Vorfelds mit dem Hubschrauber von Eemshaven (bevorzugt) oder Den Helder (fakultativ) aus.

Projektphase	Ersatzteile und Aktivitäten
Rückbau und Demontage	<ul style="list-style-type: none">▪ Verschließen Sie die Schächte und entfernen Sie sie unter dem Meeresboden.▪ Reinigung und Entfernung der Plattform.▪ Entfernen oder belassen Sie die Gasleitung und das Stromkabel, je nach den zu diesem Zeitpunkt geltenden Vorschriften.

Glossar

Abm	Verordnung über Umweltmanagement-Aktivitäten
Arbowet	Gesetz über Arbeitsbedingungen
ASCOBANS-Übereinkommen	Europäische Konvention zum Schutz der Kleinwale in der Ostsee, im Nordostatlantik, in der Irischen See und in der Nordsee.
AWG-Plattform	Ameland-Westgat-Plattform, eine bestehende NAM-Gasbehandlungsplattform vor der Küste von Ameland.
Barmm	Verordnung über allgemeine Regeln für die bergbauliche Umwelt
Batchdrilling	Die Brunnen werden nicht nacheinander gebohrt, sondern es werden immer die entsprechenden Abschnitte einer Reihe von Brunnen gebohrt.
BBT	Beste verfügbare Techniken
BKG	Treibhausgase
Bohrklein	Zerkleinertes Gestein, das beim Bohren eines Brunnens freigesetzt wurde.
Bohrspülung	Flüssigkeit, mit der das zerkleinerte Gestein aus dem Bohrloch (das Bohrklein) an die Oberfläche gebracht wird.
Concurrent Operations	Eine Situation, in der Erdgas gleichzeitig auf einer Förderplattform gefördert und Bohrungen auf einer Bohrplattform stattfinden.
Kondensat	Flüssiges Kohlenwasserstoffgemisch, das bei der Gasproduktion freigesetzt wird. Die Zusammensetzung ist in etwa vergleichbar mit z.B. Benzin.
Elektrifizierung	Energieversorgung auf Basis von Elektrizität.
Abfackeln	Verbrennung des freigesetzten Erdgases in der Fackel der Bohrplattform.
GEMS	Tor zur Ems - Ein Cluster von (möglichen) Erdgasfeldern, das sich über den Teil der niederländischen und deutschen Nordsee nördlich der Emsmündung erstreckt.
Wachschiif	Sicherheitsschiff, das während der Arbeit anwesend ist, um die Schifffahrt in sicherer Entfernung zu halten.
IMO	Internationale Seeschiffahrtsorganisation
Jetten	Technik zum Eingraben von Kabeln und Rohrleitungen unter Verwendung starker Wasserstrahlen zur Verflüssigung des Bodens.
KEC	Ecology and Cumulation Framework - ein Überprüfungsrahmen, der einen Ansatz zur Bestimmung und Bewertung der kumulativen Auswirkungen von Unterwasserlärm auf wichtige Populationen von Meeressäugern bietet.
KRM	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie - Europäische Richtlinie zum Schutz und zur Wiederherstellung der europäischen Meere und Ozeane sowie zur Förderung der nachhaltigen Nutzung.
LAP	Nationaler Abfallwirtschaftsplan - Managementplan für die Verarbeitung von Abfallmaterialien, der von der nationalen Regierung auf der Grundlage des Umweltmanagementgesetzes erstellt und regelmäßig überprüft wird.
EIA	Das im Umweltmanagementgesetz festgelegte Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung.

Mbr	Regulierung des Bergbaus
UVE	Die UVE ist ein Bericht, der die Umweltauswirkungen von Alternativen und Umsetzungsvarianten einer vorgeschlagenen Aktivität untersucht, vergleicht und bewertet.
Ministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten	Ministerium für Wirtschaft und Klima. Der Minister für Wirtschaft und Klima ist die zuständige Behörde in Bezug auf die Erteilung von Lizenzen für die geplante Gasproduktion.
MTR	Maximum Permissible Risk Level (MTR): Die Konzentration eines Stoffes in der Umwelt, unterhalb derer es unwahrscheinlich ist, dass er eine schädliche Wirkung hat.
N05-A	Der niederländische Teil der Nordsee wurde zum Zweck der Erteilung von Bergbaukonzessionen in Blöcke aufgeteilt. Das Projekt findet im Block N05 statt,
Natura 2000-Gebiet	Auf europäischer Ebene ausgewiesene Naturschutzgebiete.
NCP	Niederländischer Festlandssockel
NGT-Leitung	Noordgastransport-Pipeline, eine Haupttransportleitung zum Transport von Erdgas von verschiedenen Offshore-Gasförderplattformen zum Festland.
Nm3	Einheit, in der das Volumen von Gasen bei einem vorgegebenen Druck (1.01325 bar) und einer vorgegebenen Temperatur (15 °C) angegeben wird.
NOGEPa	Niederländischer Verband für Öl- und Gasexploration und -produktion
NORM	Natürlich vorkommendes radioaktives Material, natürlich vorkommendes radioaktives Material in Böden, einschließlich in Erdgaslagerstätten
OBM	Oil Based Mud - Bohrschlamm auf Ölbasis, der für die unteren Bohrlochabschnitte und Sidetracks verwendet wird. Zusätzlich zu den gleichen Komponenten wie WBM kann OBM bis zu 75% Öl enthalten.
ONE-Dyas	ONE-Dyas B.V. (seit dem 1. April 2019 der neue Name Oranje-Nassau Energie B.V.) ist ein niederländisches Unternehmen, das sich in erster Linie auf die Suche und Förderung von Erdgas aus Feldern im niederländischen, deutschen, britischen und norwegischen Teil der Nordsee konzentriert.
OSCAR-Modell	Ölunfall-Kontingenz- und Reaktionsmodell
OSD	Richtlinie zur Offshore-Sicherheit. Vorschriften, die 2017 in die niederländische Gesetzgebung und Vorschriften umgesetzt werden und für Offshore-Anlagen zur Förderung von Öl und Gas gelten.
OSPAR-Übereinkommen	Internationaler Vertrag mit dem Ziel, die Meeresumwelt des Nordostatlantiks, einschließlich der Nordsee, durch internationale Zusammenarbeit zu schützen.
OSRP	Plan zur Bekämpfung eines Ölteppichs
PGA	Peak Ground Acceleration - Eine Darstellung der durch ein Erdbeben verursachten Bodenbeschleunigung, ausgedrückt in Zentimeter pro Sekunde zum Quadrat.
ppb	Teil pro Milliarde - Einheit, die für Teile pro Milliarde steht.
Vorbohren	Bohren von Brunnen, bevor die Behandlungsplattform installiert wird.
Aussichten	Potentiell förderbare Felder, für die noch nicht feststeht, ob sie tatsächlich Erdgas in förderbaren Mengen enthalten.

pZZS	Potentiell sehr besorgniserregende Substanzen
Referenz-Situation	Die Situation in dem Gebiet, wenn keine Gasentnahme durchgeführt wird. Diese Situation stellt die Referenz dar, anhand derer die Umweltauswirkungen der Varianten bestimmt werden.
RiGG	Major Hazards Report - Bericht, der für jede Offshore-Öl- oder Gasförderanlage obligatorisch ist. Das RiGG beschreibt u.a., welche sicherheits- und umweltschützenden Maßnahmen an den Anlagen getroffen wurden und wie sie gewartet werden.
SAMSON-Modell	Modelle zur Sicherheitsbewertung für Schifffahrt und Offshore in der Nordsee
SEL	Schallexpositionspegel - ein Maß für die Kombination von Schallpegel und Schalldauer
SELss	Einzelschlag-Schallexpositionspegel - Maß für die Kombination aus Schallpegel und Schalldauer eines einzelnen Schlages.
SodM	Staatliche Aufsicht über Bergwerke - niederländische Behörde, die die Mineral- und Energiegewinnung in den Niederlanden beaufsichtigt.
SRA	Seismische Risikoanalyse
Nachschubbasis	Versorgungshafen - Hafen, von dem Versorgungsschiffe zu Offshore-Plattformen abfahren.
TEG	Tri-Ethylenglykol (TEG) wird bei der Gasaufbereitung zur Trocknung des Roh-Erdgases verwendet.
TJ	TeraJoule - Ein TJ beträgt 1000 GJ und entspricht etwa 27 m ³ Diesel oder 31 000 Nm ³ Groninger Erdgas.
Graben	Technik für das Ausheben von Kabeln und Rohrleitungen, bei der ein Graben mit einem speziellen mechanischen Bagger ausgehoben wird. Der Grabenaushub wird daher auch als "mechanischer Grabenaushub" bezeichnet.
VR-Wert	Grenze des vernachlässigbaren Risikos für gefährliche Stoffe
VSP	Vertikale seismische Profilierung - Forschung zur detaillierten Kartierung von Erdschichten.
Wabo	Gesetz über allgemeine Bestimmungen des Umweltrechts
WBM	Water Based Mud - Bohrschlamm auf Wasserbasis. WBM ist eine Mischung aus Wasserton (Bentonit) und Zusätzen wie Stärke, Schwespat, Kalk und Salz.
Wm	Umweltmanagementgesetz
ZZS	Besonders besorgniserregende Stoffe: Dies sind Stoffe, die als die gefährlichsten für Mensch und Umwelt eingestuft werden.



Mit Hauptsitz in Amersfoort, Niederlande, ist Royal HaskoningDHV ein unabhängiger, internationaler Projektmanagement-, Ingenieur- und Beratungsdienstleister. Die 6.000 Mitarbeiter des Unternehmens, das weltweit zu den Top 10 der unabhängigen, nicht börsennotierten Unternehmen und insgesamt zu den Top 40 gehört, erbringen ihre Dienstleistungen weltweit von mehr als 100 Niederlassungen in über 35 Ländern aus.

Unsere Verbindungen

Innovation ist ein kooperativer Prozess, weshalb Royal HaskoningDHV in Zusammenarbeit mit Kunden, Projektpartnern, Universitäten, Regierungsstellen, NGOs und vielen anderen Organisationen neue Lebens- und Arbeitsweisen entwickelt und einführt, um die Gesellschaft jetzt und in Zukunft gemeinsam zu verbessern.

Mitgliedschaften

Die Königliche HaskoningDHV ist Mitglied der anerkannten Ingenieur- und Umweltgremien in den Ländern, in denen sie eine ständige Geschäftsstelle unterhält. Alle Berater, Architekten und Ingenieure der Königlichen HaskoningDHV sind Mitglieder ihrer jeweiligen Zweigorganisationen in den verschiedenen Ländern.

Integrität

Royal HaskoningDHV ist das erste und einzige Ingenieurbüro mit dem Anti-Korruptionszertifikat des ETHIC Intelligence seit 2010,

