

BERICHT

## Forschung zur Luftqualität

Umweltverträglichkeitsbericht Gasförderung N05-A

Kunde: ONE-Dyas B.V.

Referenz: BG6396IBRP2010071025

Status: Definitief/2.0

Datum: 7-10-2020

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35  
3818 EX AMERSFOORT  
Industry & Buildings  
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**  
+31 33 463 36 52 **F**  
info@rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel Dokument: Forschung zur Luftqualität

Undertitel: Luchtkwaliteit N05-A

Referenz: BG6396IBRP2010071025

Status: 2.0/Definitief

Datum: 7-10-2020

Projektname: Milieueffectrapport Gaswinning N05-A

Projektnummer: BG6396-104

Klassifizierung

Projektbezogen

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

*Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever. Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. en dient voor publicatie of anderszins openbaar maken te worden geanonimiseerd.*

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	Error! Bookmark not defined.
<b>2</b>	<b>Gesetzlicher Beurteilungsrahmen für die Luftqualität</b>	<b>4</b>
2.1	Niederlande	4
2.1.1	Luftqualitätsgesetz	4
2.1.2	Regelungen unter dem 'Wik	5
2.2	Deutschland	6
<b>3</b>	<b>Emissionen in der Bauphase (Jahr2)</b>	<b>7</b>
3.1	Bestandsaufnahme der Emissionsquellen und Emissionsfrachten für die Bauphase	7
3.2	Übersicht über die Emissionen der Bauphase	10
3.3	Ausbreitungsberechnungen	10
3.4	Eingangsdaten für Ausbreitungsberechnungen	11
3.5	Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen	12
<b>4</b>	<b>Emissionen in der Betriebsphase (Jahre 1, 3 und 4)</b>	<b>16</b>
4.1	Förderplattform für stationäre Quellen	16
4.1.1	Förderplattformvariante 'eigene Generation	16
4.1.2	Förderplattformvariante 'Elektrifizierung	18
4.2	Mobile Quellen für die Förderplattform	18
4.3	Stationäre Quellenbohranlage	19
4.3.1	Bohrplattform-Variante "Selbsterzeugung	19
4.3.2	Bohrinselvariante 'Elektrifizierung	21
4.4	Mobile Bohrungen im Auftrag der Bohranlage	21
4.5	Übersicht der Emissionsfrachten für die Betriebsphase	22
4.6	Ausbreitungsberechnungen	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7	Eingangsdaten für Ausbreitungsberechnungen	24
4.8	Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen	26
<b>5</b>	<b>Auswertung und Fazit</b>	<b>32</b>

## Anhänge

1. Erdgas-Analyse
2. Bestimmung des Rußanteils im abgefackelten Rauchgas
3. Referenzliste für Schiffsmodelle
4. GeoUmwelt-Modelldaten

## 1 Einleitung

### 1.1 Die Absicht

ONE-Dyas ist ein niederländisches Unternehmen, das sich auf die Suche nach 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 und Hansa Hydrocarbons Limited zusammen mit EBN B.V. ein Gasfeld (N05-A) innerhalb des sogenannten GEMS-Gebietes. Das GEMS-Gebiet umfasst eine Ansammlung von (potenziellen) Gasfeldern, die sich über den Teil der niederländischen und deutschen Nordsee nördlich der Emsmündung erstreckt (siehe<sup>1</sup>Abbildung 1).

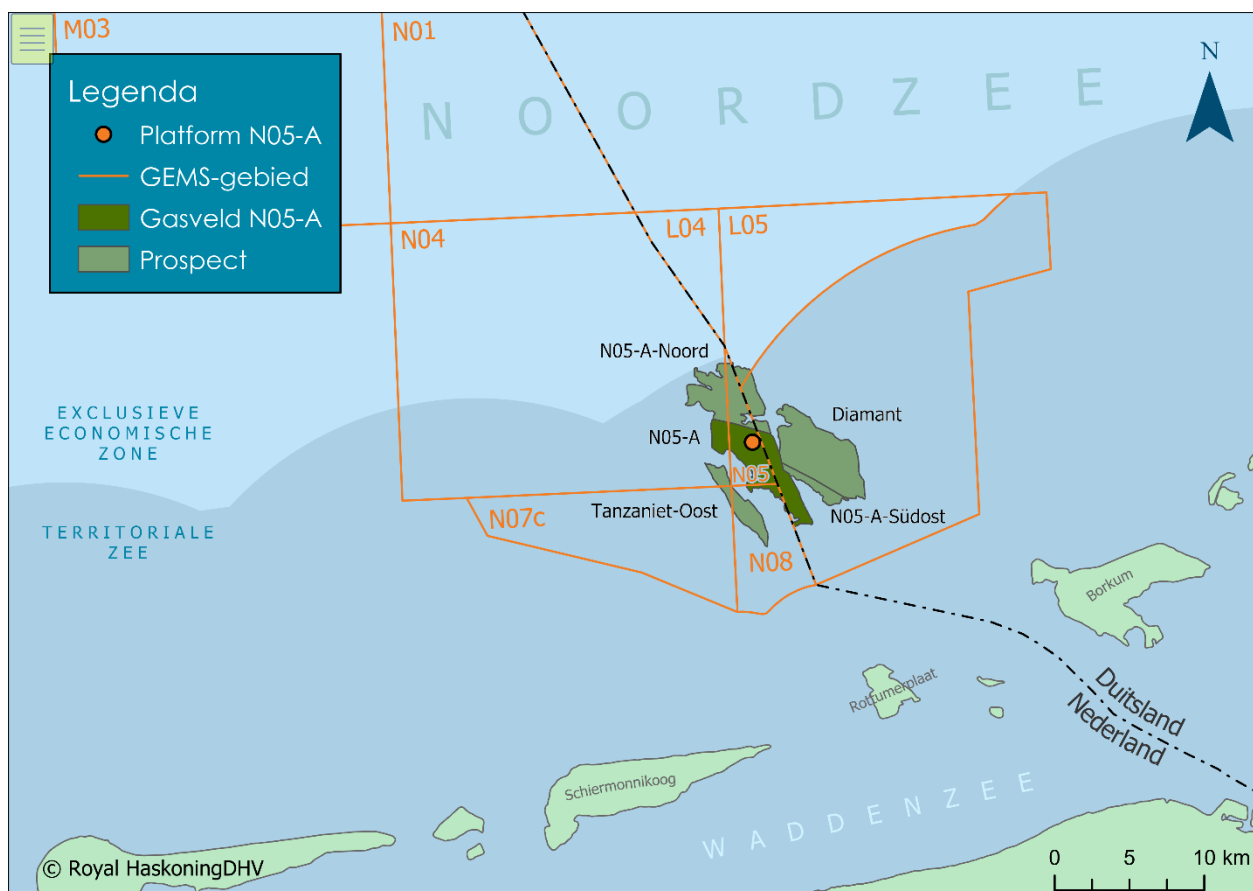


Abbildung 1: Lage des Feldes N05-A, einschließlich des geplanten Standorts der Plattform und der von diesem Standort aus zu bohrenden Schürfstellen.

Um die Förderung von Erdgas aus dem Feld N05-A zu ermöglichen, will das Konsortium eine Plattform im Meer oberhalb dieses Feldes platzieren (technisch gesehen eine Offshore-Plattform). Der vorgesehene Standort der Plattform (der orangefarbene Punkt in *Abbildung 1*) liegt im niederländischen Teil der Nordsee, etwa zwanzig Kilometer nördlich von Borkum, Rottumerplaat und Schiermonnikoog. Von diesem Standort aus können zwölf Bohrungen abgeteuft werden, von denen ein Teil zum Feld N05-A und ein Teil zu den angrenzenden Feldern führt. Für diese angrenzenden Felder muss noch nachgewiesen werden, ob wirtschaftlich förderbare Mengen an Erdgas vorhanden sind. In der Fachsprache werden diese als *Prospects* bezeichnet.

<sup>1</sup> GEMS ist eine Abkürzung für "Gateway to the Ems".

Das geförderte Gas wird in die NGT-Rohrleitung geleitet, die das Gas dann zum Festland transportiert. ONE-Dyas erwartet, aus den erschlossenen Feldern über einen Zeitraum von zehn bis fünfunddreißig Jahren Erdgas zu fördern. Für die vorgeschlagenen Aktivitäten wird eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) erstellt. Die vorliegende Luftqualitätsstudie wurde im Rahmen der UVP erstellt.

Sowohl bei der Installation der Plattform als auch bei der Verlegung der Rohrleitung und eines eventuellen Stromkabels ("Bauphase"), beim Abteufen der Bohrlöcher zu den Feldern ("Bohrphase") und bei der Förderung des Erdgases ("Förderphase") können Emissionen in die Luft entstehen. Im Rahmen der UVP wird die Auswirkung dieser Emissionen auf die Luftqualität in der Umgebung untersucht. Mit Hilfe von Ausbreitungsrechnungen wird die Konzentration von NO<sub>x</sub> und PM<sub>10</sub> in der Wohnumgebung ermittelt und mit den gesetzlichen Rahmenbedingungen zur Luftqualität abgeglichen. Es wurden sowohl der niederländische als auch der deutsche Rechtsrahmen verwendet.

## 1.2 Geschäftsjahre und unterschiedliche Aktivitäten

In der UVP werden verschiedene Umsetzungsvarianten für die Gestaltung der Bohr- und Förderplattform, die Art der Verlegung der Rohrleitung, den Abtransport von Bohrklein und Schlamm, den Hafen für die Versorgungsbasis und den Standort des Heliports untersucht. Soweit relevant, wurden diese Varianten in den nachfolgenden Bericht eingearbeitet.

Bei Luftqualitätsstudien ist es üblich, einen Einblick in die Luftqualität über ein (Kalender-)Jahr zu geben, da die Luftqualitätsanforderungen oft auch auf Jahresbasis gelten. Während der verschiedenen Jahre der Umsetzung des N05-A-Projekts werden jedoch nicht in jedem Jahr die gleichen Aktivitäten stattfinden. Aus diesem Grund betrachtet diese Luftqualitätsstudie mehrere typische Jahre für das Projekt. Da die Planung des Projekts von der endgültigen Erteilung der Genehmigung abhängt, können keine festen Kalenderjahre angegeben werden, sondern die Jahre werden mit Jahr 1, Jahr 2, Jahr 3 und Jahr 4 angegeben. Die genauen Aktivitäten in diesen Jahren können sich noch ändern, aber in diesem Bericht wurden die Jahre als Worst-Case-Szenario angenommen.

**Jahr 1:** Jahr 1 bezieht sich auf das Jahr vor der Produktionsphase, in dem die sogenannten *Vorbohrungen* abgeteuft werden können. Die *Vorbohrungen* werden gebohrt, während die Förderplattform noch nicht verfügbar ist. Dies bedeutet, dass die Bohrplattform noch nicht elektrifiziert werden kann. Außerdem muss das gesamte Testgas aus den Bohrungen abgepackelt werden und kann es nicht teilweise über die Förderplattform gefördert werden.

**Jahr 2:** Jahr 2 ist die Bauphase. In diesem Jahr wird die Förderplattform installiert und die Rohrleitung und das Stromkabel verlegt.

**Jahr 3:** Jahr 3 bezieht sich auf ein Jahr während der Produktionsphase, in dem gleichzeitig Gas gefördert, Gas aufbereitet (auf der Förderplattform) und Bohrungen abgeteuft werden. Diese Kombination wird als "Gleichzeitiger Betrieb" bezeichnet. Die meisten Emissionen in die Luft aus der Gasaufbereitung werden freigesetzt, wenn der Abreicherungskompressor für die Förderung von Erdgas benötigt wird. Dies ist erst nach mehreren Jahren der Förderung der Fall.

**Jahr 4:** Jahr 4 ist ein Jahr während der Produktionsphase, in dem nur Gas auf der Förderplattform produziert wird, aber keine Bohrungen stattfinden. Wie bei Jahr 3 wird davon ausgegangen, dass die Abreicherungskompression eingesetzt wird. Jahr 4 wird während der Gesamtlebensdauer der N05-A-Plattform am meisten auftreten.

### 1.3 Anleitung zum Lesen

Kapitel 2 erörtert die niederländische und deutsche Politik in Bezug auf die Luftqualität und legt dann den Bewertungsrahmen fest. Kapitel 3 enthält eine Bestandsaufnahme der relevanten Emissionen während der Bauphase der Plattform und eine Berechnung der daraus resultierenden Auswirkungen auf die Luftqualität. Kapitel 4 beschreibt die Emissionen und die Auswirkungen auf die Luftqualität der vorgesehenen betrieblichen Aktivitäten auf der Plattform, wobei zwischen der Bohrphase und der Produktionsphase unterschieden wird. Der Bericht schließt mit dem Fazit in Kapitel 5 ab.

## 2 Gesetzlicher Beurteilungsrahmen für die Luftqualität

### 2.1 Niederlande

#### 2.1.1 Luftqualitätsgesetz

Das niederländische Rechtssystem für Anforderungen an die Luftqualität ist in Kapitel 5, Titel 5.2 "Anforderungen an die Luftqualität", des Umweltmanagementgesetzes festgelegt. Diese gesetzliche Regelung ist seit November 2007 in Kraft und wird auch als "Luftqualitätsgesetz" ("Wlk") bezeichnet.

Allgemein kann man sagen, dass das "Wlk" aus Normen besteht, die auf europäischer<sup>2</sup> Ebene für maximale Konzentrationen einer Reihe von Komponenten festgelegt wurden. Dies sind die Komponenten Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Stickoxide (NO<sub>x</sub> und NO<sub>2</sub>), Feinstaub (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>), Kohlenmonoxid (CO), Blei, Benzol, Ozon, Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren. Der Anhang 2 des Umweltmanagementgesetzes (Anforderungen an die Luftqualität) enthält Richt- bzw. Grenzwerte für die Konzentrationen dieser Komponenten in der Umgebungsluft.

In den Niederlanden sind die kritischsten luftverschmutzenden Komponenten Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Feinstaub (PM<sub>10</sub>). Dies ist auch beim Projekt N05-A der Fall. Für diese Komponenten ist die Wahrscheinlichkeit der Überschreitung der Grenzwerte in den Niederlanden am höchsten. Die SO<sub>2</sub>-Emissionen des Projekts N05-A sind gering und treten nur auf, wenn schwefelarmer Diesel in den Motoren verwendet wird. Das abgesaugte Gas ist schwefelfrei. Aus diesem Grund werden die SO<sub>2</sub>-Emissionen nicht in die Berechnungen einbezogen. Im Hinblick auf die Aktivitäten von ONE-Dyas ist es plausibel, auch die Komponente Benzol hinsichtlich der Luftqualität zu betrachten. In der Tabelle 1 sind die Grenzwerte für diese Komponenten aufgeführt.

Tabelle 1 Grenzwerte für NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> (Wlk)

Komponente	Konzentration µg/m <sup>3</sup> ]	Beschreibung
NO <sub>2</sub>	40	Jährliche Durchschnittskonzentration
	200	Stundenmittelwert, der nicht öfter als 18 Mal pro Jahr überschritten werden darf
Feinstaub (PM <sub>10</sub> )	40	Jährliche Durchschnittskonzentration
	50	24-Stunden-Mittelwert, der nicht öfter als 35 Mal im Jahr überschritten werden darf
Benzol	5	Jährliche Durchschnittskonzentration

Das Risiko einer Überschreitung für die Komponenten Schwefeldioxid, Blei, Benzol und Kohlenmonoxid ist in den Niederlanden unerheblich. Für die Komponenten Arsen, Kadmium, Nickel und Benzo(a)pyren kann auf <sup>3</sup>gefolgert werden, dass der Richtwert für diese Komponenten in den Niederlanden keineswegs überschritten wird. Diese Komponenten können daher als unkritisch angesehen werden.

Da die Benzolkomponente nicht nur für die Luftqualität, sondern auch für den Aspekt der besonders besorgniserregenden Stoffe (SVHC) relevant ist, wurde die Untersuchung der Auswirkungen von Benzolemissionen vollständig in den SVHC-Bericht aufgenommen (siehe Anhang M8 von Teil 2 Umweltauswirkungen: Emission und SVHC-Test N05-A).

<sup>2</sup> Richtlinie 2008/50/EG: "Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa";

<sup>3</sup> Schwermetalle und Benzo(a)pyren in der Luft in den Niederlanden, RIVM-Bericht 680704001/2007.

Ozon ist kein Bestandteil der Atmosphäre an sich. Unter dem Einfluss von Sonnenlicht wird Ozon aus den Komponenten NO<sub>x</sub>, VOC, CO und CH<sub>4</sub> (Methan) gebildet. Wegen ihres indirekten Einflusses wird die Reduzierung der Ozonkonzentration auf europäischer Ebene geregelt. Aufgrund dieser Tatsache wurde Ozon in dieser Studie nicht weiter berücksichtigt.

Für die PM<sub>2,5</sub>-Komponente gilt ein Jahresmittelgrenzwert von 25 µg/m<sup>3</sup>. Die Komponente PM<sub>2,5</sub> steht in direktem Zusammenhang mit PM<sub>10</sub>. Untersuchungen des RIVM<sup>4</sup> zeigen, dass es im Allgemeinen ein festes Konzentrationsverhältnis zwischen PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> gibt. Das heißt, wenn die Grenzwerte für PM<sub>10</sub> eingehalten werden, wird auch der Grenzwert für PM<sub>2,5</sub> eingehalten. Aufgrund dieser Tatsache wurde die PM<sub>2,5</sub>-Komponente in dieser Studie nicht berücksichtigt.

### Anwendungsbereich der Luftqualitätsnormen

Werden die Grenzwerte aus dem "Wlk" eingehalten, steht dieses Gesetz der Realisierung eines Projektes nicht im Wege. Werden die Grenzwerte für eine oder mehrere Komponenten nicht eingehalten, so muss die Wlk kein endgültiges Hindernis für die Realisierung eines Projektes darstellen. Gemäß Abschnitt 5.16 des Wm kann die zuständige Behörde die Genehmigung für ein Vorhaben noch erteilen, wenn:

- Die Konzentrationen der relevanten Komponenten sich durch das Projekt per Saldo verbessern oder mindestens gleich bleiben werden, oder;
- Bei einem begrenzten Anstieg der Konzentrationen der betreffenden Komponenten sich die Luftqualität im Saldo durch die Anwendung entsprechender Maßnahmen verbessert, oder;
- Ein Projekt<sup>5</sup>, mit allen damit verbundenen Maßnahmen, nicht "in erheblichem Maße" zu den Konzentrationen in der Luft beiträgt, oder;
- Ein Projekt gemäß Artikel 5.12 erster Absatz und Artikel 5.13 erster Absatz des Umweltmanagementgesetzes in das nationale Kooperationsprogramm für Luftqualität (NSL) aufgenommen wird.

Die Bewertung der Projektergebnisse anhand der oben genannten Normen kann auf verschiedene Weise erfolgen. Dies ist in verschiedenen Regelungen ausgearbeitet worden, die im folgenden Abschnitt näher erläutert werden.

### 2.1.2 Regelungen unter dem 'Wlk

Zusätzlich zum 'Wlk' sind folgende Vorschriften in Bezug auf die Luftqualität in Kraft:

- Besluit niet in betekende mate bijdragen (Staatsblad nr. 440, 2007, mit Änderung über Staatsblatt nr. 259, 2012);
- Verordnung über Stoffe, die nicht von Bedeutung sind (Niederländisches Staatsblatt Nr. 218, 2007, mit Änderung über Niederländisches Staatsblatt Nr. 7230, 2013);
- Regeling projectaldering 2007 (Staatsblatt nr. 218, 2007);
- Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Staatscourant nr. 220, 2007, mit Änderungen durch Staatscourant nr. 53, 2009 und durch Staatscourant 23709, 2012, und mit Ergänzungen über Staatscourant nr. 6883, 2015);
- Verordnung über sensible Reiseziele (Bulletin der Gesetze, Verordnungen und Dekrete Nr. 14, 2009).

Die Vorschriften, die für diese Studie relevant sein können, sind die *Luftqualitätsbeurteilungsverordnung 2007 (Rbl 2007)* und die *Verordnung über die Minderung erheblicher Auswirkungen*. Die Rbl 2007 enthält

<sup>4</sup>) 'Attainability of PM<sub>2,5</sub> air quality standards, situation for the Netherland in a European context', rapport 500099015, Pbl, J. Matthijssen e.a

<sup>5</sup>) Getrennte Projekte, die im Einflussbereich des jeweils anderen liegen, sollten als 1 Projekt bewertet werden.



Vorschriften zur Messung und Berechnung von Konzentrationen und Depositionen luftverunreinigender Komponenten.

Dazu gehören u. a. Anforderungen an

- Die zu verwendenden Hintergrundkonzentrationen und Emissionsfaktoren;
- Die zu verwendenden Berechnungsmodelle (Standard Calculation Methods (SRM) I, II und III);
- Die Meersalzkorrektur (Jahresdurchschnitt und Tagesdurchschnitt);
- Die Methode zur Beurteilung der Einhaltung der Grenzwerte.

Luftgetragene Partikel (Feinstaub) kommen natürlicherweise in der Luft vor. Diese sind, soweit bekannt, nicht gesundheitsschädlich für den Menschen. Aus diesem Grund kann auf die berechneten Ergebnisse für Feinstaub (PM10) eine Korrektur angewendet werden, die sogenannte "Meersalzkorrektur". Im Zusammenhang mit der Beurteilung bedeutet dies, dass die PM10-Jahresmittelkonzentration und die Anzahl der Überschreitungen des 24-Stunden-Mittelwert-Grenzwertes um den Beitrag natürlicher Quellen korrigiert werden können, wenn der Grenzwert überschritten wird (Abschnitt 5.19, Absatz 4, des Umweltmanagementgesetzes).

Bei der Beurteilung der Grenzwerte spielen das Anwendbarkeitsprinzip und das Expositions-kriterium eine Rolle. Das Anwendbarkeitsprinzip besagt, dass die Luftqualität an Standorten, zu denen die Öffentlichkeit keinen Zugang hat, nicht beurteilt werden muss. Das Expositions-kriterium besagt, dass die Luftqualität nur an Orten beurteilt (gemessen oder berechnet) werden sollte, an denen die Exposition signifikant ist.

Änderungen des Rbl 2007 erfolgen regelmäßig. In der vorliegenden Untersuchung wurden die Annahmen des Rbl 2007 unter Berücksichtigung der jüngsten Änderungen (Regierungsamtsblatt-Veröffentlichung vom 13. März 2015) befolgt.

Die Luftqualitätsverordnung beschreibt, dass die Prüfung gegen Luftqualitätsnormen entfallen kann, wenn ein Projekt nicht signifikant zu den NO<sub>2</sub>- und PM10-Konzentrationen beiträgt. Der Begriff "unbedeutend" wird mit maximal 3% des maximalen Jahresmittelgrenzwerts quantifiziert. Sowohl für NO<sub>2</sub> als auch für PM10 bedeutet dies einen maximalen Quellenbeitrag von 1,2 µg/m<sup>3</sup>.

## 2.2 Deutschland

Aufgrund der Lage der Plattform in der Nähe der Grenze zwischen den Niederlanden und Deutschland wird auch auf die rechtlichen Rahmenbedingungen in Deutschland in Bezug auf die Luftqualität eingegangen. Die im vorangegangenen Abschnitt genannten europäischen Normen (gemäß Richtlinie 2008/50/EG) für die Komponenten NO<sub>2</sub> und PM10 gelten auch in Deutschland. Das bedeutet, dass der rechtliche Rahmen für die Beurteilung der Einhaltung von Luftqualitätsnormen in den Niederlanden und in Deutschland gleich ist. Dieser Rahmen ist in der "Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchst-mengen" (39. *BimSchV*), §3 (NO<sub>2</sub>) und §4 (PM10) festgelegt.

### 3 Emissionen in der Bauphase(Jahr2)

Dieser Abschnitt identifiziert die Emissionsquellen während der Bauphase und bestimmt die Emissionsbelastung für jede Quelle.

#### 3.1 Bestandsaufnahme der Emissionsquellen und Emissionsfrachten während der Bauphase

Die folgenden Aktivitäten werden während der Bauphase durchgeführt:

- Installation der Förderplattform;
- Verlegung der Gasleitung und Ankopplung an die bestehende NGT-Leitung;
- **Variante:** Verlegung eines Stromkabels zum Windpark.

Für alle Bautätigkeiten werden die Auswirkungen der Emissionen von Schiffen von der Schifffahrtsroute bis zum Standort der Plattformen (und umgekehrt) ermittelt. Schiffe auf der Schifffahrtsroute sind Teil des vorherrschenden Verkehrsmusters und werden nicht in das Projekt einbezogen, da sie bereits in den Hintergrundkonzentrationen enthalten sind. Die Entfernung von der Schifffahrtsroute zum Standort der Plattform beträgt 7,5 km (15 km hin und zurück).

In diesem Stadium des Projekts sind noch nicht alle verwendeten Schiffe und Schiffstypen festgelegt. Aus diesem Grund werden für die verschiedenen Aktivitäten eine Reihe typischer Schiffe verwendet. Für jedes Schiff wird ein durchschnittlicher Schiffstyp und eine typische Einsatzzeit angenommen. Der Einsatzzeitraum wird in "Schiffstagen" angegeben. Dies ist die Anzahl der äquivalenten Tage, an denen ein bestimmter Schiffstyp insgesamt anwesend ist. Es wird davon ausgegangen, dass ein Schiffstag 24 Stunden dauert, so dass Schwankungen in der Liegezeit, der Motorleistung und der Fahrt zur/von der Schiffsroute in der zu verwendenden Emissionsrate berücksichtigt werden. Im Falle von Unsicherheiten werden konservative Annahmen getroffen, um eine Unterschätzung der Emissionen zu vermeiden.

Eine Übersicht der repräsentativen Schiffe, die als Modellschiffe pro Quellentyp verwendet wurden, finden Sie in Anhang 3. In diesem Anhang ist auch die Ermittlung der Emissionszahlen enthalten. Als Bezugsjahr wurde das Jahr 2021 gewählt, da dies das früheste Jahr ist, in dem Aktivitäten stattfinden können. Trends bei den Emissionszahlen von Schiffen zeigen, dass die Schiffsmotoren immer sauberer werden, so dass die Verwendung des Jahres 2021 die Worst-Case-Annahme ist.

##### Installation der Förderplattform

Die Förderplattform wird mit einem Schlepper über eine Schifffahrtsroute über die Nordsee an den Standort transportiert. Sie wird dann von einem Kranschiff platziert. Es wird davon ausgegangen, dass die Platzierung der Förderplattform etwa zwei Wochen dauern wird. Während dieses Zeitraums wird davon ausgegangen, dass die folgenden Schiffe vorhanden sind:

- 1 Schlepper zum Transport der Plattform zur Baustelle: insgesamt 1 Schiffstag;
- 1 Kranschiff zum Setzen der Plattform: insgesamt 14 Schiffstage;
- 1 Wachschiff für Sicherheits- und Kalamitätsunterstützung (in Bereitschaft): insgesamt 14 Schiffstage.

Die folgende Tabelle fasst die Ermittlung der Emissionsfrachten zusammen.

Tabelle 2 Ermittlung der Emissionsbelastung durch die Installation der Förderplattform

Quelle	Kategorie Schiff <sup>1)</sup>	Versand- tage (ge- samt)	Emissionsrate [kg/Versandtag]		Emissionsgebühr [kg/Jahr]	
			NOx	PM10	NOx	PM10
Schlepper	Schlepper, Arbeitsboote und andere, BRZ: 3.000 - 4.999	1	72,0	1,44	72,0	1,44
Kranschiff	Schlepper, Arbeitsboote und andere, BRZ: 5.000 - 9.999	14	139	2,64	1.946	37,0
Wachschiff	Kühlschiffe und Fischereifahrzeuge, GT: 100 - 1.599	14	21,6	0,48	302	6,72

1) Eine Übersicht über alle verwendeten Modellschiffe und die zugehörigen Emissionswerte finden Sie in Anhang 3.

### Verlegung der Gasleitung und Anschluss an die bestehende NGT-Leitung

Das produzierte Gas wird über eine neu zu verlegende Gasrohrleitung zur Noordgastransport-Rohrleitung (NGT-Rohrleitung) transportiert. Diese neue Gasleitung wird mit einem Verlegeschiff verlegt. Verschiedene andere Schiffe werden ebenfalls anwesend sein, um Unterstützung zu leisten. Nach der Verlegung wird die Rohrleitung mit der Plattform und der NGT-Rohrleitung verbunden, was ebenfalls den Einsatz von Schiffen erfordert. Nach Expertenmeinung wird davon ausgegangen, dass die folgenden Schiffe eingesetzt werden:

- 1 Verlegeschiff für die Verlegung der Gasleitung: insgesamt 8 Schiffstage;
- 1 bis 2 Unterstützungsschiffe für Unterstützungsaktivitäten: insgesamt 28 Schiffstage;
- 1 bis 2 Wachschiffe für Sicherheits- und Kalamitätsunterstützung (in Bereitschaft): insgesamt 28 Schiffstage.
- 1 Tauchunterstützungsschiff (Tauch-Mutterschiff) für Tauchaktivitäten (in Bereitschaft): insgesamt 22 Schiffstage;
- 1 Versorgungsschiff für die Ver- und Entsorgung von Personen und Material: insgesamt 3 Schiffstage;
- 1 Hubinsel zur Unterstützung beim Anschluss an die NGT-Rohrleitung: insgesamt 45 Schiffstage.

Die Emissionsbestimmung ist in der Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 2 Ermittlung der Emissionsbelastung infolge der Verlegung der Gasleitung und der Ankopplung an die bestehende NGT-Leitung

Quelle	Kategorie Schiff <sup>1)</sup>	Versand- tage (ge- samt)	Emissionsrate [kg/Versandtag]		Emissionsgebühr [kg/Jahr]	
			NOx	PM10	NOx	PM10
Rohrverlegebehälter	Schlepper, Arbeitsboote und andere, BRZ: 10.000 - 29.999	8	374	8,16	2.992	65,3
Stützschiife	Schlepper, Arbeitsboote und andere, BRZ: 10.000 - 29.999	28	374	8,16	10.472	228
Wachtschiife	Kühlschiife und Fischereifahrzeuge, GT: 100 - 1.599	28	21,6	0,48	605	13,4
Tauchunterstützungsschiif	Schlepper, Arbeitsboote und andere, BRZ: 5.000 - 9.999	22	139	2,64	3.058	58,1
Versorgungsschiif	Schlepper, Arbeitsboote und andere, BRZ: 1.000 - 2.999	3	50,4	0,96	151	2,88
Hubarbeitsbühne	Schlepper, Arbeitsboote und andere, BRZ: 1.000 - 2.999	45	50,4	0,96	2.268	43,2

1) Eine Übersicht über alle verwendeten Modellschiife und die zugehörigen Emissionswerte finden Sie in Anhang 3.

#### Variante: Verlegung eines Stromkabels zum Windpark

Die EIA unterscheidet zwischen den Varianten "Eigene Energieerzeugung" und "Elektrifizierung". Bei der Variante "eigene Energieerzeugung" wird die für den Plattformbetrieb benötigte Energie auf der Plattform selbst mit Erdgas (für die Förderplattform) oder Diesel (für die Bohrplattform) erzeugt. Bei der Variante "Elektrifizierung" werden eine oder beide Plattformen elektrisch angetrieben. Dazu wird der Strom aus dem nahegelegenen Windpark Riffgat genutzt. Dieser Windpark befindet sich in einer Entfernung von 8 km östlich der Plattform. Diese Variante erfordert die Verlegung eines Stromkabels. Wie bei der Verlegung der Gasleitung werden ein Verlegeschiff und ein Begleitschiif eingesetzt. Auch für diese Tätigkeit sind ein oder zwei Wachtschiife ständig im Einsatz. Auf der Grundlage von Expertenschätzungen wird davon ausgegangen, dass insgesamt die folgenden Schiffe eingesetzt werden:

- 1 Kabelverlegeschiff (identisch mit dem Typ für die Rohrverlegung): insgesamt 9 Schiffstage;
- 1 Unterstützungsschiif für Unterstützungsaktivitäten: insgesamt 9 Schiffstage;
- 1 bis 2 Wachtschiife für Sicherheits- und Kalamitätsunterstützung (in Bereitschaft): insgesamt 15 Schiffstage.

Die Ermittlung der Emissionsbelastung erfolgt analog zum Verfahren bei der Verlegung der Gasleitung und ist in der Tabelle 4 zusammengefasst.

Tabelle 3 Ermittlung der Emissionsbelastung durch die Verlegung des Stromkabels

Quelle	Kategorie Schiff <sup>1)</sup>	Versand- tage (ge- samt)	Emissionsrate [kg/Versandtag]		Emissionsgebühr [kg/Jahr]	
			NOx	PM10	NOx	PM10
Kabelverlegungs- schiff	Schlepper, Arbeitsboote und andere, BRZ: 10.000 - 29.999	9	374	8,16	3.366	73,4
Stützschiife	Schlepper, Arbeitsboote und andere, BRZ: 10.000 - 29.999	9	374	8,16	3.366	73,4
Wachschiife	Kühlschiife und Fischereifahrzeuge, GT: 100 - 1.599	15	21,6	0,48	324	7,20

1) Eine Übersicht über alle verwendeten Modellschiife und die zugehörigen Emissionswerte finden Sie in Anhang 3.

### 3.2 Übersicht der Emissionen aus der Bauphase

Die Tabelle 5 gibt einen Überblick über alle Emissionen während der Bauphase. Die letzten beiden Spalten geben an, welche Quelle pro Variante vorhanden ist.

Tabelle 4 Gesamtübersicht über alle Emissionen während der Bauphase

Quelle + Quellnummer	Bei Aktivität anwesend	Emission NOx [kg/Jahr].	PM10- Emissions- belastung [kg/Jahr].	Variante 'Elektrifi- zierung'	Variante 'ei- gene Gene- ration
1. Schlepper	Installation der Förderplattform	72	1	x	x
2. Kranschiif	Installation der Förderplattform	1.946	37	x	x
3. Wachschiif	Installation der Förderplattform	302	7	x	x
4. Rohrverlegebehälter	Verlegen und Anschließen von Gasleitungen	2.992	65	x	x
5. Stützschiife	Verlegen und Anschließen von Gasleitungen	10.472	228	x	x
6. Wachschiife	Verlegen und Anschließen von Gasleitungen	605	13	x	x
7. Tauchunterstützungs- schiff	Verlegen und Anschließen von Gasleitungen	3.058	58	x	x
8. Versorgungsschiife	Verlegen und Anschließen von Gasleitungen	151	3	x	x
9. Hubarbeitsbühne	Verlegen und Anschließen von Gasleitungen	2.268	43	x	x
10. Kabelverlegungsschiif	Verlegung elektrischer Kabel	3.366	73	x	-
11. Stützschiife	Verlegung elektrischer Kabel	3.366	73	x	-
12. Wachschiife	Verlegung elektrischer Kabel	324	7	x	-

### 3.3 Diffusionsberechnungen

Es wurden Ausbreitungsrechnungen durchgeführt, um den Einfluss der Emissionen während der Bauphase auf die Luftqualität in der Umgebung zu ermitteln. Dabei wird die Verteilung (Dispersion) der Emissionen unter Berücksichtigung der Emissionsdauer, der Emissionshöhe und der meteorologischen Bedingungen ermittelt. Für die Ausbreitungsrechnungen wurde die Standardmethode 3 für Punkt- und

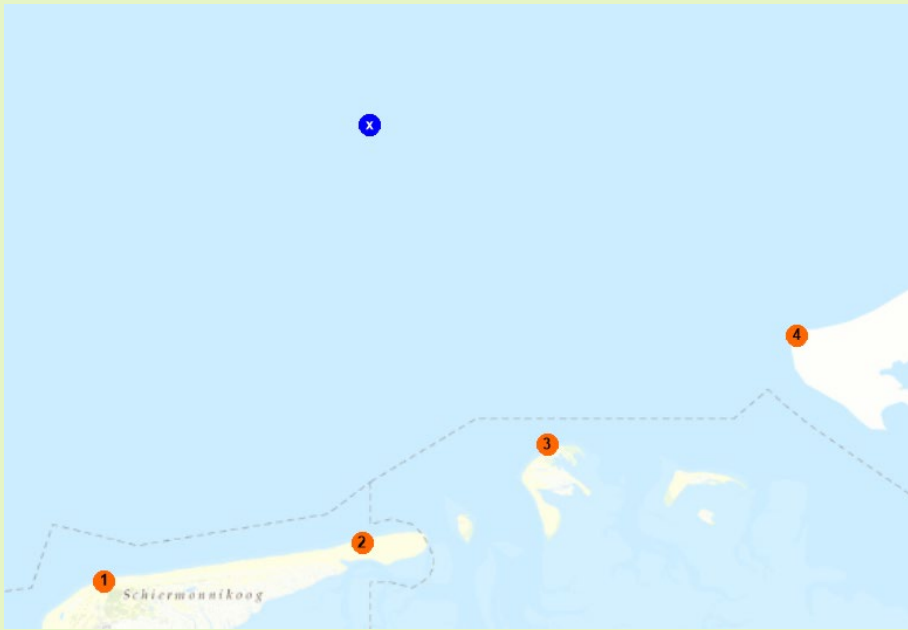
Flächenquellen (gemäß Rbl 2007) verwendet, wie sie im Programmpaket GeoMilieu der DGMR (Version 5.21) angewendet wird.

Das Berechnungsjahr ist 2022. Dies ist das früheste Jahr, in dem die Bauphase stattfinden kann. Die Wahl des frühestmöglichen Jahres ist eine konservative Annahme, da die Kennzahlen zeigen, dass die Motoren jedes Jahr sauberer werden. Die Auswirkungen auf die Luftqualität wurden sowohl für die Varianten "Eigenerzeugung" als auch "Elektrifizierung" ermittelt.

### **3.4 Eingangsdaten für Ausbreitungsberechnungen**

Für die Durchführung der Ausbreitungsberechnungen wurden eine Reihe von allgemeinen Annahmen getroffen. Eine Übersicht über diese Annahmen ist in der folgenden Tabelle enthalten. Anhang 4 enthält einen Ausdruck der in die Modellierungssoftware eingegebenen Annahmen.

Tabelle 5 Allgemeine Annahmen für die Ausbreitungsberechnungen

Parameter	Annahme/Startpunkt
Klimatologie	Die klimatologischen Daten für die Niederlande, übersetzt in standortspezifische Meteorologie, sind repräsentativ für die Umgebung. Wie bei der Beurteilung der Einhaltung des "Air Quality Act" üblich, werden die klimatologischen Daten von 1995 bis 2004 verwendet. Es wurde die Stunde-zu-Stunde-Methode verwendet.
Höhe des Rezeptors	Für die Höhe des Rezeptors wird 1,5 Meter verwendet.
Rauhigkeitslänge	Die Rauhigkeitslänge wird in der Situation der offenen See manuell eingegeben und beträgt 0,03 Meter.
Berechnungsgitter	Die Berechnungen wurden innerhalb eines 15 mal 15 km großen Rasters durchgeführt, mit einem Punkt-Abstand von 250 Metern. Daraus ergeben sich 3.721 Berechnungspunkte.
Berichtsjahr	2022
Position der Testpunkte	<p>Zusätzlich zu dem oben verwendeten Rechengitter wurde die Auswirkung auf die Luftqualität auch an vier spezifischen Standorten ermittelt. Unter Berücksichtigung des Expositions-kriteriums und des Anwendbarkeitsprinzips sind dies die folgenden markanten Standorte auf den Inseln Schiermonnikoog, Rottumerplaat und Borkum (einschließlich der entsprechenden Landesdreieckskoordinaten):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schiermonnikoog West (206.389, 612.822)</li> <li>2. Schiermonnikoog Ost (218.581, 614.618)</li> <li>3. Rottumerplaat (227.341, 619.271)</li> <li>4. Borkum (239.163, 624.438)</li> </ol> 
Gebäudeeinfluss	Es gibt keine Beeinträchtigung des Fahnenaufstiegs durch umliegende Gebäude. Daher wurde das Gebäudeeinflussmodul nicht angewendet.

### 3.5 Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen

#### Ergebnisse der Jahresmittelwerte der Immissionskonzentrationen

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen sind in Tabelle 7(NO2) und Tabelle 8(PM10) dargestellt. Beide Tabellen zeigen die berechneten Immissionskonzentrationen innerhalb des Rechengitters und an den vier spezifischen Messorten. Bei den Immissionskonzentrationen im Raster wird zwischen Mittel- und Maximalwerten unterschieden. Die berechneten Gesamt-Immissionskonzentrationen setzen sich zusammen aus dem Beitrag zur Konzentration als Ergebnis der Aktivitäten für den Bau der Plattform N05-A,

addiert mit der vorherrschenden lokalen Hintergrundkonzentration. Die Hintergrundkonzentration ist die Konzentration der relevanten Komponente, ohne Beitrag durch die Aktivitäten, und ist gleich der GCN-Konzentration<sup>6</sup>.

Tabelle 6 Jahresmittelwerte der Immissionskonzentrationen, Hintergrund und Quellenbeitrag NO<sub>2</sub> - Bauphase - Jahr2

Be- rechnungs- raster/Testo- rt	Jahresmittel- grenzwert (WIK) [µg/m <sup>3</sup> ]	Jährliche durchschnittliche Hintergrundkonzentration [µg/m <sup>3</sup> ]		Jährlicher durchschnittlicher Quellenbeitrag zur Bauphase N05-A [µg/m <sup>3</sup> ].		Jahresmittelwert der Konzentration (Hintergrund + Quellenbeitrag) <sup>1)</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]	
		Gem.	Max.	Gem.	Max.	Gem.	Max.
<b>Variante 'Elektrifizierung'</b>							
Be- rechnungsgit- ter	40	6,30	7,19	0,02	0,26	6,33	7,21
Schiermon- nikoog west	40	-	7,97	-	< 0,01	-	7,97
Schiermon- nikoog Ost	40	-	7,99	-	< 0,01	-	7,99
Rottumeroog	40	-	7,42	-	< 0,01	-	7,42
Borkum	40	-	7,09	-	< 0,01	-	7,09
<b>Variante 'Eigene Generation'</b>							
Be- rechnungsgit- ter	40	6,30	7,19	0,01	0,29	6,32	7,20
Schiermon- nikoog west	40	-	7,97	-	< 0,01	-	7,97
Schiermon- nikoog Ost	40	-	7,99	-	< 0,01	-	7,99
Rottumeroog	40	-	7,42	-	< 0,01	-	7,42
Borkum	40	-	7,09	-	< 0,01	-	7,09

1) Aufgrund von Rundungsdifferenzen und unterschiedlichen Hintergrundkonzentrationen an verschiedenen Berechnungspunkten des Berechnungsrasters ist die Jahresmittelkonzentration nicht unbedingt gleich der Jahresmittel-Hintergrundkonzentration + Quellenbeitrag.

<sup>6</sup> GCN: Großräumige Konzentrationskarten der Niederlande: <https://www.rivm.nl/gcn-gdn-kaarten>



Tabelle 7 Jahresmittelwerte der Immissionskonzentrationen, Hintergrund und Quellenbeitrag PM10 - Bauphase - Jahr2

Be- rechnungs- raster/Testo- rt	Jahresmittel- grenzwert (Wik) [µg/m3]	Jährliche durchschnittli- che Hintergrundkonzent- ration [µg/m3]		Jährlicher durchschnittli- cher Quellenbeitrag zur Bauphase N05-A [µg/m3].		Jahresmittelwert der Kon- zentration (Hintergrund + Quellenbeitrag) <sup>1) 2)</sup> [µg/m3]	
		Gem.	Max.	Gem.	Max.	Gem.	Max.
<b>Variante 'Elektrifizierung'</b>							
Be- rechnungsgit- ter	40	14,14	14,99	< 0,01	< 0,01	14,14	14,99
Schiermon- nikoog west	40	-	13,58	-	< 0,01	-	13,58
Schiermon- nikoog Ost	40	-	13,20	-	< 0,01	-	13,20
Rottumeroog	40	-	13,18	-	< 0,01	-	13,18
Borkum	40	-	13,28	-	< 0,01	-	13,28
<b>Variante 'Eigene Generation'</b>							
Be- rechnungsgit- ter	40	14,14	14,99	< 0,01	< 0,01	14,14	14,99
Schiermon- nikoog west	40	-	13,58	-	< 0,01	-	13,58
Schiermon- nikoog Ost	40	-	13,20	-	< 0,01	-	13,20
Rottumeroog	40	-	13,18	-	< 0,01	-	13,18
Borkum	40	-	13,28	-	< 0,01	-	13,28

- 1) Aufgrund von Rundungsdifferenzen und unterschiedlichen Hintergrundkonzentrationen an verschiedenen Berechnungspunkten des Berechnungsrasters ist die Jahresmittelkonzentration nicht unbedingt gleich der Jahresmittel-Hintergrundkonzentration + Quellenbeitrag;
- 2) Die berechneten Werte für PM10 sind ohne Anwendung der Meersalzkorrektur dargestellt.

### Überschreitungsrate stündliche und tägliche Durchschnittsgrenzwerte

Die Ergebnisse zeigen, dass die Überschreitungshäufigkeit des Stundenmittelgrenzwertes für NO<sub>x</sub> (200 µg/m<sup>3</sup>) 0 Tage pro Jahr beträgt. Dies gilt sowohl für alle Punkte im Berechnungsraster als auch für die spezifischen Prüfstellen.

Die Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelgrenzwertes für PM<sub>10</sub> (50 µg/m<sup>3</sup>) beträgt 6 Tage im Jahr, die sich aus 6 Tagen aufgrund der Hintergrundkonzentration und 0 Tagen aufgrund des Quellenbeitrags zusammensetzen. Dies gilt sowohl für alle Punkte im Berechnungsraster als auch für die spezifischen Prüfstellen.

### Verifizierung der Ergebnisse

Die 7 Ergebnisse zeigen, dass für NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> sowohl innerhalb des Rechengitters als auch an den konkreten Beurteilungsorten für beide Varianten keine Überschreitungen der Jahresmittelgrenzwerte berechnet werden. Die Ergebnisse zeigen auch, dass für beide Komponenten innerhalb des Rechengitters und an den spezifischen Beurteilungsorten für beide Varianten nicht mehr als die maximal zulässige Anzahl von Überschreitungen der Grenzwerte berechnet wird.

Hinsichtlich der Quellenbeiträge zeigt sich ebenfalls, dass diese für beide Komponenten und für beide Varianten im gesamten Rechengitter und an den spezifischen Versuchsorten sehr begrenzt sind und nicht wesentlich beitragen (NIBM).

## 4 Emissionen in der Betriebsphase (Jahre 1, 3 und 4)

Die operative Phase der Aktivitäten von ONE-Dyas besteht aus Bohraktivitäten ("Bohrphase") und Produktionsaktivitäten ("Produktionsphase"). Diese Aktivitäten können sich in manchen Jahren überschneiden. In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Emissionsquellen während der Betriebsphase sowohl der Bohrplattform als auch der Förderplattform identifiziert. In der Einleitung wird beschrieben, dass die Berechnungen auf einer Reihe von charakteristischen Jahren basieren. Die höchsten Emissionen werden in Jahr 1 und Jahr 3 erwartet. Im Jahr 1 werden die so genannten *Pre-Drill*-Bohrungen abgeteuft und im Jahr 3 wird das Gas auf der Förderplattform gleichzeitig mit den Bohrungen gefördert und aufbereitet. Daher sind die Jahre Jahr 1 und 3 normativ für die Aktivitäten in der Betriebsphase:

- Jahr1: Emission aus Vorbohrungen;
- Jahr3: maximale Emissionen aus Bohr- und Produktionsaktivitäten.

Die Emissionen für Jahr 4, in dem nur Gas gefördert, aber nicht gebohrt wird, sind niedriger als in Jahr 1 oder Jahr 3. Diese Emissionen werden in diesem Bericht nicht berücksichtigt. Die Emissionen für Jahr 1 und Jahr 3 können als Worst-Case-Schätzung für Jahr 4 verwendet werden.

Sowohl die Förderplattform als auch die Bohrplattform können elektrifiziert oder mit eigener Stromversorgung betrieben werden. Es ist zu beachten, dass die Bohrplattform nur dann elektrifiziert werden kann, wenn auch die Förderplattform elektrifiziert ist. Es gibt also die folgenden drei Kombinationen:

Tabelle 8 von Energieanlagen für Förderplattform und Bohranlage

Kombination	Förderplattform	Bohrplattform
A. Elek/Elek	Elektrifiziert	Elektrifiziert
B. Elekt/Nicht-elekt	Elektrifiziert	Eigene Erzeugung
C. Nicht-Elek/Nicht-Elek	Eigene Erzeugung	Eigene Erzeugung
Nicht möglich	Eigene Erzeugung	Elektrifiziert

In den folgenden Abschnitten werden alle Emissionsquellen identifiziert und die Emissionsfrachten für jede Quelle bestimmt. Beide Plattformen befinden sich im niederländischen Küstenmeer (12-Meilen-Zone), in dem die Verordnung über Aktivitäten im Umweltmanagement (Abm) für die Bestimmung der Emissionsanforderungen und Emissionsbelastungen der verschiedenen Anlagen auf den Plattformen anwendbar ist.

### 4.1 Förderplattform für stationäre Quellen

Auf der Förderplattform befinden sich verschiedene stationäre Emissionsquellen. Im Folgenden werden nur die Emissionsquellen betrachtet, die einen relevanten Beitrag zu den Emissionen von NO<sub>x</sub> und PM<sub>10</sub> leisten. Es wird zwischen den Varianten "Elektrifizierung" und "Eigenerzeugung" unterschieden.

#### 4.1.1 Förderplattformvariante 'eigene Generation'

##### Generator mit Gasmotorantrieb

Für die Energieversorgung auf der Förderplattform wird ein Generator aufgestellt, der von einem Gasmotor angetrieben wird. Dieser wird mit dem auf der Plattform geförderten Erdgas befeuert. Der Motor ist eine neue Anlage mit einer thermischen Nennleistung von 2,4 MW<sub>th</sub> und wird kontinuierlich betrieben (8.760 Stunden/Jahr). Die Emissionsanforderungen werden durch Artikel 3.10f, Abm. bestimmt. Der Gasverbrauch beträgt 280 Nm<sup>3</sup>/Stunde. Die Tabelle 10 fasst die Emissionsanforderungen für NO<sub>x</sub> zusammen. Die Emission von PM<sub>10</sub> ist unerheblich, wenn Erdgas verwendet wird.

### Von einer Gasturbine angetriebener Verdichter

Bei der Erschöpfungsverdichtung zur Förderung von Erdgas wird ein von einer Gasturbine angetriebener Verdichter verwendet. Es wird erwartet, dass dies ab dem Jahr 3 benötigt wird, so dass Jahr 3 als "Worst-Case"-Jahr bezeichnet werden kann. Die Turbine hat eine thermische Nennleistung von 44 MWth und wird kontinuierlich betrieben (8.760 Stunden/Jahr). Die Emissionsanforderungen werden durch Artikel 3.10d, Abm. bestimmt. Der Gasverbrauch beträgt 5.000 Nm<sup>3</sup>/Stunde. In Tabelle 12 sind die Emissionsanforderungen für NO<sub>x</sub> zusammengefasst. Die Emission von PM<sub>10</sub> ist vernachlässigbar, wenn Erdgas verwendet wird.

### TEG-Herd

Zur Trocknung des Erdgases wird TEG (Tri-Ethylen-Glykol) verwendet, das anschließend im TEG-Ofen regeneriert wird. Der Ofen hat eine thermische Nennleistung von 0,4 MWth und wird kontinuierlich betrieben (8.760 Stunden/Jahr). Die Emissionsanforderungen werden durch Artikel 3.9, Abm. bestimmt. Der Gasverbrauch beträgt 50 Nm<sup>3</sup>/Stunde. Die Tabelle 10 fasst die Emissionsanforderungen für NO<sub>x</sub> zusammen. Die Emission von PM<sub>10</sub> ist vernachlässigbar, wenn Erdgas verwendet wird.

Tabelle 9 Bestimmung der NO<sub>x</sub>-Emissionsbelastung durch gasbetriebene Quellen auf der Förderplattform

Quelle	Emis- sionsanfor- derungNO <sub>x</sub>  mg/Nm <sup>3</sup> ]	Erdgasverbrauch  Nm <sup>3</sup> Erd- gas/Stunde]	Stöchiometrisches trockenes Rauchgas- volumen (15% O <sub>2</sub> ) <sup>4)</sup> Nm <sup>3</sup> /Nm <sup>3</sup> Erdgas]	Abgasstrom (15% O <sub>2</sub> )  Nm <sup>3</sup> /Stunde]	Emissionsge- bühr NO <sub>x</sub> <sup>5)</sup>  kg/Jahr]
Generator mit Gas- motorantrieb	95 <sup>1)</sup>	280	23,22	6.501	5.410
Von einer Gastur- bine angetriebener Kompressor	50 <sup>2)</sup>	5.000	23,22	5.805	50.850
TEG-Herd	80 <sup>3)</sup>	50	7,74	31	271

1) In Übereinstimmung mit Artikel 3.10f, Abm;

2) In Übereinstimmung mit Artikel 3.10d, Abm;

3) In Übereinstimmung mit Artikel 3.9, Abm

4) Basierend auf einem unteren Heizwert von 27,5 MJ/Nm<sup>3</sup> Erdgas und berechnet nach der Standardformel zur Bestimmung des Abgasstromes für gasförmige Brennstoffe (<https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/meten-en-rapporteren/meten-luchtemissies/l40-handleiding/5-herleiding>);

5) Im Falle eines Vollzeitbetriebs (8.760 Stunden/Jahr).

### Notfall-Dieselmotor

Bei Stromausfall oder wenn kein Erdgas verfügbar ist, wird ein Notstromdieselmotor eingesetzt. Die thermische Nennleistung des Motors beträgt 0,8 MWth und er wird maximal 500 Stunden pro Jahr betrieben. Die Emissionsanforderungen werden durch Artikel 3.10e, Abm. bestimmt. Unter Berücksichtigung einiger Wartungsstopps wird der Gesamtdieselmotorverbrauch auf 113 m<sup>3</sup>/Jahr bzw. 94.129 kg/Jahr<sup>7</sup> geschätzt. Der Diesel hat einen niedrigeren Heizwert von 43 MJ/kg. In der folgenden Tabelle sind die Emissionsfrachten für NO<sub>x</sub> und PM<sub>10</sub> zusammengefasst.

<sup>7</sup> Unter der Annahme einer Dichte von 833 kg/m<sup>3</sup>.

Tabelle 10 Emission NOx und PM10 des Notstromdieselaggregats (Wartungsstopps) auf der Förderplattform

Quelle	Emis- sionsanfor- derung <sup>1)</sup>  mg/Nm3]	Dieserverbrauch  kg Diesel/Jahr]	Stöchiometrisches trockenes Rauchgas- volumen (15% O2) <sup>2)</sup> Nm3/kg Diesel]	Abgasstrom (15% O2)  Nm3/Jahr]	Emissionsge- bühr  kg/Jahr]
Notfall-Dieseldene- rator	NOx: 150	94.129	36,51	3.437	NOx: 516
	PM10: 20				PM10: 68,7

- 1) In Übereinstimmung mit Artikel 3.10e, Abm. In diesem Artikel wird eine Anforderung für *Gesamtstaub festgelegt*. Die "Worst-Case"-Annahme ist, dass der gesamte Staub aus Feinstaub (PM10) besteht;
- 2) Basierend auf einem unteren Heizwert von 43 MJ/kg Diesel und berechnet nach der Standardformel zur Bestimmung des Abgasstroms für flüssige Brennstoffe (<https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/meten-en-rapporteren/meten-luchtemis-sies/140-handleiding/5-herleiding>).

#### 4.1.2 Förderplattformvariante 'Elektrifizierung

##### Notfall-Dieseldenerator

Bei einer vollständig elektrifizierten Plattform ist die einzige stationäre Quelle von NOx- und PM10-Emissionen das Notstrom-Dieselaggregat, das einmal im Monat für eine Stunde getestet wird. Dieser verbrennt 2,7 m<sup>3</sup> (2.259 kg) Diesel pro Jahr. In Analogie zum vorherigen Abschnitt wird die Emissionsbelastung dieser Quelle ermittelt und im Folgenden zusammengefasst.

Tabelle 11 Emissionsbelastung von NOx und PM10 Notstromdieselaggregat (monatliche Testläufe) auf der Förderplattform

Quelle	Emis- sionsanfor- derung <sup>1)</sup>  mg/Nm3]	Dieserverbrauch  kg Diesel/Jahr]	Stöchiometrisches trockenes Rauchgas- volumen (15% O2) <sup>2)</sup> Nm3/kg Diesel]	Abgasstrom (15% O2)  Nm3/Jahr]	Emissionsge- bühr  kg/Jahr]
Notfall-Dieseldene- rator	NOx: 150	2.259	36,51	82,5	NOx: 12,4
	PM10: 20				PM10: 1,65

- 1) In Übereinstimmung mit Artikel 3.10e, Abm. In diesem Artikel wird eine Anforderung für *Gesamtstaub festgelegt*. Die "Worst-Case"-Annahme ist, dass der gesamte Staub aus Feinstaub (PM10) besteht;
- 2) Basierend auf einem unteren Heizwert von 43 MJ/kg Diesel und berechnet nach der Standardformel zur Bestimmung des Abgasstroms für flüssige Brennstoffe (<https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/meten-en-rapporteren/meten-luchtemis-sies/140-handleiding/5-herleiding>).

#### 4.2 Mobile Quellen für die Förderplattform

Wenn die Förderplattform elektrifiziert ist, bedeutet dies, dass die Plattform unbemannt betrieben werden kann. Wenn die Förderplattform ihre eigene Energie bereitstellt, ist es nicht möglich, die Plattform unbemannt zu betreiben, und die Plattform wird daher bemannt sein. In beiden Fällen sorgen Schiffe (Versorgungsschiffe) und Hubschrauber für die Versorgung der Plattform und den Transport des Personals. Die Anzahl der Schiffe und Hubschrauber ist bei einer bemannten Förderplattform höher als bei einer unbemannten Plattform. Um die Emissionsfrachten von Schiffen und Hubschraubern (NOx und PM10) zu ermitteln, wird im Folgenden eine bemannte Förderplattform als "Worst Case" angenommen.

##### Hubschrauber

Eine bemannte Förderplattform wird 62 Mal pro Jahr von einem Hubschrauber besucht. Jeder Hubschrauber landet und startet einmal pro Besuch auf dem Helideck (Landing and Take Off; LTO). Die Reiseflughöhe eines Hubschraubers beträgt 3.000 Fuß (ca. 900 Meter). Es kann davon ausgegangen werden, dass diese oberhalb der untersten Inversionsschicht der Atmosphäre liegt. Dadurch ist die Ausbreitung der emittierten Stoffe so groß, dass die Wirkung von fliegenden Hubschraubern in Reiseflughöhe in Bodennähe (1,5 Meter) nicht mehr spürbar ist. Daher wird bei Hubschraubern nur die LTO auf dem Helideck als relevante Emissionsquelle betrachtet. Die folgende Tabelle fasst die Ermittlung der Emissionsbelastung

durch die LTO von Hubschraubern zusammen. Die folgende Tabelle fasst die Ermittlung der Emissionsbelastung durch die LTO von Hubschraubern zusammen, basierend auf den Emissionswerten der vom Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) herausgegebenen "Guidance on the Determination of Helicopter Emissions"<sup>8</sup>. Als repräsentatives Modell wurde die Eurocopter/Airbus EC155b verwendet.

Tabelle 12 Emissionsfaktoren für NO<sub>x</sub> und PM<sub>10</sub> für Hubschrauber auf der Förderplattform

Quelle	Anzahl der Besuche pro Jahr	Emissionsgrenzwert NO <sub>x</sub> [kg/LTO]	Emissionsrate PM <sub>10</sub> [kg/LTO]	Emissionstragfähigkeit NO <sub>x</sub> [kg/Jahr]	Emissionsgebühr PM <sub>10</sub> [kg/Jahr]
Hubschrauber	62	0,286	0,009	17,7	0,56

### Versorgungsschiffe

Für die Versorgung einer bemannten Förderplattform besuchen jährlich 26 Schiffe die Plattform. Die Schiffe fahren vom Schifffahrtsweg über die Nordsee über eine Strecke von 7,5 km zur Plattform. Es wird angenommen, dass aufgrund dieser kurzen Entfernung jeder Besuch eines Versorgungsschiffes 0,25 Schiffstagen entspricht.

Tabelle 13 Emissionsbelastung durch Versorgungsschiffe für die Förderplattform

Quelle	Kategorie Schiff <sup>1)</sup>	Versandtage (gesamt)	Emissionsrate [kg/Versandtag]		Emissionsgebühr [kg/Jahr]	
			NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Versorgungsschiff	Schlepper, Arbeitsboote und andere, BRZ: 1.000 - 2.999	6,5	50,4	0,96	328	6,24

1) Eine Übersicht über alle verwendeten Modellschiffe und die zugehörigen Emissionswerte finden Sie in Anhang 3.

## 4.3 Stationäre Quellenbohranlage

Auf der Bohrinsel gibt es verschiedene stationäre Emissionsquellen. Im Folgenden werden nur die Emissionsquellen betrachtet, die einen relevanten Beitrag zu den Emissionen von NO<sub>x</sub> und PM<sub>10</sub> leisten. Es wird zwischen den Varianten "Elektrifizierung" und "Eigenerzeugung" unterschieden.

### 4.3.1 Bohrplattform-Variante 'eigene Generation'

#### Diesel-Generatoren

Analog zur Förderplattform verfügt die Bohrplattform über eine eigene Stromversorgung mittels Generatoren. Die Generatoren auf der Bohrinsel sind dieselbetrieben und haben einen durchschnittlichen Gesamtkraftstoffverbrauch von 0,5 m<sup>3</sup> pro Stunde (417 kg/Stunde<sup>9</sup>) oder 12 m<sup>3</sup> pro Tag (10,0 t/Tag<sup>9</sup>). Basierend auf Messungen, die von ONE-Dyas an vergleichbaren Generatoren durchgeführt wurden, scheint die Emissionsrate bei 300g NO<sub>x</sub>/GJ zu liegen. In der folgenden Tabelle sind die Emissionsfaktoren für NO<sub>x</sub> zusammengefasst.

<sup>8</sup> 'Guidance on the Determination of Helicopter Emissions', Ausgabe 2, BAZL, d.d. december 2015, ref: COO.2207.111.2.2015750

<sup>9</sup> Unter der Annahme einer Dichte von 833 kg/m<sup>3</sup>.

Tabelle 14 Bestimmung der NO<sub>x</sub>-Emissionsbelastung durch Dieselgeneratoren auf der Bohrinself - Jahr 1 und Jahr 3

Quelle	Jahr	Betriebszeit Tage/Jahr]	Kraftstoff- verbrauch Ton- nen/Jahr]	Energiever- brauch <sup>1)</sup> GJ/Jahr]	Emissionen NO <sub>x</sub> -Emissi- onswert g/GJ]	Emission NO <sub>x</sub> [kg/Jahr].
Diesel-Generatoren	Jahr1	240	2.400	103.159	300	30.948
	Jahr 3	365	3.650	156.887	300	47.066

1) Basierend auf einem unteren Heizwert von 43 MJ/kg Diesel

### Fackel

Nachdem ein Brunnen gebohrt wurde, wird er sauberproduziert und getestet. Während dieses Prozesses wird (ein Teil) des produzierten Gases abgefackelt. Die Menge des abzufackelnden Gases variiert je nach Art der Bohrung und je nachdem, ob es sich um eine Bohrung vor oder nach der Installation der Förderplattform handelt (bzw. *Vorbohrung* und *gleichzeitige Arbeiten*). Im Parallelbetrieb wird gleichzeitig Gas gebohrt und gefördert, so dass ein Teil des Testgases über die Prozessinstallation auf der Förderplattform verarbeitet werden kann. In diesem Fall muss nur das erste Gas, das noch zu stark mit Bohrspülungsrückständen verunreinigt ist, abgefackelt werden.

- Gesamtes Fackelvolumen pro Bohrung bei Vorbohrungen (Jahr1): 1,0 Mio. Nm<sup>3</sup> Erdgas;
- Gesamtes Fackelvolumen pro Bohrung bei gleichzeitigem Betrieb (Jahr3): 0,5 Millionen Nm<sup>3</sup> Erdgas

Die Anzahl der zu bohrenden Brunnen unterscheidet sich zwischen Jahr 1 und Jahr 3. Es wird davon ausgegangen, dass im Jahr1 bei Vorbohrungen etwa 8 Monate gebohrt wird, wobei eine Bohrung zweimal getestet wird. Im Jahr 3 werden das ganze Jahr über Bohrungen durchgeführt und vier Bohrungen getestet.

Basierend auf diesen Daten fasst die folgende Tabelle die NO<sub>x</sub>-Emissionsbelastung für die beiden Jahre 1 und 3 zusammen. Um die Emissionsbelastung der Fackel auf der Bohrinself zu ermitteln, wird das im MilieuMonitor 14 verwendete System verwendet<sup>10</sup>. Daraus ergibt sich ein Emissionswert von 9 g/GJ für NO<sub>x</sub> bei vollständiger Verbrennung und 4,5 g/GJ bei unvollständiger Verbrennung. Als Worst-Case-Annahme wird zur Ermittlung der NO<sub>x</sub>-Emissionsbelastung beim Abfackeln ein Emissionsfaktor von 9 g/GJ verwendet.

Tabelle 15 Bestimmung der NO<sub>x</sub>-Emissionen als Folge des Abfackelns von Gas während des Bohrens auf der Bohrplattform - Jahr1 und Jahr3

Quelle	Jahr	Gesamtes Fackel- volumen [Mio. Nm <sup>3</sup> /Jahr].	Energiever- brauch <sup>1)</sup> GJ]	Emissionsrate NO <sub>x</sub> g/GJ]	Emissionsbelast- ung NO <sub>x</sub> [kg/Jahr]
Fackel	Jahr1	2	55.000	9	495
	Jahr 3	2	55.000	9	495

Für die PM<sub>10</sub>-Emissionen als Folge des Abfackelns wird ebenfalls das System verwendet, das im Milieu-Monitor 14 beschrieben ist. Der MilieuMonitor 14 gibt keinen Emissionsfaktor für Feinstaub (PM<sub>10</sub>) an. Für den Anteil des Rußes (als Teil C des Fackelgases) wird jedoch ein Emissionsfaktor angegeben. Ruß entsteht hauptsächlich bei der Verbrennung von Kohlenwasserstoffen. Die Analyse des Erdgases (siehe Anhang 1) zeigt, dass es zu 76 % aus verschiedenen Kohlenstoffkomponenten und zu 24 % aus Stickstoff besteht. Da bei der Verbrennung von Stickstoff keine staubförmigen Bestandteile entstehen, kann man sagen, dass die beim Abfackeln entstehende Staubmenge (und Feinstaub) ausschließlich aus Ruß

<sup>10</sup> Diffuse Emissionen und Emissionen bei Lagerung und Umschlag, Handbuch der Emissionsfaktoren" Berichtreihe Umweltmonitor, Nummer 14, RIVM, März 2004.

besteht. Die Worst-Case-Annahme ist hier, dass der Anteil der Feinstaubpartikel 100 % des Gesamtpartikels beträgt.

Laut Umweltmonitor 14 entstehen bei einer vollständigen Verbrennung 0,03% Ruß des gesamten Kohlenstoffanteils. Bei unvollständiger Verbrennung beträgt dieser Prozentsatz 3%. Bei einer Fackel kann davon ausgegangen werden, dass die Fackel in 90% der Zeit vollständig und in 9% der Zeit unvollständig abbrennt. In den anderen 1% der Zeit findet keine Verbrennung statt (und es wird kein Ruß erzeugt). Die Analyse des Erdgases zeigt, dass der Gesamtkohlenstoffanteil 56,5 mol% beträgt. Daraus ergibt sich ein Emissionswert für Ruß und damit für Feinstaub von 0,00168 kg pro kg abgefackeltes Gas. Weitere Einzelheiten zur Ermittlung dieses Emissionsfaktors finden Sie in Anhang 2.

Die folgende Tabelle zeigt die Emissionsbelastung von Ruß und damit von Feinstaub, basierend auf den oben genannten Annahmen.

Tabelle 16 Emissionsfracht PM10 durch Abfackeln von Gas während des Bohrens auf der Bohrinself – Jahr 1 und Jahr 3

Quelle	Jahr	Gesamtfackel- menge Mio. Nm3/Jahr]	Gesamtfackel- menge kg/Jahr] <sup>1)</sup>	Emissionsan- zeige Ruß/Feinstaub (PM10) kg/kg Fackelgas]	Emissionsge- bühr Ruß/Feinstaub (PM10) [kg/Jahr].
Fackel	Jahr 1	2	1.666.000	0,00168	2.798
	Jahr 3	2	1.666.000	0,00168	2.798

1) Die Dichte von Erdgas beträgt 0,833 kg/Nm3.

### 4.3.2 Bohrinselfvariante 'Elektrifizierung'

#### Diesel-Generatoren

Bei einer vollständig elektrisch betriebenen Bohranlage sind die einzigen stationären Quellen für NOx- und PM10-Emissionen die (vorhandenen) dieselbetriebenen Generatoren, die einmal im Monat für 1 Stunde getestet werden, sowie einige Motoren, die nur schwer zu elektrifizieren sind, wie z. B. die von Kränen. Die Generatoren sind die gleichen wie im Szenario Eigenerzeugung (Abschnitt 4.3.1 und Tabelle 15), jedoch mit einer Betriebszeit von nur einem Monat. Es wird angenommen, dass durch die Elektrifizierung ein Restverbrauch an Diesel von 0,4 m<sup>3</sup> pro Tag verbleibt. Die Emissionsbelastung für diese Quelle wird im Folgenden ermittelt. Es gibt keinen Unterschied in der Emissionsbelastung zwischen den verschiedenen Bohrstrategien und Jahren für diese Emissionsquelle.

Tabelle 17 NOx-Emissionen von Dieselgeneratoren auf der Bohrinself - Jahr 1 und Jahr 3

Quelle	Jahr	Betriebs- stunden Stun- den/Jahr]	Kraftstof- fverbrauch <sup>1)</sup> [kg/Jahr]	Energiever- brauch <sup>2)</sup> GJ/Jahr]	Emissionen NOx-Emissi- onswert g/GJ]	Emission NOx [kg/Jahr].
Diesel-Generatoren	Jahr 1 + Jahr 3	8.760	121.618	5.230	300	1.569

1) Basierend auf einer Dieseldichte von 833 kg/m<sup>3</sup>;

2) Basierend auf einem unteren Heizwert von 43 MJ/kg Diesel.

## 4.4 Mobile Bohrungen im Auftrag der Bohranlage

Während der Bohrung werden Versorgungsschiffe und Hubschrauber die Plattform versorgen und Personal transportieren. Ein Wachschiff ist ebenfalls erforderlich. Sowohl Schiffe als auch Hubschrauber emittieren NOx und PM10. Die Emissionsfrachten werden im Folgenden ermittelt.

#### Hubschrauber



In Analogie zu den auf der Förderplattform eingesetzten Hubschraubern wird im Folgenden die Emissionsbelastung der auf der Bohrinselform eingesetzten Hubschrauber ermittelt.

Tabelle 18 NOx- und PM10-Emissionen für Hubschrauber, die die Bohrplattform nutzen - Jahr 1 und Jahr 3

Quelle	Jahr	Anzahl der Besuche pro Jahr	Emissionsgrenzwert NOx [kg/LTO]	Emissionsrate PM10 [kg/LTO]	Emissionstragfähigkeit NOx [kg/Jahr]	Emissionsgebühr PM10 [kg/Jahr]
Hubschrauber	Jahr 1	193	0,286	0,009	55,0	1,74
	Jahr 3	308	0,286	0,009	87,8	2,77

### Versorgungsschiffe

In Analogie zu den Versorgungsschiffen für die Förderplattform wird im Folgenden die Emissionsbelastung der Versorgungsschiffe für die Bohrplattform ermittelt.

Tabelle 19 Emissionsfrachten durch die Versorgungsschiffe für die Bohrinselform - Jahr 1 und Jahr 3

Quelle	Kategorie Schiff <sup>1)</sup>	Jahr	Versandtage (gesamt)	Emissionsrate [kg/Versandtag]		Emissionsgebühr [kg/Jahr]	
				NOx	PM10	NOx	PM10
Versorgungsschiffe	Schlepper, Arbeitsboote und andere, BRZ: 1.000 - 2.999	Jahr 1	32	50,4	0,96	1.613	31
		Jahr 3	51	50,4	0,96	2.570	49

1) Eine Übersicht über alle verwendeten Modellschiffe und die zugehörigen Emissionswerte finden Sie in Anhang 3.

### Wachtschiffe

Während der Bohrung ist ständig ein Wachschiff auf der Plattform anwesend. Analog zur Ermittlung der Emissionsbelastung für Wachschiffe während der Bauphase (Kapitel 3) wird im Folgenden die Emissionsbelastung dieser Quelle zusammengefasst.

Tabelle 20 Emissionsbelastung durch Wachschiffe um die Bohrinselform - Jahr 1 und Jahr 3

Quelle	Kategorie Schiff <sup>1)</sup>	Jahr	Versandtage (gesamt)	Emissionsrate [kg/Versandtag]		Emissionsgebühr [kg/Jahr]	
				NOx	PM10	NOx	PM10
Wachtschiffe	Kühlschiffe und Fischereifahrzeuge, GT: 100 - 1.599	Jahr 1 + Jahr 3	365	21,6	0,48	7.884	175

1) Eine Übersicht über alle verwendeten Modellschiffe und die zugehörigen Emissionswerte finden Sie in Anhang 3.

## 4.5 Übersicht der Emissionsfrachten für die Betriebsphase

In den folgenden Tabellen sind die Emissionsbelastungen während der Betriebsphase zusammengefasst.

Tabelle 21 Gesamtübersicht über alle Emissionsfrachten [kg/Jahr] während der Betriebsphase - Jahr1

Quelle + Quellnummer	NOx			PM10		
	A	B	C	A	B	C
<b>Förderplattform (nicht vorhanden)</b>						
11 – 16	-	-	-	-	-	-
<b>Bohrplattform</b>						
17. Diesel-Generatoren	-	30.948	30.948	-	4.120	4.120
18. Fackel	-	495	495	-	2.798	2.798
19. Hubschrauber	-	55	55	-	2	2
20. Versorgungsschiffe	-	1.613	1.613	-	31	31
21. Wachschiße	-	7.884	7.884	-	175	175

A: Förderplattform elektrisch, Bohrplattform elektrisch;

B: Förderplattform elektrisch, Bohrplattform nichtelektrisch;

C: Förderplattform nichtelektrisch, Bohrplattform nichtelektrisch.

Tabelle 22 über alle Emissionsfrachten [kg/Jahr] während der Betriebsphase - Jahr3

Quelle + Quellnummer	NOx			PM10		
	A	B	C	A	B	C
<b>Förderplattform</b>						
11. Generator mit Gasmotorantrieb	-	-	5.410	-	-	0
12. Von einer Gasturbine angetriebener Kompressor	-	-	50.850	-	-	0
13. TEG-Herd	-	-	271	-	-	0
14. Notfall-Dieselmotor	12,4	12,4	516	1,65	1,65	68,7
15. Hubschrauber	17,7	17,7	17,7	0,56	0,56	0,56
16. Versorgungsschiffe	328	328	328	6	6	6
<b>Bohrplattform</b>						
17. Dieselverbrauch	1.569	47.066	47.066	209	6.266	6.266
18. Fackel	495	495	495	2.798	2.798	2.798
19. Hubschrauber	88	88	88	3	3	3
20. Versorgungsschiffe	2.570	2.570	2.570	49	49	49
21. Wachschiße	7.884	7.884	7.884	175	175	175

A: Förderplattform elektrisch, Bohrplattform elektrisch;

B: Förderplattform elektrisch, Bohrplattform nichtelektrisch;

C: Förderplattform nichtelektrisch, Bohrplattform nichtelektrisch.

## 4.6 Ausbreitungsberechnungen

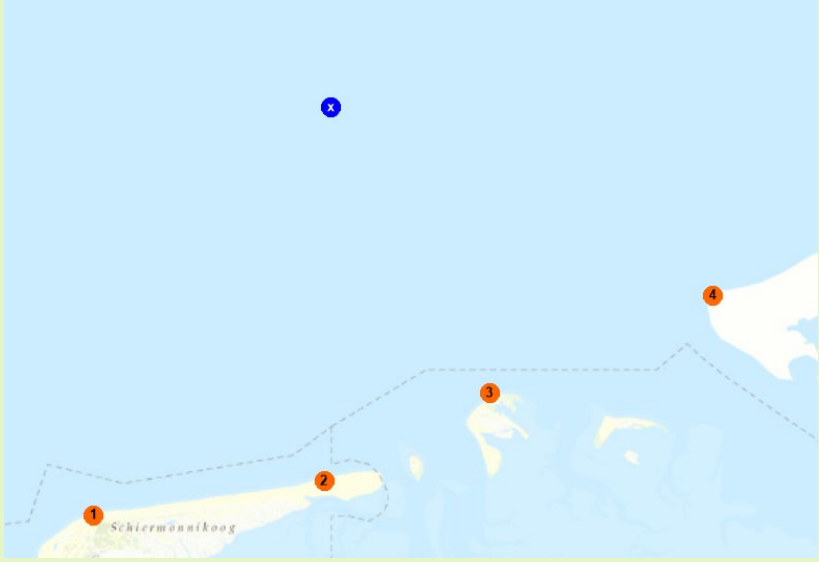
Es wurden Ausbreitungsberechnungen durchgeführt, um den Einfluss der Emissionen während der Betriebsphase auf die Luftqualität in der Umgebung zu bestimmen. Dabei wird die Verteilung (Dispersion) der Emission unter Berücksichtigung der Emissionsdauer, der Emissionshöhe und der meteorologischen Bedingungen bestimmt. Für die Ausbreitungsrechnungen wurde die Standardmethode 3 für Punkt- und Flächenquellen (gemäß Rbl 2007) verwendet, wie sie im Programmpaket GeoMilieu der DGMR (Version 5.21) angewendet wird.

Die Berechnungsjahre basieren auf den Jahren 2021 (Jahr 1) und 2024 (Jahr 3). Dies sind die frühesten Jahre, in denen Emissionen auftreten. Die Auswirkungen auf die Luftqualität werden für die Varianten "Elektrifizierung" und "Autoproduktion" ermittelt. Die Tabelle 22 zeigt, dass die Kombinationen B und C die gleichen Emissionsbelastungen haben, so dass nur eine Variante für Jahr 1 berechnet wird.

#### **4.7 Eingangsdaten für Ausbreitungsberechnungen**

Zur Durchführung der Ausbreitungsberechnungen wurden eine Reihe allgemeiner Annahmen getroffen. Eine Übersicht über diese Annahmen ist in der folgenden Tabelle enthalten. Anhang 4 enthält einen Ausdruck der in die Modellierungssoftware eingegebenen Annahmen.

Tabelle 23 Annahmen für die Ausbreitungsberechnungen

Parameter	Annahme/Startpunkt
Klimatologie	Die klimatologischen Daten für die Niederlande, übersetzt in standortspezifische Meteorologie, sind repräsentativ für die Umgebung. Wie bei der Beurteilung der Einhaltung des "Air Quality Act" üblich, werden die klimatologischen Daten von 1995 bis 2004 verwendet. Es wurde die Stunde-zu-Stunde-Methode verwendet.
Höhe des Rezeptors	Für die Höhe des Rezeptors wird 1,5 Meter verwendet.
Rauhigkeitslänge	Die Rauhigkeitslänge wird in der Situation der offenen See manuell eingegeben und beträgt 0,03 Meter.
Berechnungsgitter	Die Berechnungen wurden innerhalb eines 15 mal 15 km großen Rasters durchgeführt, mit einem Punkt-Abstand von 250 Metern. Daraus ergeben sich 3.721 Berechnungspunkte.
Berichtsjahr	Jahr 1: 2021 / Jahr 3: 2024
Position der Testpunkte	<p>Zusätzlich zu dem oben verwendeten Rechengitter wurde die Auswirkung auf die Luftqualität auch an vier spezifischen Standorten ermittelt. Unter Berücksichtigung des Expositionskriteriums und des Anwendbarkeitsprinzips sind dies die folgenden markanten Standorte auf den Inseln Schiermonnikoog, Rottumerplaat und Borkum (einschließlich der entsprechenden Landesdreieckskoordinaten):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schiermonnikoog West (206.389, 612.822)</li> <li>2. Schiermonnikoog Ost (218.581, 614.618)</li> <li>3. Rottumerplaat (227.341, 619.271)</li> <li>4. Borkum (239.163, 624.438)</li> </ol> 
Gebäudeeinfluss	Es gibt keine Beeinträchtigung des Fahnenaufstiegs durch umliegende Gebäude. Daher wurde das Gebäudeeinflussmodul nicht angewendet.

## 4.8 Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen

### Ergebnisse der Jahresmittelwerte der Immissionskonzentrationen

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen sind in Tabelle 25 (NO<sub>2</sub>) und Tabelle 26 (PM<sub>10</sub>) dargestellt. Beide Tabellen zeigen die berechneten Immissionskonzentrationen innerhalb des Rechengitters und an den vier spezifischen Messorten. Bei den Immissionskonzentrationen im Raster wird zwischen Mittel- und Maximalwerten unterschieden. Die berechneten Gesamt-Immissionskonzentrationen setzen sich zusammen aus dem Beitrag zur Konzentration als Ergebnis der Aktivitäten für den Bau der Plattform N05-A, addiert mit der vorherrschenden lokalen Hintergrundkonzentration. Die Hintergrundkonzentration ist die Konzentration der relevanten Komponente, ohne Beitrag durch die Aktivitäten, und ist gleich der GCN-Konzentration<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> GCN: Großräumige Konzentrationskarten der Niederlande: <https://www.rivm.nl/gcn-gdn-kaarten>

*Tabelle 24 Jahresmittelwerte der Immissionskonzentrationen, Hintergrund und Quellenbeitrag NO<sub>2</sub> - Betriebsphase - Jahr1 und Jahr3*

Be- rechnungs- raster/Testo- r	Jahresmittel- grenzwert (WIk) [µg/m3]	Jährliche durchschnittliche Hintergrundkonzentration [µg/m3]		Jährlicher durchschnittlicher Quellenbeitrag zur Bauphase N05-A [µg/m3].		Jahresmittelwert der Kon- zentration (Hintergrund + Quellenbeitrag) <sup>1)</sup> [µg/m3]	
		Gem.	Max.	Gem.	Max.	Gem.	Max.
<b>Jahr 1 - B/C: Vorbohrungen</b>							
Be- rechnungsgit- ter	40	6,47	7,40	0,09	2,04	6,56	8,33
Schiermon- nikoog west	40	-	8,21	-	0,02	-	8,23
Schiermon- nikoog Ost	40	-	8,24	-	0,02	-	8,26
Rottumeroog	40	-	7,64	-	0,03	-	7,67
Borkum	40	-	7,31	-	0,02	-	7,33
<b>Jahr3-A: Wettbewerbsfähige Operationen (Elek/Elek) <sup>2)</sup></b>							
Be- rechnungsgit- ter	40	5,96	6,78	0,03	1,06	5,99	6,86
Schiermon- nikoog west	40	-	7,47	-	< 0,01	-	7,47
Schiermon- nikoog Ost	40	-	7,49	-	< 0,01	-	7,49
Rottumeroog	40	-	6,97	-	< 0,01	-	6,97
Borkum	40	-	6,64	-	< 0,01	-	6,64
<b>Jahr3-B: Konkurrenzbetrieb (Elek/N-elek) <sup>2)</sup></b>							
Be- rechnungsgit- ter	40	5,96	6,78	0,09	2,08	6,06	7,88
Schiermon- nikoog west	40	-	7,46	-	0,02	-	7,48
Schiermon- nikoog Ost	40	-	7,49	-	0,02	-	7,51
Rottumeroog	40	-	6,96	-	0,03	-	6,99
Borkum	40	-	6,63	-	0,02	-	6,65
<b>Jahr3 - C: Wettbewerbliche Vorgänge (N-elek/N-elek) <sup>2)</sup></b>							
Be- rechnungsgit- ter	40	5,96	6,78	0,16	2,79	6,13	8,59
Schiermon- nikoog west	40	-	7,46	-	0,03	-	7,49
Schiermon- nikoog Ost	40	-	7,49	-	0,03	-	7,52
Rottumeroog	40	-	6,96	-	0,05	-	7,01

Borkum	40	-	6,63	-	0,04	-	6,67
--------	----	---	------	---	------	---	------

- 1) Aufgrund von Rundungsdifferenzen und unterschiedlichen Hintergrundkonzentrationen an verschiedenen Berechnungspunkten des Berechnungsrasters ist die Jahresmittelkonzentration nicht unbedingt gleich der Jahresmittel-Hintergrundkonzentration + Quellenbeitrag;
- 2) **A:** Förderplattform elektrisch, Bohrplattform elektrisch;  
**B:** Förderplattform elektrisch, Bohrplattform nichtelektrisch;  
**C:** Förderplattform nichtelektrisch, Bohrplattform nichtelektrisch.

*Tabelle 25      Jahresmittelwerte der Immissionskonzentrationen, Hintergrund und Quellenbeitrag PM10 - Betriebsphase - Jahr1 und Jahr3*



Be- rechnungs- raster/Testo- rt	Jahresmittel- grenzwert (WIk) [µg/m3]	Jährliche durchschnittliche Hintergrundkonzentration		Jährlicher durchschnittlicher Quellenbeitrag zur Bauphase N05-A		Jahresmittelwert der Kon- zentration (Hintergrund + Quellenbeitrag) <sup>1) 2)</sup>	
		[µg/m3]		µg/m3]		[µg/m3]	
		Gem.	Max.	Gem.	Max.	Gem.	Max.
<b>Jahr 1 - B/C: Vorbohrungen</b>							
Be- rechnungsgit- ter	40	14,29	15,17	< 0,01	0,05	14,29	15,17
Schiermon- nikoog west	40	-	13,77	-	< 0,01	-	13,77
Schiermon- nikoog Ost	40	-	13,39	-	< 0,01	-	13,39
Rottumeroog	40	-	13,36	-	< 0,01	-	13,36
Borkum	40	-	13,46	-	< 0,01	-	13,46
<b>Jahr3-A: Wettbewerbsfähige Operationen (Elek/Elek) <sup>3)</sup></b>							
Be- rechnungsgit- ter	40	13,83	14,64	< 0,01	0,03	13,83	14,64
Schiermon- nikoog west	40	-	13,18	-	< 0,01	-	13,18
Schiermon- nikoog Ost	40	-	12,83	-	< 0,01	-	12,83
Rottumeroog	40	-	12,80	-	< 0,01	-	12,80
Borkum	40	-	12,91	-	< 0,01	-	12,91
<b>Jahr3-B: Wettbewerblische Vorgänge (Elek/N-elek) <sup>3)</sup></b>							
Be- rechnungsgit- ter	40	13,83	14,64	< 0,01	0,03	13,83	14,64
Schiermon- nikoog west	40	-	13,18	-	< 0,01	-	13,18
Schiermon- nikoog Ost	40	-	12,83	-	< 0,01	-	12,83
Rottumeroog	40	-	12,80	-	< 0,01	-	12,80
Borkum	40	-	12,91	-	< 0,01	-	12,91
<b>Jahr3 - C: Wettbewerblische Vorgänge (N-elek/N-elek) <sup>3)</sup></b>							
Be- rechnungsgit- ter	40	13,83	14,64	< 0,01	0,03	13,83	14,64
Schiermon- nikoog west	40	-	13,18	-	< 0,01	-	13,18
Schiermon- nikoog Ost	40	-	12,83	-	< 0,01	-	12,83
Rottumeroog	40	-	12,80	-	< 0,01	-	12,80

Borkum	40	-	12,91	-	< 0,01	-	12,91
--------	----	---	-------	---	--------	---	-------

- 1) Aufgrund von Rundungsdifferenzen und unterschiedlichen Hintergrundkonzentrationen an verschiedenen Berechnungspunkten des Berechnungsrasters ist die Jahresmittelkonzentration nicht unbedingt gleich der Jahresmittel-Hintergrundkonzentration + Quellenbeitrag;
- 2) Die berechneten Werte für PM10 sind ohne Anwendung der Meersalzkorrektur dargestellt;
- 3) **A:** Förderplattform elektrisch, Bohrplattform elektrisch;  
**B:** Förderplattform elektrisch, Bohrplattform nichtelektrisch;  
**C:** Förderplattform nichtelektrisch, Bohrplattform nichtelektrisch.

### Überschreitungsrate stündliche und tägliche Durchschnittsgrenzwerte

Die Ergebnisse zeigen, dass die Überschreitungshäufigkeit des Stundenmittelgrenzwertes für NO<sub>x</sub> (200 µg/m<sup>3</sup>) 0 Tage pro Jahr beträgt. Dies gilt sowohl für alle Punkte im Berechnungsraster als auch für die spezifischen Prüfstellen.

Die Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelgrenzwertes für PM<sub>10</sub> (50 µg/m<sup>3</sup>) beträgt 6 Tage im Jahr, die sich aus 6 Tagen aufgrund der Hintergrundkonzentration und 0 Tagen aufgrund des Quellenbeitrags zusammensetzen. Dies gilt sowohl für alle Punkte im Berechnungsraster als auch für die spezifischen Prüfstellen.

### Verifizierung der Ergebnisse

Die 25 Ergebnisse zeigen, dass für NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> sowohl innerhalb des Rechengitters als auch an den konkreten Beurteilungsorten für beide Varianten keine Überschreitungen der Jahresmittelgrenzwerte berechnet werden. Die Ergebnisse zeigen auch, dass für beide Komponenten innerhalb des Rechengitters und an den spezifischen Beurteilungsorten für beide Varianten nicht mehr als die maximal zulässige Anzahl von Überschreitungen der Grenzwerte berechnet wird.

Die Quellenbeiträge sowohl der Komponenten als auch der Varianten an den spezifischen Testorten sind ebenfalls sehr begrenzt (NIBM). Innerhalb des Netzes sind die Quellenbeiträge von PM<sub>10</sub> ebenfalls NIBM.

## 5 Auswertung und Fazit

Die Aktivitäten von ONE-Dyas führen zu Emissionen in die Luft, für die im Umweltmanagementgesetz (genauer gesagt im "Luftqualitätsgesetz") Grenzwerte festgelegt wurden. Diese Luftqualitätsstudie gibt Aufschluss über den Einfluss der geplanten Aktivitäten auf die Luftqualität in der Umgebung.

### **Auswirkungen der Emissionen auf die Luftqualität während der Bauphase**

Im Jahr 2 werden Bauaktivitäten stattfinden, die Emissionen von NO<sub>x</sub> und PM<sub>10</sub> erzeugen. Nach der Ermittlung dieser Einzelemissionen wurde die Auswirkung (NO<sub>2</sub>- und PM<sub>10</sub>-Immissionen) auf die Umgebung durch Ausbreitungsrechnungen ermittelt. Es wird zwischen den Varianten "Elektrifizierung" und "Autoproduktion" unterschieden.

Die Ausbreitungsrechnungen für beide Varianten zeigen, dass die maximalen Quellbeiträge im Jahresmittel innerhalb des Rasters (15 mal 15 km) als Folge der Aktivitäten für NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> sehr gering sind (beide Komponenten < 0,01 µg/m<sup>3</sup>). Dies führt zu der Schlussfolgerung, dass die Aktivitäten während der Bauphase nicht in nennenswertem Umfang zur Luftqualität beitragen (NIBM). Die Anforderungen des Luftqualitätsgesetzes sind somit erfüllt. Darüber hinaus zeigen die Ausbreitungsberechnungen, dass die maximale Anzahl der Überschreitungen pro Jahr 0 (NO<sub>x</sub>) und 6 (PM<sub>10</sub>) beträgt. Die Grenzwerte der Wlk werden also reichlich eingehalten. Dies gilt für beide Varianten.

Zusätzlich zu den Ergebnissen innerhalb des Rechengitters wurde der Einfluss der Aktivitäten während der Bauphase auf die Luftqualität für vier spezifische Teststandorte auf den Inseln Schiermonnikoog, Rottumerplaat und Borkum ermittelt. Die Immissionskonzentration für NO<sub>x</sub> wurde an allen vier Messstellen mit maximal 7,99 µg/m<sup>3</sup> ermittelt. Für PM<sub>10</sub> ist diese 13,58 µg/m<sup>3</sup>. Dies zeigt, dass während der Bauphase für beide Varianten die Grenzwerte aus der Wlk an den jeweiligen Prüfstellen ausreichend eingehalten werden. Für die spezifischen Teststandorte wurde außerdem nachgewiesen, dass die Quellenbeiträge für beide Komponenten und beide Varianten NIBM sind (< 0,01 µg/m<sup>3</sup>).

### **Auswirkungen der Emissionen auf die Luftqualität während der Betriebsphase**

Die Betriebsphase hat Jahr 1 und Jahr 3 als charakteristische Jahre, in denen Bohr- und/oder Produktionsaktivitäten stattfinden. Die Bohrplattform und die Förderplattform können je nach Beschaffenheit elektrisch oder mit eigener Stromerzeugung betrieben werden. Für das Jahr 1, in dem die Vorbohrungen stattfinden, wurden zwei Varianten ausgearbeitet, die beide identische Emissionsfrachten aufweisen. Es handelt sich also um eine einzige Variante. Für das Jahr 3, das den Wettbewerbsbetrieb beinhaltet, wurden drei Varianten ausgearbeitet.

Die Ausbreitungsrechnungen zeigen, dass die maximalen Quellbeiträge im Jahresmittel innerhalb des verwendeten Rechengitters (15 mal 15 km) infolge der Aktivitäten für NO<sub>2</sub> 2,79 µg/m<sup>3</sup> betragen (Jahr 3 - beide Plattformen erzeugen ihre eigene Energie). Für die PM<sub>10</sub>-Komponente ist dies 0,05 µg/m<sup>3</sup> (Jahr 1). Die Gesamtimmisionskonzentration (Quellenbeitrag + Hintergrundbeitrag) beträgt für die NO<sub>2</sub>-Komponente maximal 8,59 µg/m<sup>3</sup> (Jahr 3 - beide Plattformen sorgen für eigene Energieerzeugung) und für die PM<sub>10</sub>-Komponente 15,17 µg/m<sup>3</sup> (Jahr 1). Der Grenzwert für beide Komponenten liegt bei 40 µg/m<sup>3</sup>, d.h. die Grenzwerte im Wlk werden ausreichend eingehalten. Die Ausbreitungsberechnungen zeigen auch, dass die maximale Anzahl von Überschreitungen pro Jahr 0 (NO<sub>2</sub>) und 6 (PM<sub>10</sub>) beträgt. Das bedeutet auch, dass die Grenzwerte der Wlk reichlich eingehalten werden. Dies gilt sowohl für Jahr 1 als auch für Jahr 3 (alle drei Varianten).

Zusätzlich zu den Ergebnissen innerhalb des Rechengitters wurde der Einfluss der Aktivitäten während der Betriebsphase auf die Luftqualität für vier spezifische Teststandorte auf den Inseln Schiermonnikoog, Rottumerplaat und Borkum ermittelt. Für NO<sub>2</sub> zeigt sich, dass an allen vier Messorten die

Immissionskonzentration maximal 8,26 µg/m<sup>3</sup> beträgt. Für PM<sub>10</sub> ist diese 13,77 µg/m<sup>3</sup>. Für beide Komponenten wurde außerdem festgestellt, dass der Quellenbeitrag für alle berechneten Varianten und Jahre "nicht signifikant" ist (NIBM). Dies zeigt, dass in der Betriebsphase für alle Varianten, auch für die spezifischen Prüfstellen, die Grenzwerte aus dem 'Wlk' ausreichend eingehalten werden.

Jahr 4, in dem nur die Produktionsaktivitäten stattfinden, hat weniger Emissionen als Jahr 1 oder Jahr 3. Daraus wird gefolgert, dass die Wlk-Grenzwerte auch im Jahr 4 problemlos eingehalten werden.

#### **Auswirkungen auf die Luftqualität in Deutschland**

Die Luftqualitätsnormen im 'Wlk' basieren auf europäischen Normen, gemäß der Richtlinie 2008/50/EG, was bedeutet, dass die Luftqualitätsnormen in den Niederlanden und Deutschland gleich sind. Es wird festgestellt, dass auch die Anforderungen des deutschen Rechtsrahmens erfüllt sind.

#### **Abschließendes Fazit**

Die Ergebnisse der durchgeführten Luftqualitätsstudie führen zu der Schlussfolgerung, dass sowohl die Bautätigkeiten als auch die Bohr- und Produktionstätigkeiten die gesetzlichen Anforderungen an die Luftqualität erfüllen, die sowohl im niederländischen als auch im deutschen Rechtsrahmen für alle untersuchten Varianten und Jahre festgelegt sind.

**Anhang**

**1. Erdgas-Analyse**

Die folgende Tabelle zeigt die Analyse des Erdgases in den Spalten 1-3, wie sie von ONE-Dyas erhalten wurde. Die restlichen Spalten beinhalten die Bestimmung des prozentualen Anteils des Gesamtkohlenstoffs.

Tabelle 26 und Bestimmung des Gesamtkohlenstoffs

Formel	Komponente	Mol%_bi s	# C	#H	Mol_C	Mol%_C	Mol_nonC	Mol%_nicht C
H2	Wasserstoff	0	-	2	-	-	-	-
Hallo	Helium	0	-	-	-	-	-	-
CO2	Kohlendioxid	1,283	1	-	0,273	0,350	0,727	0,933
N2	Stickstoff	24,029	-	-	-	-	-	-
C1	Methan	69,601	1	4	0,750	52,201	0,250	17,400
C2	Ethan	3,448	2	6	0,800	2,758	0,200	0,690
C3	Propan	0,854	3	8	0,818	0,699	0,182	0,155
iC4	i-Butan	0,134	4	10	0,828	0,111	0,172	0,023
nC4	n-Butan	0,218	4	10	0,828	0,180	0,172	0,038
C5	Neo-Pentan	0,007	5	12	0,833	0,006	0,167	0,001
iC5	i-Pentan	0,054	5	12	0,833	0,045	0,167	0,009
nC5	n-Pentan	0,074	5	12	0,833	0,062	0,167	0,012
C6	<i>Hexane</i>	<i>(0,073)</i>						
	Me-Cyclopentan	0,003	6	12	0,857	0,003	0,143	0,000
	Benzol	0,063	6	6	0,923	0,058	0,077	0,005
	Cyclohexan	0,02	6	12	0,857	0,017	0,143	0,003
C7	<i>Heptane</i>	<i>(0,037)</i>						
	Me-Cyclohexan	0,017	7	14	0,857	0,015	0,143	0,002
	Toluol	0,009	7	8	0,913	0,008	0,087	0,001
C8	<i>Oktane</i>	<i>(0,022)</i>						
	Ethylbenzol	0	8	10	0,906	0,000	0,094	0,000
	Meta/Para-Xylol	0,004	8	10	0,906	0,004	0,094	0,000
	Ortho-Xylol	0,002	8	10	0,906	0,002	0,094	0,000
C9	<i>Nonanes</i>	<i>(0,016)</i>						
	Tri-Me-Benzol	0,003	9	12	0,900	0,003	0,100	0,000
C10	Dekane	0,015	10	1	0,992	0,015	0,008	0,000
C11	Undecanes	0,009	11	1	0,992	0,009	0,008	0,000
C12	Dodekanes	0,004	12	1	0,993	0,004	0,007	0,000
C13	Tridekane	0,001	13	1	0,994	0,001	0,006	0,000
C14	Tetradecane	0	-	-	-	-	-	-
C15+	Pentadecane plus	0	-	-	-	-	-	-

## Projektbezogen



	Gesamt:	56,549		19,274
--	---------	--------	--	--------

## Anhang

### 2. Bestimmung des Rußanteils im abgepackelten Rauchgas



Im Folgenden wird der Rußanteil pro kg abgefackeltes Gas ("Rußfaktor") anhand der Daten in Tabelle 5.2 aus dem MilieuMonitor 14 ermittelt.<sup>12</sup>

Tabelle 27 zur Bestimmung des "Rußfaktors", gemäß MilieuMonitor 14

Zustand	Verhindern [%]	Ruß % als Teil C]
A (vollständige Verbrennung)	90	0,03
B (unvollständige Verbrennung)	9	3
C (keine Verbrennung)	1	-

Der prozentuale Anteil von C im Fackelgas ist in Anlage 1 ermittelt: 56,549 mol%.

Der "Rußfaktor" wird dann wie folgt bestimmt:

$$\begin{aligned}
 \text{Rußfaktor} &= ((\text{vorkommen}_A * \text{ruß}_A) + (\text{vorkommen}_B * \text{ruß}_B)) * \text{mol}\%C \\
 \text{Rußfaktor} &= ((0,90 * 0,0003) + (0,09 * 0,03)) * 56,549/100 = 0,00168
 \end{aligned}$$

Der "Rußfaktor" beträgt 0,00168 kg Ruß pro kg abgefackeltes Erdgas.

<sup>12</sup> Diffuse Emissionen und Emissionen bei Lagerung und Umschlag. Handbuch der Emissionsfaktoren", Environmental Monitor Report Series, Nummer 14, RIVM, März 2004;

**Anhang**

**3. Referenzliste Modellschiffe**

Typ	Modellschiff	Kategorie	Ref	Emissionsgrenzwert NO <sub>x</sub> <sup>1)</sup> [kg/sh.Tag]	Emissionsrate PM <sub>10</sub> <sup>1)</sup> [kg/sch.Tag]	Auswerfhöhe [m]	Emissionen Wärme [MW]
Kranschiff	JB-118' (CMHI)	Schlepper, Arbeitsboote und andere, BRZ: 5.000 - 9.999	[1]	139	2,64	20	0,37
Schlepper	Boka Summit' (Boskalis)	Schlepper, Arbeitsboote und andere, BRZ: 3.000 - 4.999	[2]	72,0	1,44	15	0,19
Wachschiff	Dolfijn' (Rederij Groen)	Kühlschiffe und Fischereifahrzeuge, GT: 100-1.599	[3]	21,6	0,48	10	0,04
Rohr-/Kabelverlegungsschiff	Lorelay' (Allseas)	Schlepper, Arbeitsboote und andere, BRZ: 10.000 - 29.999	[4]	374	8,16	28	0,88
Trägerschiff	Calamity Jane' (Allseas)	Schlepper, Arbeitsboote und andere, BRZ: 10.000 - 29.999	[5]	374	8,16	28	0,88
Tauchunterstützungsschiff	Boka Da Vinci' (Boskalis)	Schlepper, Arbeitsboote und andere, BRZ: 5.000 - 9.999	[6]	139	2,64	20	0,37
Versorgungsschiff	VOS Basis' (Vroon)	Schlepper, Arbeitsboote und andere, BRZ: 1.600 - 2.999	[7]	50,4	0,96	12	0,13
Hubarbeitsbühne	Kraken. (Seajacks)	Schlepper, Arbeitsboote und andere, BRZ: 1.600 - 2.999	[8]	50,4	0,96	12	0,13

1) Sch. Tag': Schiffstag. Der Schiffstag umfasst 24 Stunden. Die Schiffs-Tages-Emissionszahlen basieren auf den Emissionszahlen für stationäre Schiffe (Jahr 2021) gemäß dem Bericht "Numbers of seagoing ships for emission and dispersion calculations in AERIUS, update 2018" (TNO 2019, R11040).

## Referenzen:

- [1] <https://www.jackupbarge.com/fleet/detail/jb-118-self-elevating-platform/>
- [2] <https://boskalis.com/about-us/fleet-and-equipment/offshore-vessels/oceangoing-and-anchor-handling-tugs.html>
- [3] <http://www.rederijgroen.nl/wp-content/uploads/2017/05/Vessel-Specs-Dolfijn.pdf>
- [4] <https://allseas.com/equipment/lorelay>
- [5] <https://allseas.com/equipment/calamity-jane/>
- [6] <https://boskalis.com/download-center/download/eyJmaWxlVWlkjoxNTE1NywicmVmZXJlbnNlVWl-kijowfQ%3D%3D/b01705e403fc5d73e44ebb5e9493d9059d0f4f1c.html>
- [7] <https://www.vroon.nl/Files/VesselParticulars/VOS%20BASE20190621102452.pdf>
- [8] <https://www.seajacks.com/wp-content/uploads/2019/09/Seajacks-KRAKEN-Specs-2019.pdf>

**Anhang**

**4. Modelldaten GeoUmgebung**

## Jahr1 - Vorbohren - NO2

### Projektdata:

Anwendung	Computerprogramm	STACKS+ VERSION 2019.1
	Freigabedatum	Freigabe 2019-04-16
	PreSRM-Werkzeug-Version	19.020
Datum der Berechnung	Startzeitberechnung (Datum/Uhrzeit)	#####
Aufpunkte (nationales Dreieck)	Gesamtzahl der Aufpunkte	3725
	regelmäßiges Raster	unbekannt
	Anzahl der Rasterpunkte horizontal	N/A
	Anzahl der Rasterpunkte vertikal	N/A
	Westlichster Punkt (X-Koord.)	202558
	Östlichster Punkt (X-Koord.)	235333
	Südlichster Punkt (Y-Koord.)	591678
	Nördlichster Punkt (Y-Koord.)	618500
	Aufpunkte Dateiname	Punkte.das
	Höhe des Rezeptors (m)	1,50
Meteorologie	Meteo-Datensatz	von PreSRM
	Startdatum und -zeit	1995 1 1 1
	Enddatum und -uhrzeit	2004 12 31 24
	X-Koordinate (m)	215115
	Y-Koordinate (m)	613262
	Monte-Carlo Prozentsatz (%)	100,0
Geländerauhigkeit	Rauhigkeitslänge (m)	0,03
	Quell-Rauhigkeit Länge PreSRM (ja/nein)	keine
Stoffdaten	Komponente	NO2
	Testjahr	2021
	Ozonkorrektur (ja/nein)	ja
	Perzentile berechnet (ja/nein)	keine
	Perzentile der Mittelungszeit (Stunden)	N/A
	Ablagerung berechnet	keine
	eigene Hintergrundkonzentration verwendet	keine
Quellen	Anzahl der Quellen	5
Meersalz-Korrektur (für PM10)	Konzentration (ug/m3)	N/A
	Tagge der Überschreitung	N/A

### Quelldata:

Administratie		Broncoördinaten		Gegevens gebouwinvloed							Oppervlaktebron			
bronnummer	bronnaam	X (m)	Y (m)	X gebouw (midden)	Y gebouw (midden)	hoogte gebouw (m)	breedte gebouw (m)	lengte gebouw (m)	orientatie gebouw (°)	lengte bron (m)	breedte bron (m)	hoogte bron (m)	orientatie bron (°)	
1 1,	[Schoorsteen 26] "Diesel_gen, Dieselmotorgedre...	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2 2,	[Schoorsteen 27] "Fakkel, Fakkel/flaring"	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3 3,	[Schoorsteen 28] "Heli_Bp, Helikopters LTO boorp...	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
4 4,	[Schoorsteen 29] "Supply_Bp, Supply vessels boor..."	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5 5,	[Schoorsteen 30] "Guard_Bp, Guard vessels boorpl..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Administratie		Schoorsteen gegevens			Parameters				Emissie			Perc. initieel		emissie uren
bronnummer	bronnaam	hoogte (m)	inw. diameter (m)	uitw. diameter (m)	rookgasnelheid (m/s)	rookgas temperatuur (K)	rookgas debiet (Nm3/s)	gem. warmte emissie (MW)	warmte-emissie afh. van meteo (kg/uur of ouE/s)	emissievracht (kg/uur of ouE/s)	NO2 (%)	aantal/jr	emissie uren	
1 1,	[Schoorsteen 26] "Diesel_gen, Dieselmotorgedre...	20.0	0.76	0.86	0.3	623.0	0.050	0.02	nee	5.36	5.0	8760.0		
2 2,	[Schoorsteen 27] "Fakkel, Fakkel/flaring"	40.0	0.76	0.86	0.3	623.0	0.050	0.02	nee	0.09	5.0	5735.8		
3 3,	[Schoorsteen 28] "Heli_Bp, Helikopters LTO boorp..."	40.0	0.40	0.50	0.8	573.0	0.050	0.02	nee	0.57	5.0	98.3		
4 4,	[Schoorsteen 29] "Supply_Bp, Supply vessels boor..."	17.0	0.80	0.90	10.1	573.0	2.415	0.96	nee	2.10	5.0	795.9		
5 5,	[Schoorsteen 30] "Guard_Bp, Guard vessels boorpl..."	10.0	0.70	0.80	0.5	573.0	0.100	0.04	nee	0.90	5.0	8760.0		

## Jahr1 - Vorbohrung - PM10

### Projektdata:

Anwendung	Computerprogramm	STACKS+ VERSION 2019.1
	Freigabedatum	Freigabe 2019-04-16
	PreSRM-Werkzeug-Version	19.020
Datum der Berechnung	Startzeitberechnung (Datum/Uhrzeit)	#####
Aufpunkte (nationales Dreieck)	Gesamtzahl der Aufpunkte	3725
	regelmäßiges Raster	unbekannt
	Anzahl der Rasterpunkte horizontal	N/A
	Anzahl der Rasterpunkte vertikal	N/A
	Westlichster Punkt (X-Koord.)	202558
	Östlichster Punkt (X-Koord.)	235333
	Südlichster Punkt (Y-Koord.)	591678
	Nördlichster Punkt (Y-Koord.)	618500
	Aufpunkte Dateiname	Punkte.das
	Höhe des Rezeptors (m)	1,50
Meteorologie	Meteo-Datensatz	von PreSRM
	Startdatum und -zeit	1995 1 1 1
	Enddatum und -uhrzeit	2004 12 31 24
	X-Koordinate (m)	215115
	Y-Koordinate (m)	613262
	Monte-Carlo Prozentsatz (%)	100,0
Geländerauhigkeit	Rauhigkeitslänge (m)	0,03
	Quell-Rauhigkeit Länge PreSRM (ja/nein)	keine
Stoffdaten	Komponente	PM10
	Testjahr	2021
	Ozonkorrektur (ja/nein)	N/A
	Perzentile berechnet (ja/nein)	keine
	Perzentile der Mittelungszeit (Stunden)	N/A
	Ablagerung berechnet	keine
	eigene Hintergrundkonzentration verwendet	keine
Quellen	Anzahl der Quellen	4
Meersalz-Korrektur (für PM10)	Konzentration (ug/m3)	0,0
	Tag der Überschreitung	0,0

### Quelldata:

Administratie	Broncoördinaten	Gegevens gebouwinvloed								Oppervlaktebron			
bronnummer	bronnaam	X (m)	Y (m)	X gebouw (midden)	Y gebouw (midden)	hoogte gebouw (m)	breedte gebouw (m)	lengte gebouw (m)	orientatie gebouw (°)	lengte bron (m)	breedte bron (m)	hoogte bron (m)	orientatie bron (°)
1 1	[Schoorsteen 27] "Fakkel, Fakkel/flaring"	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2 2	[Schoorsteen 28] "Heli_Bp, Helikopters LTO boorp..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3 3	[Schoorsteen 29] "Supply_Bp, Supply vessels boor..."	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4 4	[Schoorsteen 30] "Guard_Bp, Guard vessels boorpl..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Administratie	Schoorsteen gegevens	Parameters				Emissie						
bronnummer	bronnaam	hoogte (m)	inw. diameter (m)	uitw. diameter (m)	actuele rookgassnelheid (m/s)	rookgastemperatuur (K)	rookgas debiet (Nm3/s)	gem. warmte emissie (MW)	warmte-emissie afh. van meteo (kg/uur of ouE/s)	emissievracht (kg/uur of ouE/s)	Perc initieel NO2 (%)	emissie uren (aantal/jr)
1 1	[Schoorsteen 27] "Fakkel, Fakkel/flaring"	40.0	0.75	0.86	0.3	623.0	0.050	0.02	nee	0.4860	nvt	5735.8
2 2	[Schoorsteen 28] "Heli_Bp, Helikopters LTO boorp..."	40.0	0.40	0.50	0.8	573.0	0.050	0.02	nee	0.0207	nvt	98.3
3 3	[Schoorsteen 29] "Supply_Bp, Supply vessels boor..."	17.0	0.80	0.90	10.1	573.0	2.415	0.96	nee	0.0403	nvt	795.9
4 4	[Schoorsteen 30] "Guard_Bp, Guard vessels boorpl..."	10.0	0.70	0.80	0.5	573.0	0.100	0.04	nee	0.0200	nvt	8760.0

## Jahr2 - Konstruktion - Variante 'elektrisch' - NO2

### Projektdaten:

Anwendung	Computerprogramm	STACKS+ VERSION 2019.1
	Freigabedatum	Freigabe 2019-04-16
	PreSRM-Werkzeug-Version	19.020
Datum der Berechnung	Startzeitberechnung (Datum/Uhrzeit)	#####
Aufpunkte (nationales Dreieck)	Gesamtzahl der Aufpunkte	3725
	regelmäßiges Raster	unbekannt
	Anzahl der Rasterpunkte horizontal	N/A
	Anzahl der Rasterpunkte vertikal	N/A
	Westlichster Punkt (X-Koord.)	202558
	Östlichster Punkt (X-Koord.)	235333
	Südlichster Punkt (Y-Koord.)	591678
	Nördlichster Punkt (Y-Koord.)	618500
	Aufpunkte Dateiname	Punkte.das
	Höhe des Rezeptors (m)	1,50
Meteorologie	Meteo-Datensatz	von PreSRM
	Startdatum und -zeit	1995 1 1 1
	Enddatum und -uhrzeit	2004 12 31 24
	X-Koordinate (m)	215115
	Y-Koordinate (m)	613262
	Monte-Carlo Prozentsatz (%)	100,0
Geländerauhigkeit	Rauhigkeitslänge (m)	0,03
	Quell-Rauhigkeit Länge PreSRM (ja/nein)	keine
Stoffdaten	Komponente	NO2
	Testjahr	2022
	Ozonkorrektur (ja/nein)	ja
	Perzentile berechnet (ja/nein)	keine
	Perzentile der Mittelungszeit (Stunden)	N/A
	Ablagerung berechnet	keine
	eigene Hintergrundkonzentration verwendet	keine
Quellen	Anzahl der Quellen	12
Meersalz-Korrektur (für PM10)	Konzentration (ug/m3)	N/A
	Tage der Überschreitung	N/A

### Quelldaten:

Administratie	Bronnummer	Bronnaam	Broncoördinaten		Gegevens gebouwinvloed						Oppervlaktebron				
			X (m)	Y (m)	X gebouw (midden)	Y gebouw (midden)	hoogte gebouw (m)	breedte gebouw (m)	lengte gebouw (m)	orientatie gebouw (°)	lengte bron (m)	breedte bron (m)	hoogte bron (m)	orientatie bron (°)	
	1	[Schoorsteen 9] "Sleep, Sleepboot platformen"	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	[Schoorsteen 10] "Grd_sleep, Guard vessel slepen..."	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3	[Schoorsteen 11] "Leg_gas, Legschip leggen gasle..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	4	[Schoorsteen 12] "Grd_gas, Guard vessel leggen g..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	5	[Schoorsteen 15] "Leg_el, Legschip leggen elektr..."	219095.0	613266.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	6	[Schoorsteen 16] "Grd_el, Guard vessel leggen el..."	219095.0	613266.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	7	[Schoorsteen 31] "Kraan, Kraanschip installeren ..."	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8	[Schoorsteen 32] "Supp_gas, Support vessel legge..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9	[Schoorsteen 33] "Dive_gas, Diving support vesse..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10	[Schoorsteen 34] "Supply_gas, Supply vessel legg..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	11	[Schoorsteen 35] "Jack-up, Jack-up platform legg..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	[Schoorsteen 36] "Supp_el, Support vessel leggen..."	219095.0	613266.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

# Projektbezogen

Administratie		Schoorsteen gegevens			Parameters		Emissie						
bronnummer	bronnaam	hoogte (m)	inw. diameter (m)	uitw. diameter (m)	actuele rookgassnelheid (m/s)	rookgastemperatuur (K)	rookgas debiet (Nm <sup>3</sup> /s)	gem. warmte emissie (MW)	warmte-emissie afh. van meteo	emissievracht (kg/uur of ouE /s)	Perc. initieel NO <sub>2</sub> (%)	emissie uren (aantal/jr)	
1.1.	[Schoorsteen 9] "Sleep, Sleepboot platformen"	15.0	1.00	1.10	8.3	573.0		3.120	0.19	nee	3.00	5.0	36.5
2.2.	[Schoorsteen 10] "Grd_sleep, Guard vessel sleepen..."	10.0	0.70	0.80	4.4	573.0	0.805	0.32	nee	0.90	5.0	359.4	
3.3.	[Schoorsteen 11] "Leg_gas, Legschip leggen gasle..."	28.0	1.40	1.50	11.9	573.0	8.705	0.88	nee	15.59	5.0	192.9	
4.4.	[Schoorsteen 12] "Grd_gas, Guard vessel leggen g..."	10.0	0.70	0.80	4.4	573.0	0.805	0.04	nee	0.90	5.0	662.4	
5.5.	[Schoorsteen 15] "Leg_el, Legschip leggen elektr..."	28.0	1.40	1.50	11.9	573.0	8.705	0.88	nee	15.59	5.0	238.7	
6.6.	[Schoorsteen 16] "Grd_el, Guard vessel leggen el..."	10.0	0.70	0.80	4.4	573.0	0.805	0.04	nee	0.90	5.0	351.4	
7.7.	[Schoorsteen 31] "Kraan, Kraanschip installeren..."	20.0	1.40	1.50	11.9	573.0	8.705	0.37	nee	5.80	5.0	343.9	
8.8.	[Schoorsteen 32] "Supp_gas, Support vessel legge..."	28.0	1.40	1.50	1.1	573.0	0.805	0.88	nee	15.59	5.0	677.5	
9.9.	[Schoorsteen 33] "Dive_gas, Diving support vesse..."	20.0	1.00	1.10	2.2	573.0	0.805	0.37	nee	5.80	5.0	533.6	
10.10.	[Schoorsteen 34] "Supply_gas, Supply vessel legg..."	12.0	0.70	0.80	4.4	573.0	0.805	0.13	nee	2.10	5.0	91.7	
11.11.	[Schoorsteen 35] "Jack-up, Jack-up platform legg..."	12.0	0.70	0.80	4.4	573.0	0.805	0.13	nee	2.10	5.0	1030.2	
12.12.	[Schoorsteen 36] "Supp_el, Support vessel leggen..."	28.0	1.00	1.10	2.2	573.0	0.805	0.32	nee	15.59	5.0	224.4	



## Jahr2 - Konstruktion - Variante 'elektrisch' - PM10

### Projektdaten:

Anwendung	Computerprogramm	STACKS+ VERSION
		2019.1
		Freigabe 2019-04-16
	Freigabedatum	16
	PreSRM-Werkzeug-Version	19.020
Datum der Berechnung	Startzeitberechnung (Datum/Uhrzeit)	#####
Aufpunkte (nationales Dreieck)	Gesamtzahl der Aufpunkte	3725
	regelmäßiges Raster	unbekannt
	Anzahl der Rasterpunkte horizontal	N/A
	Anzahl der Rasterpunkte vertikal	N/A
	Westlichster Punkt (X-Koord.)	202558
	Östlichster Punkt (X-Koord.)	235333
	Südlichster Punkt (Y-Koord.)	591678
	Nördlichster Punkt (Y-Koord.)	618500
	Aufpunkte Dateiname	Punkte.das
	Höhe des Rezeptors (m)	1,50
Meteorologie	Meteo-Datensatz	von PreSRM
	Startdatum und -zeit	1995 1 1 1
	Enddatum und -uhrzeit	2004 12 31 24
	X-Koordinate (m)	215115
	Y-Koordinate (m)	613262
	Monte-Carlo Prozentsatz (%)	100,0
Geländerauhigkeit	Rauhigkeitslänge (m)	0,03
	Quell-Rauhigkeit Länge PreSRM (ja/nein)	keine
Stoffdaten	Komponente	PM10
	Testjahr	2022
	Ozonkorrektur (ja/nein)	N/A
	Perzentile berechnet (ja/nein)	keine
	Perzentile der Mittelungszeit (Stunden)	N/A
	Ablagerung berechnet eigene Hintergrundkonzentration verwendet	keine
Quellen	Anzahl der Quellen	12
Meersalz-Korrektur (für PM10)	Konzentration (ug/m3)	0,0
	Tage der Überschreitung	0,0

### Quelldaten:

Administratie	Bronnummer	bronnaam	Broncoördinaten		Gegevens gebouwinvloed						Oppervlaktebron				
			X (m)	Y (m)	X gebouw (midden)	Y gebouw (midden)	hoogte gebouw (m)	breedte gebouw (m)	lengte gebouw (m)	orientatie gebouw (°)	lengte bron (m)	breedte bron (m)	hoogte bron (m)	orientatie bron (°)	
	1	[Schoorsteen 9] "Sleep, Sleepboot platformen"	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	[Schoorsteen 10] "Grd_sleep, Guard vessel slepen..."	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3	[Schoorsteen 11] "Leg_gas, Legschip leggen gasle..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	4	[Schoorsteen 12] "Grd_gas, Guard vessel leggen g..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	5	[Schoorsteen 15] "Leg_el, Legschip leggen elektr..."	219095.0	613266.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	6	[Schoorsteen 16] "Grd_el, Guard vessel leggen el..."	219095.0	613266.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	7	[Schoorsteen 31] "Kraan, Kraanschip installeren ..."	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8	[Schoorsteen 32] "Supp_gas, Support vessel legge..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9	[Schoorsteen 33] "Dive_gas, Diving support vesse..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10	[Schoorsteen 34] "Supply_gas, Supply vessel legg..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	11	[Schoorsteen 35] "Jack-up, Jack-up platform legg..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	[Schoorsteen 36] "Supp_el, Support vessel leggen..."	219095.0	613266.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

# Projektbezogen

Administratie		Schoorsteen gegevens			Parameters		Emissie					
bronnummer	bronnaam	hoogte (m)	inw. diameter (m)	uitw. diameter (m)	actuele rookgassnelheid (m/s)	rookgastemperatuur (K)	rookgas debiet (Nm <sup>3</sup> /s)	gem. warmte emissie (MW)	warmte-emissie afh. van meteo	emissievracht (kg/uur of ouE /s)	Perc. initieel NO <sub>2</sub> (%)	emissie uren (aantal/jr)
1.1.	[Schoorsteen 9] "Sleep, Sleepboot platformen"	15.0	1.00	1.10	8.3	573.0	3.120	0.19	nee	0.0418	nvt	36.5
2.2.	[Schoorsteen 10] "Grd_sleep, Guard vessel sleepen..."	10.0	0.70	0.80	4.4	573.0	0.805	0.32	nee	0.0208	nvt	359.4
3.3.	[Schoorsteen 11] "Leg_gas, Legschip leggen gasle..."	28.0	1.40	1.50	11.9	573.0	8.705	0.88	nee	0.3384	nvt	192.9
4.4.	[Schoorsteen 12] "Grd_gas, Guard vessel leggen g..."	10.0	0.70	0.80	4.4	573.0	0.805	0.04	nee	0.0193	nvt	662.4
5.5.	[Schoorsteen 15] "Leg_el, Legschip leggen elektr..."	28.0	1.40	1.50	11.9	573.0	8.705	0.88	nee	0.3380	nvt	238.7
6.6.	[Schoorsteen 16] "Grd_el, Guard vessel leggen el..."	10.0	0.70	0.80	4.4	573.0	0.805	0.04	nee	0.0194	nvt	351.4
7.7.	[Schoorsteen 31] "Kraan, Kraanschip installeren..."	20.0	1.40	1.50	11.9	573.0	8.705	0.37	nee	0.1102	nvt	343.9
8.8.	[Schoorsteen 32] "Supp_gas, Support vessel legge..."	28.0	1.40	1.50	1.1	573.0	0.805	0.88	nee	0.3391	nvt	677.5
9.9.	[Schoorsteen 33] "Dive_gas, Diving support vesse..."	20.0	1.00	1.10	2.2	573.0	0.805	0.37	nee	0.1098	nvt	533.6
10.10.	[Schoorsteen 34] "Supply_gas, Supply vessel legg..."	12.0	0.70	0.80	4.4	573.0	0.805	0.13	nee	0.0418	nvt	91.7
11.11.	[Schoorsteen 35] "Jack-up, Jack-up platform legg..."	12.0	0.70	0.80	4.4	573.0	0.805	0.13	nee	0.0400	nvt	1030.2
12.12.	[Schoorsteen 36] "Supp_el, Support vessel leggen..."	28.0	1.00	1.10	2.2	573.0	0.805	0.32	nee	0.3380	nvt	224.4

## Jahr2 - Bau - Variante 'Eigenerzeugung' - NO2

### Projektdaten:

Anwendung	Computerprogramm	STACKS+ VERSION 2019.1
	Freigabedatum	Freigabe 2019-04-16
	PreSRM-Werkzeug-Version	19.020
Datum der Berechnung	Startzeitberechnung (Datum/Uhrzeit)	#####
Aufpunkte (nationales Dreieck)	Gesamtzahl der Aufpunkte	3725
	regelmäßiges Raster	unbekannt
	Anzahl der Rasterpunkte horizontal	N/A
	Anzahl der Rasterpunkte vertikal	N/A
	Westlichster Punkt (X-Koord.)	202558
	Östlichster Punkt (X-Koord.)	235333
	Südlichster Punkt (Y-Koord.)	591678
	Nördlichster Punkt (Y-Koord.)	618500
	Aufpunkte Dateiname	Punkte.das
	Höhe des Rezeptors (m)	1,50
Meteorologie	Meteo-Datensatz	von PreSRM
	Startdatum und -zeit	1995 1 1 1
	Enddatum und -uhrzeit	2004 12 31 24
	X-Koordinate (m)	215115
	Y-Koordinate (m)	613262
	Monte-Carlo Prozentsatz (%)	100,0
Geländerauhigkeit	Rauhigkeitslänge (m)	0,03
	Quell-Rauhigkeit Länge PreSRM (ja/nein)	keine
Stoffdaten	Komponente	NO2
	Testjahr	2022
	Ozonkorrektur (ja/nein)	ja
	Perzentile berechnet (ja/nein)	keine
	Perzentile der Mittelungszeit (Stunden)	N/A
	Ablagerung berechnet eigene Hintergrundkonzentration verwendet	keine
Quellen	Anzahl der Quellen	9
Meersalz-Korrektur (für PM10)	Konzentration (ug/m3)	N/A
	Tage der Überschreitung	N/A

### Quelldaten:

Administratie	Bronnummer	bronnaam	Broncoördinaten		Gegevens gebouwinvloed						Oppervlaktebron				
			X (m)	Y (m)	X gebouw (midden)	Y gebouw (midden)	hoogte gebouw (m)	breedte gebouw (m)	lengte gebouw (m)	orientatie gebouw (°)	lengte bron (m)	breedte bron (m)	hoogte bron (m)	orientatie bron (°)	
	1 1	[Schoorsteen 9] "Sleep, Sleepboot platformen"	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2 2	[Schoorsteen 10] "Grd_sleep, Guard vessel slepen..."	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3 3	[Schoorsteen 11] "Leg_gas, Legschip leggen gasle..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	4 4	[Schoorsteen 12] "Grd_gas, Guard vessel leggen g..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	5 5	[Schoorsteen 31] "Kraan, Kraanschip installeren ..."	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	6 6	[Schoorsteen 32] "Supp_gas, Support vessel legge..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	7 7	[Schoorsteen 33] "Dive_gas, Diving support vesse..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8 8	[Schoorsteen 34] "Supply_gas, Supply vessel legg..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9 9	[Schoorsteen 35] "Jack-up, Jack-up platform legg..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

# Projektbezogen

Administratie		Schoorsteen gegevens			Parameters					Emissie			
bronnummer	bronnaam	hoogte (m)	inw. diameter (m)	uitw. diameter (m)	actuele rookgassnelheid (m/s)	rookgastemperatuur (K)	rookgas debiet (Nm <sup>3</sup> /s)	gem. warmte emissie (MW)	warmte-emissie afh. van meteo	emissievracht (kg/uur of ouE/s)	Perc. initieel NO <sub>2</sub> (%)	emissie uren (aantal/jr)	
1.1.	[Schoorsteen 9] "Sleep, Sleepboot platformen"	15.0	1.00	1.10	8.3	573.0		3.120	0.19	nee	3.00	5.0	24.4
2.2.	[Schoorsteen 10] "Grd. sleep, Guard vessel slepen..."	10.0	0.70	0.80	4.4	573.0	0.805	0.32	nee	0.90	5.0	332.7	
3.3.	[Schoorsteen 11] "Leg. gas, Legschip leggen gasle..."	28.0	1.40	1.50	11.9	573.0		8.705	0.88	nee	15.59	5.0	182.9
4.4.	[Schoorsteen 12] "Grd. gas, Guard vessel leggen g..."	10.0	0.70	0.80	4.4	573.0	0.805	0.04	nee	0.90	5.0	734.6	
5.5.	[Schoorsteen 31] "Kraan, Kraanschip installeren ..."	20.0	1.40	1.50	11.9	573.0		8.705	0.37	nee	5.80	5.0	304.8
6.6.	[Schoorsteen 32] "Supp. gas, Support vessel legge..."	28.0	1.40	1.50	1.1	573.0	0.805	0.88	nee	15.59	5.0	709.3	
7.7.	[Schoorsteen 33] "Dive. gas, Diving support vesse..."	20.0	1.00	1.10	2.2	573.0	0.805	0.37	nee	5.80	5.0	512.3	
8.8.	[Schoorsteen 34] "Supply. gas, Supply vessel legg..."	12.0	0.70	0.80	4.4	573.0	0.805	0.13	nee	2.10	5.0	92.3	
9.9.	[Schoorsteen 35] "Jack-up, Jack-up platform legg..."	12.0	0.70	0.80	4.4	573.0	0.805	0.13	nee	2.10	5.0	1070.0	

## Jahr2 - Bau - Variante 'Eigenerzeugung' - PM10

### Projektdaten:

Anwendung	Computerprogramm	STACKS+ VERSION 2019.1
	Freigabedatum	Freigabe 2019-04-16
	PreSRM-Werkzeug-Version	19.020
Datum der Berechnung	Startzeitberechnung (Datum/Uhrzeit)	#####
Aufpunkte (nationales Dreieck)	Gesamtzahl der Aufpunkte	3725
	regelmäßiges Raster	unbekannt
	Anzahl der Rasterpunkte horizontal	N/A
	Anzahl der Rasterpunkte vertikal	N/A
	Westlichster Punkt (X-Koord.)	202558
	Östlichster Punkt (X-Koord.)	235333
	Südlichster Punkt (Y-Koord.)	591678
	Nördlichster Punkt (Y-Koord.)	618500
	Aufpunkte Dateiname	Punkte.das
	Höhe des Rezeptors (m)	1,50
Meteorologie	Meteo-Datensatz	von PreSRM
	Startdatum und -zeit	1995 1 1 1
	Enddatum und -uhrzeit	2004 12 31 24
	X-Koordinate (m)	215115
	Y-Koordinate (m)	613262
	Monte-Carlo Prozentsatz (%)	100,0
Geländerauhigkeit	Rauhigkeitslänge (m)	0,03
	Quell-Rauhigkeit Länge PreSRM (ja/nein)	keine
Stoffdaten	Komponente	PM10
	Testjahr	2022
	Ozonkorrektur (ja/nein)	N/A
	Perzentile berechnet (ja/nein)	keine
	Perzentile der Mittelungszeit (Stunden)	N/A
	Ablagerung berechnet eigene Hintergrundkonzentration verwendet	keine
Quellen	Anzahl der Quellen	9
Meersalz-Korrektur (für PM10)	Konzentration (ug/m3)	0,0
	Tage der Überschreitung	0,0

### Quelldaten:

Administratie	Bronnummer	bronnaam	Broncoördinaten		Gegevens gebouwinvloed							Oppervlaktebron				
			X (m)	Y (m)	X gebouw (midden)	Y gebouw (midden)	hoogte gebouw (m)	breedte gebouw (m)	lengte gebouw (m)	orientatie gebouw (°)	lengte bron (m)	breedte bron (m)	hoogte bron (m)	orientatie bron (°)		
	1 1	[Schoorsteen 9] "Sleep, Sleepboot platformen"	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2 2	[Schoorsteen 10] "Grd_sleep, Guard vessel slepen..."	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3 3	[Schoorsteen 11] "Leg_gas, Legschip leggen gasle..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	4 4	[Schoorsteen 12] "Grd_gas, Guard vessel leggen g..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	5 5	[Schoorsteen 31] "Kraan, Kraanschip installeren ..."	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	6 6	[Schoorsteen 32] "Supp_gas, Support vessel legge..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	7 7	[Schoorsteen 33] "Dive_gas, Diving support vesse..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8 8	[Schoorsteen 34] "Supply_gas, Supply vessel legg..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9 9	[Schoorsteen 35] "Jack-up, Jack-up platform legg..."	212335.0	606291.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

# Projektbezogen



Administratie		Schoorsteen gegevens			Parameters					Emissie			
bronnummer	bronnaam	hoogte (m)	inw. diameter (m)	uitw. diameter (m)	actuele rookgassnelheid (m/s)	rookgastemperatuur (K)	rookgas debiet (Nm <sup>3</sup> /s)	gem. warmte emissie (MW)	warmte-emissie afh. van meteo	emissievracht (kg/uur of ouE/s)	Perc. initieel NO <sub>2</sub> (%)	emissie uren (aantal/jr)	
1.1.	[Schoorsteen 9] "Sleep, Sleepboot platformen"	15.0	1.00	1.10	8.3	573.0		3.120	0.19	nee	0.0418	nvt	24.4
2.2.	[Schoorsteen 10] "Grd. sleep, Guard vessel slepen..."	10.0	0.70	0.80	4.4	573.0	0.805	0.32	nee	0.0208	nvt	332.7	
3.3.	[Schoorsteen 11] "Leg. gas, Legschip leggen gasle..."	28.0	1.40	1.50	11.9	573.0		8.705	0.88	nee	0.3384	nvt	182.9
4.4.	[Schoorsteen 12] "Grd. gas, Guard vessel leggen g..."	10.0	0.70	0.80	4.4	573.0	0.805	0.04	nee	0.0193	nvt	734.6	
5.5.	[Schoorsteen 31] "Kraan, Kraanschip installeren ..."	20.0	1.40	1.50	11.9	573.0		8.705	0.37	nee	0.1102	nvt	304.8
6.6.	[Schoorsteen 32] "Supp. gas, Support vessel legge..."	28.0	1.40	1.50	1.1	573.0	0.805	0.88	nee	0.3391	nvt	709.3	
7.7.	[Schoorsteen 33] "Dive. gas, Diving support vesse..."	20.0	1.00	1.10	2.2	573.0	0.805	0.37	nee	0.1098	nvt	512.3	
8.8.	[Schoorsteen 34] "Supply. gas, Supply vessel legg..."	12.0	0.70	0.80	4.4	573.0	0.805	0.13	nee	0.0418	nvt	92.3	
9.9.	[Schoorsteen 35] "Jack-up, Jack-up platform legg..."	12.0	0.70	0.80	4.4	573.0	0.805	0.13	nee	0.0400	nvt	1070.0	

## Jahr3 - Gleichzeitiger Betrieb - Förderplattform elektrisch/Bohrplattform elektrisch - NO2

### Projektdaten:

Anwendung	Computerprogramm	STACKS+ VERSION 2019.1
	Freigabedatum	Freigabe 2019-04-16
	PreSRM-Werkzeug-Version	19.020
Datum der Berechnung	Startzeitberechnung (Datum/Uhrzeit)	#####
Aufpunkte (nationales Dreieck)	Gesamtzahl der Aufpunkte	3725
	regelmäßiges Raster	unbekannt
	Anzahl der Rasterpunkte horizontal	N/A
	Anzahl der Rasterpunkte vertikal	N/A
	Westlichster Punkt (X-Koord.)	202558
	Östlichster Punkt (X-Koord.)	235333
	Südlichster Punkt (Y-Koord.)	591678
	Nördlichster Punkt (Y-Koord.)	618500
	Aufpunkte Dateiname	Punkte.das
	Höhe des Rezeptors (m)	1,50
Meteorologie	Meteo-Datensatz	von PreSRM
	Startdatum und -zeit	1995 1 1 1
	Enddatum und -uhrzeit	2004 12 31 24
	X-Koordinate (m)	215115
	Y-Koordinate (m)	613262
	Monte-Carlo Prozentsatz (%)	100,0
Geländerauhigkeit	Rauhigkeitslänge (m)	0,03
	Quell-Rauhigkeit Länge PreSRM (ja/nein)	keine
Stoffdaten	Komponente	NO2
	Testjahr	2024
	Ozonkorrektur (ja/nein)	ja
	Perzentile berechnet (ja/nein)	keine
	Perzentile der Mittelungszeit (Stunden)	N/A
	Ablagerung berechnet	keine
	eigene Hintergrundkonzentration verwendet	keine
Quellen	Anzahl der Quellen	8
Meersalz-Korrektur (für PM10)	Konzentration (ug/m3)	N/A
	Tage der Überschreitung	N/A

### Quelldaten:

Administratie	Bronnummer	Bronnaam	Broncoördinaten		Gegevens gebouwinvloed						Oppervlaktebron					
			X (m)	Y (m)	X gebouw (midden)	Y gebouw (midden)	hoogte gebouw (m)	breedte gebouw (m)	lengte gebouw (m)	orientatie gebouw (°)	lengte bron (m)	breedte bron (m)	hoogte bron (m)	orientatie bron (°)		
	1 1	[Schoorsteen 23] "Nooddiesel, Emergency dieselge...	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2 2	[Schoorsteen 24] "Heli_Pp, Helikopters LTO produ..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3 3	[Schoorsteen 25] "Supply_Pp, Supply vessels prod..."	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	4 4	[Schoorsteen 26] "Dieselrest, Dieselrestverbruik"	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	5 5	[Schoorsteen 27] "Fakkel, Fakkel/flaring"	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	6 6	[Schoorsteen 28] "Heli_Bp, Helikopters LTO boorp..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	7 7	[Schoorsteen 29] "Supply_Bp, Supply vessels boor..."	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8 8	[Schoorsteen 30] "Guard_Bp, Guard vessels boorpl..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

# Projektbezogen



Administratie		Schoorsteen gegevens			Parameters		Emissie					
bronnummer	bronnaam	hoogte (m)	inw. diameter (m)	uitw. diameter (m)	actuele rookgassnelheid (m/s)	rookgastemperatuur (K)	rookgas debiet (Nm <sup>3</sup> /s)	gem. warmte emissie (MW)	warmte-emissie afh. van meteo	emissievracht (kg/uur of ouE /s)	Perc. initieel NO <sub>2</sub> (%)	emissie uren (aantal/jr)
11	[Schoorsteen 23] "Nooddiesel, Emergency dieselse...	25.0	0.78	0.88	0.2	623.0	0.050	0.02	nee	1.03	5.0	523.0
22	[Schoorsteen 24] "Helikopters LTO produ...	40.0	0.40	0.50	0.8	573.0	0.050	0.02	nee	0.57	5.0	39.9
33	[Schoorsteen 25] "Supply_Vp, Supply vessels produ...	12.0	0.80	0.90	10.1	573.0	2.415	0.13	nee	2.10	5.0	149.8
44	[Schoorsteen 26] "Dieselrest, Dieselrestverbruik"	20.0	0.76	0.86	0.3	623.0	0.050	0.02	nee	0.18	5.0	8760.0
55	[Schoorsteen 27] "Fakkel, Fakkel/flaring"	40.0	0.76	0.86	0.3	623.0	0.050	0.02	nee	0.06	5.0	137.3
66	[Schoorsteen 28] "Helikopters LTO boorp...	40.0	0.40	0.50	0.8	573.0	0.050	0.02	nee	0.57	5.0	170.5
77	[Schoorsteen 29] "Supply_Bp, Supply vessels boorp...	12.0	0.80	0.90	10.1	573.0	2.415	0.13	nee	2.10	5.0	418.4
88	[Schoorsteen 30] "Guard_Bp, Guard vessels boorp...	10.0	0.70	0.80	0.5	573.0	0.100	0.04	nee	0.90	5.0	8760.0



## Jahr3 - Gleichzeitiger Betrieb - Förderplattform elektrisch/Bohrplattform elektrisch - PM10

### Projektgegevens:

Anwendung	Computerprogramm	STACKS+ VERSION 2019.1 Freigabe 2019-04-16
Datum der Berechnung	Freigabedatum	19.020
Aufpunkte (nationales Dreieck)	PreSRM-Werkzeug-Version	#####
	Startzeitberechnung (Datum/Uhrzeit)	#####
	Gesamtzahl der Aufpunkte	3725
	regelmäßiges Raster	unbekannt
	Anzahl der Rasterpunkte horizontal	N/A
	Anzahl der Rasterpunkte vertikal	N/A
	Westlichster Punkt (X-Koord.)	202558
	Östlichster Punkt (X-Koord.)	235333
	Südlichster Punkt (Y-Koord.)	591678
	Nördlichster Punkt (Y-Koord.)	618500
	Aufpunkte Dateiname	Punkte.das
	Höhe des Rezeptors (m)	1,50
Meteorologie	Meteo-Datensatz	von PreSRM
	Startdatum und -zeit	1995 1 1 1
	Enddatum und -uhrzeit	2004 12 31 24
	X-Koordinate (m)	215115
	Y-Koordinate (m)	613262
	Monte-Carlo Prozentsatz (%)	100,0
Geländerauhigkeit	Rauhigkeitslänge (m)	0,03
	Quell-Rauhigkeit Länge PreSRM (ja/nein)	keine
Stoffdaten	Komponente	PM10
	Testjahr	2024
	Ozonkorrektur (ja/nein)	N/A
	Perzentile berechnet (ja/nein)	keine
	Perzentile der Mittelungszeit (Stunden)	N/A
	Ablagerung berechnet	keine
	eigene Hintergrundkonzentration verwendet	keine
Quellen	Anzahl der Quellen	7
Meersalz-Korrektur (für PM10)	Konzentration (ug/m3)	0,0
	Tage der Überschreitung	0,0

### Quelldaten:

Administratie		Broncoördinaten		Gegevens gebouwinvloed						Oppervlaktebron			
bronnummer	bronnaam	X (m)	Y (m)	X gebouw (midden)	Y gebouw (midden)	hoogte gebouw (m)	breedte gebouw (m)	lengte gebouw (m)	orientatie gebouw (°)	lengte bron (m)	breedte bron (m)	hoogte bron (m)	orientatie bron (°)
1.1	[Schoorsteen 23] "Nooddiesel, Emergency dieselge..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.2	[Schoorsteen 24] "Heli_Pp, Helikopters LTO produ..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.3	[Schoorsteen 25] "Supply_Pp, Supply vessels prod..."	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4.4	[Schoorsteen 27] "Fakkel, Fakkel/flaring"	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5.5	[Schoorsteen 28] "Heli_Bp, Helikopters LTO boorp..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6.6	[Schoorsteen 29] "Supply_Bp, Supply vessels boor..."	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7.7	[Schoorsteen 30] "Guard_Bp, Guard vessels boorpl..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Administratie		Schoorsteen gegevens			Parameters		rookgas temperatuur		rookgas debiet		warmte-emissie		Emissie	
bronnummer	bronnaam	hoogte (m)	inw. diameter (m)	uitw. diameter (m)	actuele rookgassnelheid (m/s)	(K)	(Nm3/s)	gem. warmte-emissie (MW)	warmte-emissie afh. van meteo	emissie (kg/jour of ouE/s)	Perc.initieel NO2 (%)	emissie uren	(aantal/jr)	
1.1	[Schoorsteen 23] "Nooddiesel, Emergency dieselge..."	25.0	0.78	0.88	0.2	623.0	0.050	0.02	nee	0.1375	nvt	523.0	523.0	
2.2	[Schoorsteen 24] "Heli_Pp, Helikopters LTO produ..."	40.0	0.40	0.50	0.8	573.0	0.050	0.02	nee	0.0008	nvt	39.9	39.9	
3.3	[Schoorsteen 25] "Supply_Pp, Supply vessels prod..."	12.0	0.80	0.90	10.1	573.0	2.415	0.13	nee	0.0985	nvt	149.8	149.8	
4.4	[Schoorsteen 27] "Fakkel, Fakkel/flaring"	40.0	0.76	0.86	0.3	623.0	0.050	0.02	nee	0.3193	nvt	137.3	137.3	
5.5	[Schoorsteen 28] "Heli_Bp, Helikopters LTO boorp..."	40.0	0.40	0.50	0.8	573.0	0.050	0.02	nee	0.0008	nvt	170.5	170.5	
6.6	[Schoorsteen 29] "Supply_Bp, Supply vessels boor..."	12.0	0.80	0.90	10.1	573.0	2.415	0.13	nee	0.0400	nvt	418.4	418.4	
7.7	[Schoorsteen 30] "Guard_Bp, Guard vessels boorpl..."	10.0	0.70	0.80	0.5	573.0	0.100	0.04	nee	0.0200	nvt	8760.0	8760.0	

### Jahr3 - Gleichzeitiger Betrieb - Förderplattform elektrisch/Bohrplattform nicht elektrisch - NO2

**Projektdaten:**

Anwendung	Computerprogramm	STACKS+ VERSION 2019.1
	Freigabedatum	Freigabe 2019-04-16
	PreSRM-Werkzeug-Version	19.020
Datum der Berechnung	Startzeitberechnung (Datum/Uhrzeit)	#####
Aufpunkte (nationales Dreieck)	Gesamtzahl der Aufpunkte	3725
	regelmäßiges Raster	unbekannt
	Anzahl der Gitterpunkte horizontal	N/A
	Anzahl der Gitterpunkte vertikal	N/A
	westlichster Punkt (X-Koord.)	202558
	Östlichster Punkt (X-Koord.)	235333
	südlichster Punkt (Y-Koord.)	591678
	Nördlichster Punkt (Y-Koord.)	618500
	Aufpunkte Dateiname	Punkte.das
	Höhe des Empfängers (m)	1.50
Meteorologie	Meteo-Datensatz	von PreSRM
	Startdatum und -zeit	1995 1 1 1
	Enddatum und -uhrzeit	2004 12 31 24
	X-Koordinate (m)	215115
	Y-Koordinate (m)	613262
	monte-carlo Prozentsatz (%)	100.0
Geländerauhigkeit	Rauhigkeitslänge (m)	0.03
	Quell-Rauhigkeit Länge PreSRM (ja/nein)	keine
Stoffdaten	Komponente	NO2
	Testjahr	2024
	Ozonkorrektur (ja/nein)	ja
	Perzentile berechnet (ja/nein)	keine
	Perzentile der Mittelungszeit (Stunden)	N/A
	Ablagerung berechnet	keine
	eigene Hintergrundkonzentration verwendet	keine
Quellen	Anzahl der Quellen	8
Meersalz-Korrektur (für PM10)	Konzentration (ug/m3)	N/A
	Tage der Überschreitung	N/A

**Quelldaten:**

Administratie	Bronnummer	Bronnaam	Broncoördinaten		Gegevens gebouwinvloed					Oppervlaktebron					
			X (m)	Y (m)	X gebouw (midden)	Y gebouw (midden)	hoogte gebouw (m)	breedte gebouw (m)	lengte gebouw (m)	orientatie gebouw (°)	lengte bron (m)	breedte bron (m)	hoogte bron (m)	orientatie bron (°)	
	1 1	[Schoorsteen 23] "Nooddiesel, Emergency dieselge...	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2 2	[Schoorsteen 24] "Heli_Pp, Helikopters LTO produ...	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3 3	[Schoorsteen 25] "Supply_Pp, Supply vessels prod...	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	4 4	[Schoorsteen 26] "Dieselrest, Dieselrestverbruik"	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	5 5	[Schoorsteen 27] "Fakkel, Fakkel/flaring"	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	6 6	[Schoorsteen 28] "Heli_Bp, Helikopters LTO boor...	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	7 7	[Schoorsteen 29] "Supply_Bp, Supply vessels boor...	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8 8	[Schoorsteen 30] "Guard_Bp, Guard vessels boorpl...	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

# Projektbezogen



Administratie		Schoorsteen gegevens			Parameters		Emissie					
bronnummer	bronnaam	hoogte (m)	inw. diameter (m)	uitw. diameter (m)	actuele rookgassnelheid (m/s)	rookgastemperatuur (K)	rookgas debiet (Nm <sup>3</sup> /s)	gem. warmte emissie (MW)	warmte-emissie afh. van meteo	emissievracht (kg/uur of ouE /s)	Perc. initieel NO <sub>2</sub> (%)	emissie uren (aantal/jr)
11	[Schoorsteen 23] "Nooddiesel, Emergency dieselse...	25.0	0.78	0.88	0.2	623.0	0.050	0.02	nee	1.03	5.0	523.0
22	[Schoorsteen 24] "Helikopters LTO produ...	40.0	0.40	0.50	0.8	573.0	0.050	0.02	nee	0.57	5.0	39.9
33	[Schoorsteen 25] "Supply_Bp, Supply vessels produ...	17.0	0.80	0.90	10.1	573.0	2.415	0.13	nee	2.10	5.0	149.8
44	[Schoorsteen 26] "Dieselrest, Dieselrestverbruik"	20.0	0.76	0.86	0.3	623.0	0.050	0.02	nee	5.36	5.0	8760.0
55	[Schoorsteen 27] "Fakkel, Fakkel/flaring"	40.0	0.76	0.86	0.3	623.0	0.050	0.02	nee	0.06	5.0	137.3
66	[Schoorsteen 28] "Helikopters LTO boorp...	40.0	0.40	0.50	0.8	573.0	0.050	0.02	nee	0.57	5.0	170.5
77	[Schoorsteen 29] "Supply_Bp, Supply vessels boor...	12.0	0.80	0.90	10.1	573.0	2.415	0.96	nee	2.10	5.0	418.4
88	[Schoorsteen 30] "Guard_Bp, Guard vessels boorpl...	10.0	0.70	0.80	0.5	573.0	0.100	0.04	nee	0.90	5.0	8760.0

## Jahr3 - Gleichzeitiger Betrieb - Förderplattform elektrisch/Bohrplattform nicht elektrisch - PM10

### Projektdaten:

Anwendung	Computerprogramm	STACKS+ VERSION 2019.1 Freigabe 2019-04-16
	Freigabedatum	19.020
Datum der Berechnung	PreSRM-Werkzeug-Version	#####
Aufpunkte (nationales Dreieck)	Startzeitberechnung (Datum/Uhrzeit)	3725
	Gesamtzahl der Aufpunkte	unbekannt
	regelmäßiges Raster	N/A
	Anzahl der Rasterpunkte horizontal	N/A
	Anzahl der Rasterpunkte vertikal	202558
	Westlichster Punkt (X-Koord.)	235333
	Östlichster Punkt (X-Koord.)	591678
	Südlichster Punkt (Y-Koord.)	618500
	Nördlichster Punkt (Y-Koord.)	Punkte.das
	Aufpunkte Dateiname	1,50
Meteorologie	Höhe des Rezeptors (m)	von PreSRM
	Meteo-Datensatz	1995 1 1 1
	Startdatum und -zeit	2004 12 31 24
	Enddatum und -uhrzeit	215115
	X-Koordinate (m)	613262
	Y-Koordinate (m)	100,0
Geländerauhigkeit	Monte-Carlo Prozentsatz (%)	0,03
	Rauhigkeitslänge (m)	keine
	Quell-Rauhigkeit Länge PreSRM (ja/nein)	PM10
Stoffdaten	Komponente	2024
	Testjahr	N/A
	Ozonkorrektur (ja/nein)	keine
	Perzentile berechnet (ja/nein)	N/A
	Perzentile der Mittelungszeit (Stunden)	keine
	Ablagerung berechnet	keine
	eigene Hintergrundkonzentration verwendet	keine
Quellen	Anzahl der Quellen	7
Meersalz-Korrektur (für PM10)	Konzentration (ug/m3)	0,0
	Tage der Überschreitung	0,0

### Quelldaten:

Administratie		Broncoördinaten		Gegevens gebouwinvloed						Oppervlaktebron			
bronnummer	bronnaam	X (m)	Y (m)	X gebouw (midden)	Y gebouw (midden)	hoogte gebouw (m)	breedte gebouw (m)	lengte gebouw (m)	orientatie gebouw (°)	lengte bron (m)	breedte bron (m)	hoogte bron (m)	orientatie bron (°)
1.1	[Schoorsteen 23] "Nooddiesel, Emergency dieselge..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.2	[Schoorsteen 24] "Heli_Pp, Helikopters LTO produ..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.3	[Schoorsteen 25] "Supply_Pp, Supply vessels prod..."	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4.4	[Schoorsteen 27] "Fakkel, Fakkel/flaring"	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5.5	[Schoorsteen 28] "Heli_Bp, Helikopters LTO boorp..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6.6	[Schoorsteen 29] "Supply_Bp, Supply vessels boor..."	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7.7	[Schoorsteen 30] "Guard_Bp, Guard vessels boorpl..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Administratie		Schoorsteen gegevens			Parameters		rookgas		warmte		Emissie		emissie uren	
bronnummer	bronnaam	hoogte (m)	inw. diameter (m)	uitw. diameter (m)	actuele rookgassnelheid (m/s)	rookgastemperatuur (K)	rookgas debiet (Nm3/s)	gem. warmte emissie (MW)	warmte-emissie afh. van meteo	emissievracht (kg/uur of ouE/s)	Perc.initieel NO2 (%)	emissie uren (aantal/jr)		
1.1	[Schoorsteen 23] "Nooddiesel, Emergency dieselge..."	25.0	0.78	0.88	0.2	623.0	0.050	0.02	nee	0.1375	nvt	523.0		
2.2	[Schoorsteen 24] "Heli_Pp, Helikopters LTO produ..."	40.0	0.40	0.50	0.8	573.0	0.050	0.02	nee	0.0008	nvt	39.9		
3.3	[Schoorsteen 25] "Supply_Pp, Supply vessels prod..."	17.0	0.80	0.90	10.1	573.0	2.415	0.13	nee	0.0385	nvt	149.8		
4.4	[Schoorsteen 27] "Fakkel, Fakkel/flaring"	40.0	0.76	0.86	0.3	623.0	0.050	0.02	nee	0.3193	nvt	137.3		
5.5	[Schoorsteen 28] "Heli_Bp, Helikopters LTO boorp..."	40.0	0.40	0.50	0.8	573.0	0.050	0.02	nee	0.0008	nvt	170.5		
6.6	[Schoorsteen 29] "Supply_Bp, Supply vessels boor..."	12.0	0.80	0.90	10.1	573.0	2.415	0.96	nee	0.0400	nvt	418.4		
7.7	[Schoorsteen 30] "Guard_Bp, Guard vessels boorpl..."	10.0	0.70	0.80	0.5	573.0	0.100	0.04	nee	0.0200	nvt	8760.0		

### Jahr3 - Gleichzeitiger Betrieb - Förderplattform nicht elektrisch/Bohrplattform nicht elektrisch - NO2

**Projektdaten:**

Anwendung	Computerprogramm	STACKS+ VERSION 2019.1
	Freigabedatum	Freigabe 2019-04-16
	PreSRM-Werkzeug-Version	19.020
Datum der Berechnung	Startzeitberechnung (Datum/Uhrzeit)	#####
Aufpunkte (nationales Dreieck)	Gesamtzahl der Aufpunkte	3725
	regelmäßiges Raster	unbekannt
	Anzahl der Rasterpunkte horizontal	N/A
	Anzahl der Rasterpunkte vertikal	N/A
	Westlichster Punkt (X-Koord.)	202558
	Östlichster Punkt (X-Koord.)	235333
	Südlichster Punkt (Y-Koord.)	591678
	Nördlichster Punkt (Y-Koord.)	618500
	Aufpunkte Dateiname	Punkte.das
	Höhe des Rezeptors (m)	1,50
Meteorologie	Meteo-Datensatz	von PreSRM
	Startdatum und -zeit	1995 1 1 1
	Enddatum und -uhrzeit	2004 12 31 24
	X-Koordinate (m)	215115
	Y-Koordinate (m)	613262
	Monte-Carlo Prozentsatz (%)	100,0
Geländerauhigkeit	Rauhigkeitslänge (m)	0,03
	Quell-Rauhigkeit Länge PreSRM (ja/nein)	keine
Stoffdaten	Komponente	NO2
	Testjahr	2024
	Ozonkorrektur (ja/nein)	ja
	Perzentile berechnet (ja/nein)	keine
	Perzentile der Mittelungszeit (Stunden)	N/A
	Ablagerung berechnet	keine
	eigene Hintergrundkonzentration verwendet	keine
Quellen	Anzahl der Quellen	11
Meersalz-Korrektur (für PM10)	Konzentration (ug/m3)	N/A
	Tage der Überschreitung	N/A

**Quelldaten:**

Administratie	Bronnummer	Bronnaam	Broncoördinaten		Gegevens gebouwinvloed						Oppervlaktebron				
			X (m)	Y (m)	X gebouw (midden)	Y gebouw (midden)	hoogte gebouw (m)	breedte gebouw (m)	lengte gebouw (m)	orientatie gebouw (°)	lengte bron (m)	breedte bron (m)	hoogte bron (m)	orientatie bron (°)	
	1	[Schoorsteen 20] "Gasgen, Gasgedreven generator"	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	[Schoorsteen 21] "Gascomp, Gasturbinegedreven co"	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3	[Schoorsteen 22] "TEG, TEG-fornuis"	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	4	[Schoorsteen 23] "Nooddiesel, Emergency dieselge..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	5	[Schoorsteen 24] "Heli_Pp, Helikopters LTO produ..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	6	[Schoorsteen 25] "Supply_Pp, Supply vessels prod..."	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	7	[Schoorsteen 26] "Diesel_gen, Dieselrestverbruik"	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8	[Schoorsteen 27] "Fakkel, Fakkel/flaring"	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9	[Schoorsteen 28] "Heli_Bp, Helikopters LTO boor..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10	[Schoorsteen 29] "Supply_Bp, Supply vessels boor..."	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	11	[Schoorsteen 30] "Guard_Bp, Guard vessels boorpl..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

# Projektbezogen



Administratie		Schoorsteen gegevens			Parameters		Emissie					
bronnummer	bronnaam	hoogte (m)	inw. diameter (m)	uitw. diameter (m)	actuele rookgassnelheid (m/s)	rookgas temperatuur (K)	rookgas debiet (Nm <sup>3</sup> /s)	gem. warmte emissie (MW)	warmte-emissie afh. van meteo	emissievracht (kg/uur of ouE /s)	Perc. initieel NO <sub>2</sub> (%)	emissie uren (aantal/jr)
1.1.	[Schoorsteen 20] "Gasgen, Gasgedreven generator"	25.0	0.50	0.60	0.6	623.0	0.050	0.02	nee	0.62	5.0	8760.0
2.2.	[Schoorsteen 21] "Gascomp. Gasturbinegedreven co	25.0	3.40	3.50	0.0	723.0	0.050	0.03	nee	5.80	5.0	8760.0
3.3.	[Schoorsteen 22] "TEG, TEG-formuis"	32.0	0.18	0.28	12.6	623.0	0.140	0.06	nee	0.03	5.0	8760.0
4.4.	[Schoorsteen 23] "Nooddiesel, Emergency dieselge	25.0	0.78	0.88	0.2	623.0	0.050	0.02	nee	1.03	5.0	523.0
5.5.	[Schoorsteen 24] "Hel. Pp, Helikopters LTO produ...	40.0	0.40	0.50	0.8	573.0	0.050	0.02	nee	0.57	5.0	39.9
6.6.	[Schoorsteen 25] "Supply_Pp, Supply vessels prod...	12.0	0.80	0.90	10.1	573.0	2.415	0.13	nee	2.10	5.0	149.8
7.7.	[Schoorsteen 26] "Diesel_gen, Dieselrestverbruik"	20.0	0.76	0.86	0.3	623.0	0.050	0.02	nee	5.36	5.0	8760.0
8.8.	[Schoorsteen 27] "Fakkel, Fakkel/flaring"	40.0	0.76	0.86	0.3	623.0	0.050	0.02	nee	0.06	5.0	137.3
9.9.	[Schoorsteen 28] "Hel. Bp, Helikopters LTO boorp...	40.0	0.40	0.50	0.8	573.0	0.050	0.02	nee	0.57	5.0	170.5
10.10.	[Schoorsteen 29] "Supply_Bp, Supply vessels boor...	12.0	0.80	0.90	10.1	573.0	2.415	0.96	nee	2.10	5.0	418.4
11.11.	[Schoorsteen 30] "Guard_Bp, Guard vessels boorpl.	10.0	0.70	0.80	0.5	573.0	0.100	0.04	nee	0.90	5.0	8760.0

## Jahr3 - Gleichzeitiger Betrieb - Förderplattform nicht elektrisch/Bohrplattform nicht elektrisch - PM10

### Projektdaten:

Anwendung	Computerprogramm	STACKS+ VERSION 2019.1 Freigabe 2019-04-16
Datum der Berechnung	Freigabedatum	19.020
Aufpunkte (nationales Dreieck)	PreSRM-Werkzeug-Version	#####
	Startzeitberechnung (Datum/Uhrzeit)	#####
	Gesamtzahl der Aufpunkte	3725
	regelmäßiges Raster	unbekannt
	Anzahl der Rasterpunkte horizontal	N/A
	Anzahl der Rasterpunkte vertikal	N/A
	Westlichster Punkt (X-Koord.)	202558
	Östlichster Punkt (X-Koord.)	235333
	Südlichster Punkt (Y-Koord.)	591678
	Nördlichster Punkt (Y-Koord.)	618500
	Aufpunkte Dateiname	Punkte.das
	Höhe des Rezeptors (m)	1,50
Meteorologie	Meteo-Datensatz	von PreSRM
	Startdatum und -zeit	1995 1 1 1
	Enddatum und -uhrzeit	2004 12 31 24
	X-Koordinate (m)	215115
	Y-Koordinate (m)	613262
	Monte-Carlo Prozentsatz (%)	100,0
Geländerauhigkeit	Rauhigkeitslänge (m)	0,03
	Quell-Rauhigkeit Länge PreSRM (ja/nein)	keine
Stoffdaten	Komponente	PM10
	Testjahr	2024
	Ozonkorrektur (ja/nein)	N/A
	Perzentile berechnet (ja/nein)	keine
	Perzentile der Mittelungszeit (Stunden)	N/A
	Ablagerung berechnet	keine
	eigene Hintergrundkonzentration verwendet	keine
Quellen	Anzahl der Quellen	7
Meersalz-Korrektur (für PM10)	Konzentration (ug/m3)	0,0
	Tage der Überschreitung	0,0

### Quelldaten:

Administratie		Broncoördinaten		Gegevens gebouwinvloed						Oppervlaktebron			
bronnummer	bronnaam	X (m)	Y (m)	X gebouw (midden)	Y gebouw (midden)	hoogte gebouw (m)	breedte gebouw (m)	lengte gebouw (m)	orientatie gebouw (°)	lengte bron (m)	breedte bron (m)	hoogte bron (m)	orientatie bron (°)
1.1	[Schoorsteen 23] "Nooddiesel, Emergency dieselge..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.2	[Schoorsteen 24] "Heli_Pp, Helikopters LTO produ..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.3	[Schoorsteen 25] "Supply_Pp, Supply vessels prod..."	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4.4	[Schoorsteen 27] "Fakkel, Fakkel/flaring"	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5.5	[Schoorsteen 28] "Heli_Bp, Helikopters LTO boorp..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6.6	[Schoorsteen 29] "Supply_Bp, Supply vessels boor..."	211355.0	614906.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7.7	[Schoorsteen 30] "Guard_Bp, Guard vessels boorpl..."	215115.0	613262.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Administratie		Schoorsteen gegevens			Parameters		rookgas temperatuur		rookgas debiet		warmte-emissie		Emissie	
bronnummer	bronnaam	hoogte (m)	inw. diameter (m)	uitw. diameter (m)	actuele rookgassnelheid (m/s)	(K)	(Nm3/s)	gem. warmte-emissie (MW)	warmte-emissie afh. van meteo	emissie (kg/uur of ouE/s)	Perc.initieel NO2 (%)	emissie uren		
1.1	[Schoorsteen 23] "Nooddiesel, Emergency dieselge..."	25.0	0.78	0.88	0.2	623.0	0.050	0.02	nee	0.1375	nvt	523.0		
2.2	[Schoorsteen 24] "Heli_Pp, Helikopters LTO produ..."	40.0	0.40	0.50	0.8	573.0	0.050	0.02	nee	0.0008	nvt	39.9		
3.3	[Schoorsteen 25] "Supply_Pp, Supply vessels prod..."	12.0	0.80	0.90	10.1	573.0	2.415	0.13	nee	0.0985	nvt	149.8		
4.4	[Schoorsteen 27] "Fakkel, Fakkel/flaring"	40.0	0.76	0.86	0.3	623.0	0.050	0.02	nee	0.3193	nvt	137.3		
5.5	[Schoorsteen 28] "Heli_Bp, Helikopters LTO boorp..."	40.0	0.40	0.50	0.8	573.0	0.050	0.02	nee	0.0008	nvt	170.5		
6.6	[Schoorsteen 29] "Supply_Bp, Supply vessels boor..."	12.0	0.80	0.90	10.1	573.0	2.415	0.96	nee	0.0400	nvt	418.4		
7.7	[Schoorsteen 30] "Guard_Bp, Guard vessels boorpl..."	10.0	0.70	0.80	0.5	573.0	0.100	0.04	nee	0.0200	nvt	8760.0		

bericht

## **Emission und SVHC-Test**

Umweltverträglichkeitsbericht Gasförderung N05-A

Kunde: ONE-Dyas B.V.

Referenz: BG6396IBRP2010071031

Status: Definitief/2.0

Datum: 7-10-2020



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35  
3818 EX AMERSFOORT  
Industry & Buildings  
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**  
+31 33 463 36 52 **F**  
info@rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel Dokument: Emission und SVHC-Test

Undertitel: Emissie- en SVHC-toets N05-A

Referenz: BG6396IBRP2010071031

Status: 2.0/Definitief

Datum: 7-10-2020

Projektname: Milieueffectrapport Gaswinning N05-A

Projektnummer: BG6396-104

Klassifizierung

Projektbezogen

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

*Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever. Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. en dient voor publicatie of anderszins openbaar maken te worden geanonimiseerd.*

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Die Absicht	1
1.2	Besonders besorgniserregende Stoffe	2
1.3	Anleitung zum Lesen	3
<b>2</b>	<b>Bewertungsrahmen für Emissionen in die Luft</b>	<b>4</b>
2.1	Niederländische Gesetze und Vorschriften	4
2.1.1	Abschnitt 2.3 Aktivitäten Dekret	4
2.1.2	Identifikation von SVHC und pSVHC	5
2.1.3	Immissionsprüfung von Abm und Umweltmanagementgesetz	7
2.1.3.1	Benzol	7
2.1.3.2	Xylol	8
2.2	Deutsche Gesetze und Verordnungen	8
<b>3</b>	<b>Inventarisierung der Emissionsquellen</b>	<b>10</b>
3.1	Emissionsquellen von SVHC und pSVHC auf der Plattform N05-A	10
3.2	Emissionsquellen von SVHC auf der Bohrinself	11
3.3	Beurteilung von Stoffen hinsichtlich der Einhaltung von Grenzwerten gemäß der Verordnung über Aktivitäten im Umweltmanagement	13
<b>4</b>	<b>Ausgabedaten für Ausbreitungsberechnungen</b>	<b>15</b>
4.1	Allgemeine Grundsätze	15
4.2	Stationäre Quellen	16
<b>5</b>	<b>Immissionstest</b>	<b>17</b>
5.1	Testpunkte	17
5.2	Benzol	18
5.3	Xylol	18
<b>6</b>	<b>Fazit</b>	<b>20</b>

## Anhänge

1. Kennzeichnung der SVHC durch Gesetze und Vorschriften
2. Gaszusammensetzung N05-A
3. Log-Dateien Geomilieu 5.21

## 1 Einleitung

Im Auftrag von ONE-Dyas B.V. (im Folgenden ONE-Dyas) hat Royal HaskoningDHV eine Überprüfung der Emissionen von besonders besorgniserregenden Stoffen (SVHC) und potenziellen SVHC für das Projekt N05-A durchgeführt. Diese Bewertung wurde im Rahmen des Umweltverträglichkeitsberichts durchgeführt, der für die Erschließung des Gasfeldes N05-A und die Exploration und Produktion von *Prospekten* um N05-A erstellt wurde.

### 1.1 Die Absicht

ONE-Dyas ist ein niederländisches Unternehmen, das sich auf die Suche nach 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 und Hansa Hydrocarbons Limited zusammen mit EBN B.V. ein Gasfeld (N05-A) innerhalb des sogenannten GEMS<sup>1</sup>-Gebietes. Das GEMS-Gebiet umfasst eine Ansammlung von (potenziellen) Gasfeldern, die sich über den Teil der niederländischen und deutschen Nordsee nördlich der Emsmündung erstrecken (siehe Abbildung 1).

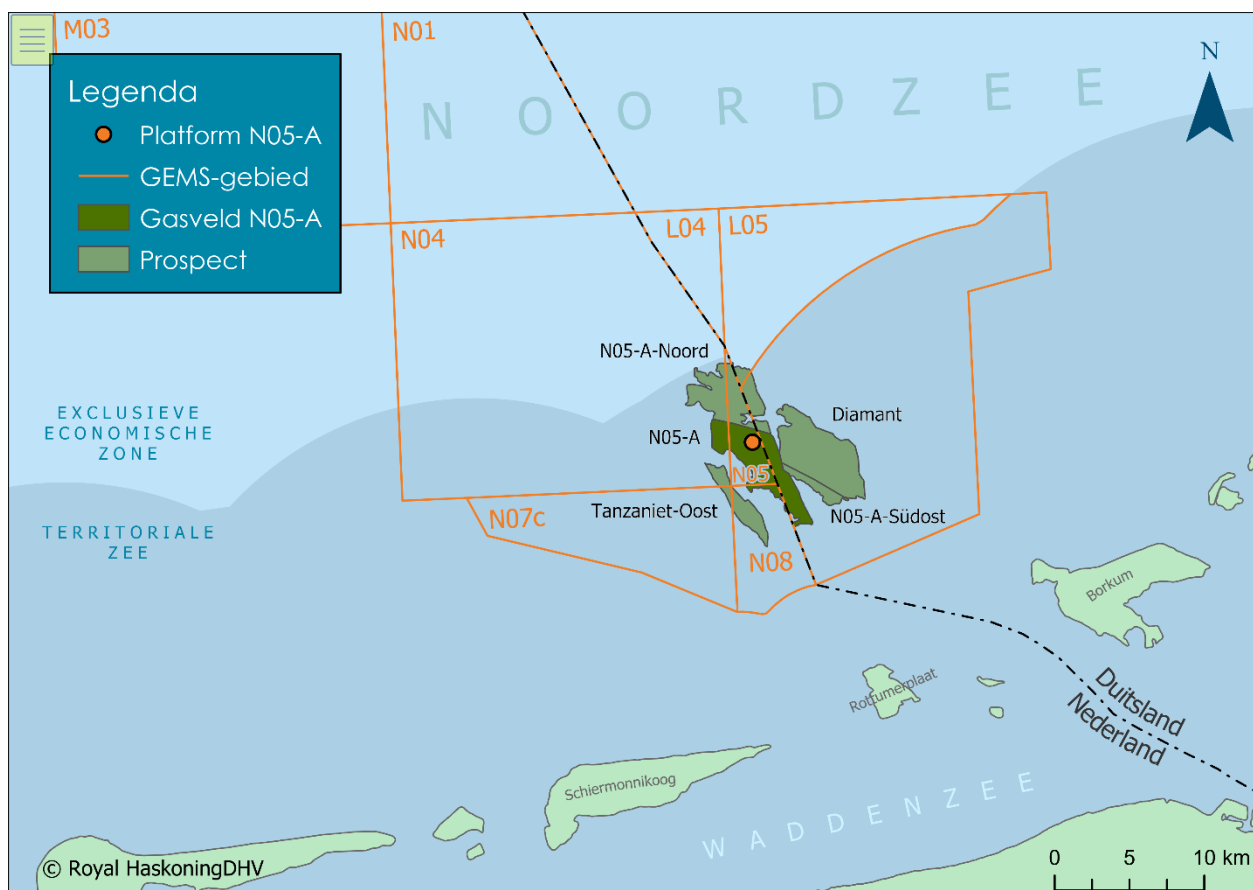


Abbildung 1: Lage des Feldes N05-A, einschließlich des geplanten Standorts der Plattform und der Prospekte, die von diesem Standort aus gebohrt werden sollen

Um die Förderung von Erdgas aus dem Feld N05-A zu ermöglichen, will das Konsortium eine Plattform im Meer oberhalb dieses Feldes platzieren (technisch gesehen eine Offshore-Plattform). Der vorgeschlagene

<sup>1</sup> GEMS ist eine Abkürzung für "Gateway to the Ems".

Standort der Plattform (der orange Punkt in Abbildung 1) liegt im niederländischen Teil der Nordsee, etwa zwanzig Kilometer nördlich von Borkum, Rottumerplaat und Schiermonnikoog. Von diesem Standort aus können zwölf Bohrungen abgeteuft werden, von denen ein Teil zum Feld N05-A und ein Teil zu den angrenzenden Feldern führt. Für diese angrenzenden Felder muss noch nachgewiesen werden, ob wirtschaftlich förderbare Mengen an Erdgas vorhanden sind. In der Fachsprache werden diese als *Prospects* bezeichnet.

ONE-Dyas erwartet, aus den erschlossenen Feldern über einen Zeitraum von zehn bis fünfunddreißig Jahren Erdgas und Erdgaskondensat zu fördern.

Der Standort N05-A ist auf niederländischem Gebiet etwa 500 Meter von der deutschen Grenze entfernt geplant. Die Emissionen können sich auch auf deutsches Gebiet ausbreiten. Aus diesem Grund wurde die Ausbreitung der Emissionen sowohl in den Niederlanden als auch in Deutschland untersucht. Der Test wurde in Übereinstimmung mit den relevanten niederländischen und deutschen Gesetzen und Vorschriften durchgeführt.

## 1.2 Besonders besorgniserregende Stoffe

Besonders besorgniserregende Stoffe (Substances of Very High Concern, SVHC) werden als die gefährlichsten Stoffe für Mensch und Umwelt eingestuft und sollen aus dem Lebensumfeld verbannt werden. Wenn das nicht möglich ist, ist das Ziel, die Verwendung dieser Stoffe zu minimieren. Aus diesem Grund gilt für diese Art von Stoffen ein Minimierungsgebot. Neben den SVHC werden einige Stoffe auch als potenziell sehr besorgniserregende Stoffe (pSVHC) eingestuft. pSVHC sind Stoffe, bei denen noch nicht sicher ist, ob sie SVHC sind. Sobald mehr Daten über einen solchen Stoff vorliegen, kann er als SVHC eingestuft werden oder nicht. Das Nationale Institut für Volksgesundheit und Umwelt (RIVM) führt eine Liste von SVHC und pSVHC.

### Besonders besorgniserregend

Besonders besorgniserregende Stoffe (Substances of Very High Concern, SVHC) spielen in der Verordnung über das Umweltmanagement (Aktivitäten) neben den Emissionen von weniger schädlichen Komponenten in die Luft eine wichtige Rolle. Wenn bei Tätigkeiten ein SVHC in die Luft emittiert wird, ist das Unternehmen verpflichtet, sich um die Vermeidung dieser Emission zu bemühen. Wenn dies nicht möglich ist, muss das Unternehmen die Emission auf ein Minimum beschränken. Diese sogenannte Minimierungspflicht ist in Artikel 2.4(2) des Aktivitätserlasses (Abm) festgeschrieben. Diese Verpflichtung gilt auch dann, wenn das Unternehmen die besten verfügbaren Techniken anwendet und/oder die Immissionskonzentration den maximal zulässigen Risikograd (MTR) nicht überschreitet.

### Potenziell sehr besorgniserregende Stoffe (pSVHC)

Neben SVHC können Aktivitäten auch pSVHC freisetzen. SVHC sind Stoffe, die noch nicht als besonders besorgniserregend identifiziert wurden, bei denen aber der Verdacht besteht, dass sie es sind. Dies kann der Fall sein, wenn bestimmte Daten für die Beurteilung fehlen, oder wenn keine Zeit war, die verfügbaren Daten auszuwerten. Wenn ein Stoff als SVHC-Stoff ausgewiesen ist, dann gilt das Beurteilungssystem, wie es für SVHC-Stoffe in Abschnitt 2.3 "Luft und Geruch" der Abm beschrieben ist.

### Vorhandensein von SVHC und pSVHC in Erdgas N05-A

Erdgas besteht hauptsächlich aus Methan, enthält aber von Natur aus auch verschiedene andere Bestandteile. Als das Feld N05-A entdeckt wurde, wurden Proben von Erdgas und Erdgaskondensat entnommen und analysiert. Basierend auf diesen Analysen wurde die Komponentenliste auf das Vorhandensein von SVHC und pSVHC im Erdgas aus dem Feld N05-A untersucht. Dabei zeigte sich, dass das Benzol im Erdgas eine SVHC und Xylol eine potentielle SVHC ist. Die anderen Komponenten des Erdgases und Erdgaskondensats wurden nicht als SVHC oder pSVHC identifiziert.

### Emissionen und Immissionen

Für die Abgabe von Stoffen in Luft und Wasser sind zwei Begriffe relevant: Emissionen und Immissionen.

- **Emission** ist die Menge des von der Quelle emittierten Schadstoffs. Die Emission wird als Konzentration (in mg/m<sup>3</sup>) oder als Belastung (in kg/Stunde) angegeben.
- Ein emittierter Stoff verbreitet sich durch die Luft und ein Teil davon kann in die Wohnumgebung gelangen. Die Wohnhöhe ist mit einer Höhe von eineinhalb Metern über dem Boden definiert. Dies ist die Höhe, in der Menschen und Tiere die Luft einatmen. Der Teil der emittierten Substanz, der die Wohnebene erreicht, bewirkt dort eine Erhöhung der Konzentration der Substanz. Diese wird als **Immission** bezeichnet und in Form einer Konzentration (in µg/m<sup>3</sup> Außenluft) ausgedrückt. Die Immission kann gemessen oder berechnet werden.

### 1.3 Anleitung zum Lesen

Dieser Bericht beschreibt die Ergebnisse der Untersuchung von SVHC und pSVHC im Projekt N05-A. Kapitel 2 beschreibt den niederländischen und deutschen Rechtsrahmen für SVHC und pSVHC, der den Rahmen für die Bewertung der Emissionen bildet. In Kapitel 3 werden die Emissionsquellen von SVHC und pSVHC inventarisiert und quantifiziert. Zur Beurteilung der Konzentrationen in der Wohnumgebung (Immissionen) werden Ausbreitungsrechnungen durchgeführt. Die Methodik und die Ergebnisse werden in den Kapiteln 4 und 5 beschrieben. Abschließend werden in Kapitel 6 die Schlussfolgerungen vorgestellt.

## 2 Bewertungsrahmen für Emissionen in die Luft

Da das Gasfeld nahe der Grenze zwischen den Niederlanden und Deutschland liegt, werden sowohl der niederländische als auch der deutsche Rechtsrahmen dargestellt. Für die Emissionen in die Luft und die Immissionen am Boden von SVHC und pSVHC gelten die folgenden Gesetze und Vorschriften:

- Die Niederlande: Die Verordnung über Aktivitäten im Umweltmanagement (Abm) und die Verordnung über Aktivitäten im Umweltmanagement (Arm);
- Niederlande: Kapitel 5, Titel 5.2 "Anforderungen an die Luftqualität", des Umweltmanagementgesetzes;
- Deutschland: *Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV)*;
- Europäische Gesetzgebung: Artikel 57 der REACH-Verordnung zur Registrierung, Evaluierung und Autorisierung von Chemikalien (EG Europäische Gemeinschaft) 1907/2006.

Die besten verfügbaren Techniken für die Onshore- und Offshore-Öl- und Gasförderung sind in einer europäischen Richtlinie definiert: EU BAT Guidance document (Best Available Techniques Guidance Document on upstream hydrocarbon exploration and production, European Committee, 2019). Dieses Dokument enthält einen Überblick über die besten und neuesten Techniken, die eingesetzt werden können, um die Auswirkungen der Öl- und Gasförderung auf die Umwelt zu reduzieren. In dem Dokument wird u. a. die Vermeidung von (diffusen) Emissionen diskutiert.

### 2.1 Niederländische Gesetze und Vorschriften

Den Beurteilungsrahmen für SVHC bilden die Verordnung über Umweltmanagementaktivitäten (Abm) und die Verordnung über Umweltmanagementaktivitäten (Arm). In diesen Vorschriften nimmt die Art und Weise, wie SVHC ermittelt werden müssen, neben der Beurteilungsmethode und den Minimierungsanforderungen einen wichtigen Platz ein.

- In Kapitel 2 der Ab werden in Abschnitt 2.3 "Luft und Geruch" die allgemeinen Anforderungen bezüglich der Emissionen in die Luft behandelt. Für Anlagen und Komponenten, für die keine BVT-Schlussfolgerungen angenommen wurden<sup>2</sup>, gelten die in diesem Teil festgelegten Emissionsanforderungen. Bei besonders besorgniserregenden Stoffen gilt dieser Abschnitt direkt für die Minimierungsanforderung.
- In Kapitel 3 des Abm werden unter Abschnitt 3.2 "Anlagen" eine Reihe von Emissionsgrenzwerten für mittelgroße Feuerungsanlagen, die mit einem Standardbrennstoff (einschließlich Erdgas) befeuert werden, vorgestellt. .

#### 2.1.1 Abschnitt 2.3 Aktivitätendekret

Die Emissionen von besonders besorgniserregenden Stoffen fallen unter Teil 2.3 (Luft und Geruch) der Aktivitätendekrets. Teil 2.3 enthält Anforderungen an die Emissionskonzentrationen (unter normalen Betriebsbedingungen) für Emissionen aus Punktquellen und diffusen Emissionen gemäß Artikel 2.7 Absatz 1. Abschnitt 2.5 befasst sich mit der Summenregelung, der Begrenzung des Massenstroms und den Emissionsgrenzwerten für allgemeine Stoffgruppen. Artikel 2.6 sieht für diese Stoffkategorien eine

<sup>2</sup> Die besten verfügbaren Techniken für die Onshore- und Offshore-Öl- und Gasförderung sind in einer europäischen Richtlinie definiert: EU BAT Guidance document (Best Available Techniques Guidance Document on upstream hydrocarbon exploration and production, European Committee, 2019). Dieses Dokument enthält einen Überblick über die besten und neuesten Techniken, die eingesetzt werden können, um die Auswirkungen der Öl- und Gasförderung auf die Umwelt zu reduzieren. In dem Dokument wird u. a. die Vermeidung von (diffusen) Emissionen diskutiert.

Freigrenze vor, unterhalb derer der Massenstrom aus einer Quelle nicht den in Artikel 2.5 festgelegten Emissionsgrenzwerten unterliegt.

Die folgende Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Grenzmassenströme und Emissionsgrenzwerte, die in Tabelle 2.5 des Aktivitätserlasses für Punktquellen festgelegt sind. In der letzten Spalte sind die Freigrenzen aus Artikel 2.6 angegeben.

*Tabelle 1:* Anforderungen an den Grenzmassenstrom und die Konzentration (Tabelle 2.5 der Verordnung über relevante Tätigkeiten).

Stoffgruppe	Stoffklasse	Grenzmassenstrom	Emissionsgrenzwert	Freistellungsgrenze
Besonders besorgniserregende Stoffe (SVHC)	ERS	20 (mg TEQ/Jahr)	0,1 Nanogramm TEQ /Nm <sup>3</sup>	20 mg TEQ pro Jahr
	MVP1	0,15 g/Stunde	0,05 mg/Nm <sup>3</sup>	0,075 kg/Jahr
	MVP2	2,5 g/Stunde	1 mg/Nm <sup>3</sup>	1,25 kg/Jahr
Staubförmige anorganische Stoffe (sA)	sA.1	0,25 g/Stunde	0,05 mg/Nm <sup>3</sup>	0,125 kg/Jahr
	sA.2	2,5 g/Stunde	0,5 mg/Nm <sup>3</sup>	1,25 kg/Jahr
	sA.3	10 g/Stunde	5 mg/Nm <sup>3</sup>	5 kg/Jahr
Anorganische Stoffe (gA)	GA.1	2,5 g/Stunde	0,5 mg/Nm <sup>3</sup>	1,25 kg/Jahr
	gA.2	15 g/Stunde	3 mg/Nm <sup>3</sup>	7,5 kg/Jahr
	GA.3	150 g/Stunde	30 mg/Nm <sup>3</sup>	75 kg/Jahr
	gA.4 (SO <sub>2</sub> )	2.000 g/Stunde	50 mg/Nm <sup>3</sup>	1.000 kg/Jahr
	gA.5 (NO <sub>x</sub> )	2.000 g/Stunde	200 mg/Nm <sup>3</sup>	1.000 kg/Jahr
Organische Stoffe (gO)	GO.1	100 g/Stunde	20 mg/Nm <sup>3</sup>	50 kg/Jahr
	GO.2	500 g/Stunde	50 mg/Nm <sup>3</sup>	250 kg/Jahr
	GO.3	500 g/Stunde	100 mg/Nm <sup>3</sup>	250 kg/Jahr

### Flüchtige Emissionen

Die oben genannten Werte gelten für Emissionen aus Punktquellen. Für diffuse (nicht kanalisierte) Emissionen kann die zuständige Behörde gemäß Artikel 2.7 Absatz 2 der Abm Anforderungen an Emissionen aus diffusen Quellen für die in den Artikeln 2.5 und 2.6 genannten Stoffkategorien S, sO, sA, gA und gO vorschreiben.

### 2.1.2 Identifikation von SVHC und pSVHC

#### SVHC

Ein Stoff wird als SVHC eingestuft, wenn er Artikel 57 der europäischen REACH-Verordnung erfüllt. REACH steht für Registrierung, Evaluierung und Autorisierung von Chemikalien. Dies folgt aus Artikel 2.3b der Abm. Um festzustellen, ob ein SVHC den Artikel 57 der REACH-Verordnung erfüllt, hat die Regierung bereits eine Reihe von SVHC in Anhang 12a der Verordnung aufgeführt. Da diese Aufzählung in Anhang 12a nicht abschließend ist, werden in Artikel 1.3c des Arms die entsprechenden Anhänge von Vorschriften und Verträgen aufgeführt. Siehe Anhang 2 für eine vollständige Übersicht.

Die in Artikel 57 der europäischen REACH-Verordnung festgelegten Auswahlkriterien für SVHC sind:

- Krebserregend (C);
- Mutagen (M);

- Reproduktionstoxisch (R);
- Persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT);
- Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB);
- Oder ähnlich besorgniserregend (wie endokrine Disruptoren und Allergie);

Als Hilfsmittel hat das RIVM eine zusammengesetzte Liste der SVHC veröffentlicht, die alle sechs Monate aufgrund zwischenzeitlicher Änderungen der verschiedenen Gesetze und Vorschriften aktualisiert wird. Diese zusammengesetzte Liste ist über das Suchsystem auf der Website [www.RIVM.nl](http://www.RIVM.nl) verfügbar. Sie berücksichtigt die EU-Gefahrenklassifizierung, REACH, die EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), OSPAR, die -EUPOP-Verordnung, die Biozidverordnung und die Pflanzenschutzmittelverordnung.

Darüber hinaus gibt es Stoffe, die über die Selbsteinstufung als C, M oder R eingestuft werden. Das RIVM nimmt diese Stoffe nicht in die Liste auf, aber das Unternehmen und die zuständige Behörde müssen sie als SVHC behandeln. Diese Selbsteinstufung ist auf dem Sicherheitsdatenblatt (SDB) zu finden, das Unternehmen oder Lieferanten mit einem Stoff liefern. Die Verpflichtung des Lieferanten zur Bereitstellung eines SDB ergibt sich aus Artikel 31 Absatz 1 der REACH-Verordnung. Auch während des Produktionsprozesses können Stoffe freigesetzt werden. In diesem Fall muss auch geprüft werden, ob es sich um SVHC handelt, wie z. B. Stoffe, die im Erdgaskondensat vorhanden sein können.

Da sich die Stoffe auf den Listen in der Zwischenzeit ändern können, was sie zu "lebenden" Dokumenten macht, wird zur Identifizierung einer SVHC in diesem Bericht nicht nur die zusammengesetzte Liste des RIVM zur Identifizierung verwendet, sondern es werden auch die einzelnen Listen (wie in Abschnitt 1.3c der Tätigkeitsverordnung erwähnt) auf die jüngste Änderung nach dem Veröffentlichungsdatum der RIVM-Liste überprüft. Damit soll sichergestellt werden, dass keine SVHC in der Identifikation fehlen. Für die Identifizierung wurden die RIVM-Liste (SVHC und PSVHC) und die individuellen Listen zum Stichtag 23. Januar 2020 verwendet.

Für die als SVHC bezeichneten Stoffe wird in Abschnitt 2.4 der Abm angegeben, welche Anforderungen an (mögliche) Emissionen von SVHC gestellt werden. Emissionen werden so weit wie möglich vermieden oder, wenn dies nicht möglich ist, auf ein Minimum reduziert.

### Potentielle SVHC

Am 2. Februar 2018 veröffentlichte das RIVM eine Liste mit potenziellen SVHC<sup>3</sup>. Diese Liste wurde im Auftrag des Ministeriums für Infrastruktur und Umwelt erstellt und basiert auf dem fortlaufenden Aktionsplan der Europäischen Gemeinschaft (CORAP), dem Public Activities Coordination Tool (PACT) und den Registry of Intentions (RoI)-Listen (Teil des REACH-Priorisierungssystems). Die Liste wurde im Zeitraum von 2018 bis zum Stichtag (27. Januar 2020) dreimal aktualisiert und enthält 327 Stoffe. Hierbei handelt es sich um besorgniserregende Stoffe, die die Kriterien gemäß Artikel 57 der REACH-Verordnung erfüllen können, aber noch nicht als SVHC identifiziert wurden. Dies kann der Fall sein, wenn bestimmte Daten/Daten zur Beurteilung fehlen oder wenn noch keine Zeit war, die vorhandenen Daten auszuwerten.

Wenn eine pSVHC nicht als SVHC ausgeschlossen werden kann, dann wird das Beurteilungssystem wie für SVHC in Teil 2.3 "Luft und Geruch" der Abm beschrieben angewendet.

<sup>3</sup> [https://www.rivm.nl/Documenten\\_en\\_publicaties/Algemeen\\_Actueel/Nieuwsberichten/2018/Liste\\_potentieel\\_sehr\\_besorgniserregender\\_Stoffe\\_Grundlage\\_für\\_die\\_Verschärfung\\_von\\_Umweltgenehmigungen](https://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Algemeen_Actueel/Nieuwsberichten/2018/Liste_potentieel_sehr_besorgniserregender_Stoffe_Grundlage_für_die_Verschärfung_von_Umweltgenehmigungen)



### 2.1.3 Immissionsprüfung von Abm und Umweltmanagementgesetz

Wenn eine Emission den Grenzmassenstrom überschreitet, muss deutlich gemacht werden, wie die Emissionen von SVHC und pSVHC zur Immission beitragen. Mit einer Ausbreitungsrechnung kann die Konzentration des Stoffes in der Umgebung (die Immission) ermittelt werden. Diese Konzentration wird gegen die geltenden Vorschriften geprüft: die Immissionsprüfung.

#### 2.1.3.1 Benzol

Das niederländische Rechtssystem für Anforderungen an die Luftqualität ist in Kapitel 5, Titel 5.2 "Anforderungen an die Luftqualität", des Umweltmanagementgesetzes festgelegt. Diese legt einen Grenzwert für die Konzentration von Benzol in der Umgebungsluft fest. Der Grenzwert für Benzol beträgt 5 µg/m<sup>3</sup>, definiert als jährliche Durchschnittskonzentration

#### Anwendungsbereich der Luftqualitätsnormen

Werden die Grenzwerte eingehalten, steht die UVP der Realisierung eines Projektes nicht im Wege. Wenn die Grenzwerte für eine oder mehrere Komponenten nicht eingehalten werden, bedeutet dies nicht zwangsläufig, dass dies ein Hindernis für die Realisierung eines Projekts darstellt. Nach Abschnitt 5.16 der Wm können Verwaltungsorgane ein Projekt noch ermöglichen, wenn:

- Die Konzentrationen der relevanten Komponenten sich durch das Projekt per Saldo verbessern oder mindestens gleich bleiben werden, oder;
- Bei einem begrenzten Anstieg der Konzentrationen der betreffenden Komponenten sich die Luftqualität im Saldo durch die Anwendung entsprechender Maßnahmen verbessert, oder;
- Ein Projekt<sup>4</sup>, mit allen damit verbundenen Maßnahmen, nicht "in erheblichem Maße" zu den Konzentrationen in der Luft beiträgt, oder;
- Ein Projekt gemäß Artikel 5.12 erster Absatz und Artikel 5.13 erster Absatz der Wm im niederländischen Kooperationsprogramm für die Verbesserung der Luftqualität (NSL) aufgenommen ist.

Die Bewertung der Projektergebnisse anhand der oben genannten Normen kann auf verschiedene Weise erfolgen.

#### Verordnung zur Beurteilung der Luftqualität 2007

Die Luftqualitätsbeurteilungsverordnung 2007 (Rbl 2007) enthält Regelungen zur Messung und Berechnung von Konzentrationen und Depositionen von Luftschadstoffen. Die für diese Studie relevanten Komponenten sind:

- Die zu verwendenden Hintergrundkonzentrationen und Emissionsfaktoren<sup>5</sup>;
- Die zu verwendenden Berechnungsmodelle (Standardberechnungsmethoden (SRM) I, II und III).

Die Luftqualitätsbeurteilungsverordnung 2007 (Rbl 2007) beschreibt die Berechnungsmethoden, die bei der Beurteilung der Luftqualität anzuwenden sind. Es werden drei Standardberechnungsmethoden beschrieben. Zwei davon werden zur Berechnung von Linienquellen wie dem Straßenverkehr verwendet (SRM I und II). Die dritte (SRM III) wird für die Berechnung von Punkt- und Flächenquellen verwendet.

Die Rbl 2007 wird regelmäßig aktualisiert. Bei dieser Untersuchung wurden die Vorschriften der Rbl 2007 unter Berücksichtigung der letzten Änderungen/Ergänzungen (Regierungsamtsblatt vom 13. März 2015) beachtet.

<sup>4</sup> Getrennte Projekte, die im Einflussbereich des jeweils anderen liegen, sollten als 1 Projekt bewertet werden.

<sup>5</sup> <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/vraag-en-antwoord/hoe-kan-ik-luchtvervuiling-berekenen.html>

### 2.1.3.2 Xylol

Für SVHC und pSVHC, die nicht unter Titel 5.2 des Umweltmanagementgesetzes fallen, ist die Konzentration des Stoffes nach Dispersion in Bodennähe gegen den Wert des maximal zulässigen Risikos (MTR) gemäß Anhang 13 Arm zu prüfen. Wenn ein Stoff nicht in diesem Anhang aufgeführt ist, ist eine Beurteilung der Immissionskonzentration anhand des MTR-Wertes grundsätzlich nicht erforderlich. Die MTR für diesen Stoff kann jedoch erstellt und in Anhang 13 aufgenommen werden. Die Methode zur Ermittlung des MTR-Wertes ist in Anhang 14 Arm.

Für Xylol ist im Arm kein MTR-Wert angegeben. Wenn im Arm kein MTR-Wert angegeben ist, kann der MTR-Wert, wie er auf der RIVM-Website veröffentlicht ist, als Anhaltspunkt verwendet werden. Falls dem RIVM kein MTR-Wert zur Verfügung steht, können die Langzeitexpositionsgrenzwerte für die allgemeine Bevölkerung, wie sie in der Stoffdatenbank der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) enthalten sind, als Anhaltspunkt verwendet werden. Die ECHA-Website zeigt, dass ein Bewertungsbericht ("Substance Evaluation Decision") vom Community Rolling Action Plan (CORAP) für o-, m-, p-Xylol veröffentlicht wurde. In diesem Bericht wird ein Langzeitexpositionsgrenzwert von 0,5 mg/m<sup>3</sup> für die allgemeine Bevölkerung (Umwelt) angegeben<sup>6</sup>. Ein höherer Wert ist in der toxikologischen Zusammenfassung der ECHA-Stoffdatenbank angegeben. Vorsorglich wird der Wert von 0,5 mg/m<sup>3</sup> stellvertretend für den MTR-Wert verwendet.

## 2.2 Deutsche Gesetze und Verordnungen

Da die von der vorgeschlagenen Aktivität ausgehenden Luftemissionen die Luftqualität im deutschen Raum beeinflussen können, wurde auch eine Überprüfung anhand der deutschen Gesetze und Vorschriften durchgeführt.

Auf europäischer Ebene sind Grenz- und Richtwerte für die Luftqualität vereinbart worden. Jeder Mitgliedstaat übernimmt diese Gesetze und Vorschriften, kann aber auch beschließen, von ihnen abzuweichen. Wenn dies der Fall ist, ist es nur zulässig, wenn auf nationaler Ebene strengere Grenz- und Richtwerte verwendet werden.

Die *Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV)* erörtert die Luftqualitätsanforderungen für Deutschland<sup>7</sup>.

Teil 2 Artikel 7 legt den Immissionsgrenzwert für Benzol fest. Zum Schutz des Menschen beträgt der mittlere Grenzwert 5 µg/m<sup>3</sup> pro Kalenderjahr. Dies ist der gleiche Grenzwert wie in der niederländischen Wm.

Die Umsetzung und Anwendung des unteren und oberen Wertes für bewohnte Gebiete wird in Teil 3, Artikel 13, dritter Absatz behandelt. In Anhang 2 der Verordnung liegt die Obergrenze, ab der gemessen und Modellrechnungen durchgeführt werden müssen, bei 3,5 µg/m<sup>3</sup>. In Artikel 13, Absatz 4, heißt es, dass eine Modellierung ausreicht, wenn die Immissionskonzentration unter 2 µg/m<sup>3</sup> liegt. Eine Kombination der angegebenen Werte ist möglich. Im Gegensatz zu den niederländischen Gesetzen und Verordnungen, wo nur die "Berechnungsmethode" verwendet wird, kann dies bei den deutschen Gesetzen umfangreicher sein. Daher wird in diesem Bericht auch ein Wert von 2 µg/m<sup>3</sup> berücksichtigt.

<sup>6</sup> Quelle: MSCA-Überprüfungsbericht, ECHA. M-Xylol CAS 108-38-3.

<sup>7</sup> Ein Service des Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz sowie des Bundesamts für Justiz – [www.gesetze-im-internet.de](http://www.gesetze-im-internet.de)

Kapitel 6, Artikel 31, befasst sich mit der Pflicht zur Bereitstellung von Informationen. Informationen über Emissionen müssen der zuständigen Behörde vorgelegt werden<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit oder der von ihm beauftragten Stelle über die nach Landesrecht zuständige Behörde zur Weiterleitung an die Kommission die gemäß der Richtlinie 2008/50/EG erforderlichen Informationen.*

### 3 Inventarisierung der Emissionsquellen

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Emissionsquellen während der Betriebsphase sowohl der Förderplattform als auch der Bohrplattform identifiziert. Die Förderplattform ist neu und befindet sich derzeit im Aufbau. Die Emissionsdaten für die Förderplattform basieren auf dem aktuellen Stand der Konstruktion. Die Bohranlage wird von einer Spezialfirma angemietet. Im Moment wurde noch keine Bohranlage unter Vertrag genommen, daher werden generische Daten von vorhandenen Bohranlagen, die eventuell angemietet werden, verwendet. Sowohl die Förderplattform als auch die Bohrplattform werden im niederländischen Hoheitsgewässer (innerhalb der 12-Meilen-Zone) platziert.

Für das Projekt N05-A sind die Emissionen von unverbranntem Erdgas die einzige Quelle für mögliche SVHC und pSVHC. Die anderen Emissionen in die Luft im Projekt N05-A beziehen sich auf die Verbrennung von Brennstoffen, bei denen keine SVHC oder pSVHC in den Rauchgasen auftreten. Die Übersicht über die Zusammensetzung des Erdgases in Anlage 1 zeigt, dass neben weniger schädlichen Komponenten nur Benzol als SVHC und Meta- und Orthoxylen als pSVHC vorhanden sind.

- Der Benzolgehalt im Erdgas aus dem Feld N05-A beträgt 0,063 mol%;
- Xylole bestehen aus dem Meta-, Ortho- und Paraxylen. Meta- und Orthoxylen werden als pSVHC identifiziert, Paraxylen nicht. Die Erdgaszusammensetzung für das Feld N05-A ist jedoch zwischen Meta-/Para-Xylol und Orthoxylole aufgeteilt. Aus diesem Grund wird der Anteil an Xylole vorsichtshalber komplett als pSVHC betrachtet. Die Summenkonzentration der Xyloleverbindungen im Erdgas beträgt 0,006 mol%.

Erdgas wird nur bei einer begrenzten Anzahl von Aktivitäten im Rahmen des N05-A-Projekts unverbrannt emittiert. Für die Förderplattform ist dies die Förderung und Aufbereitung von Erdgas in der Betriebsphase. Für die Bohrplattform ist dies die saubere Produktion der Bohrung und die Prüfung des Reservoirs, wenn eine Bohrung tatsächlich Erdgas gezeigt hat. In den anderen Teilen des Projekts, einschließlich des Baus, des Bohrens von Brunnen und des Transports, wird kein unverbranntes Erdgas freigesetzt und daher treten keine SVHC- oder pSVHC-Emissionen auf. In dieser Studie werden daher nur die Aktivitäten mit potenziellen SVHC- und pSVHC-Emissionen behandelt.

#### 3.1 Emissionsquellen von SVHC und pSVHC auf der Plattform N05-A

Das anzuwendende Gasaufbereitungsverfahren wird maßgeblich von den Eigenschaften des Erdgases und den Lieferbedingungen bestimmt. Lediglich die notwendige Gasaufbereitung findet offshore statt und besteht im Wesentlichen aus der Trocknung des Erdgases. Die Trocknung ist notwendig, um Korrosion und Hydratbildung<sup>9</sup> in den Transportleitungen zu verhindern.

Der Behandlungsprozess auf der Plattform N05-A wird in Abschnitt 1: Vorgeschlagene Aktivität beschrieben. Das vorgeschlagene Verfahren zeichnet sich durch die folgenden Merkmale aus:

- Emissionen von brennbaren Gasen werden fast vollständig vermieden, indem sie aufgefangen, rekomprimiert und dem geförderten Erdgas beigemischt werden;
- Das Wasser wird so weit wie möglich von Kohlenwasserstoffen befreit, in jedem Fall unter die gesetzlich vorgeschriebenen Konzentrationen, und dann abgeleitet.

##### Emissionsquellen

Bei der Gasaufbereitung sind die folgenden Punktquellen für kanalisierte Emissionen von Bedeutung, aus denen SVHC- und pSVHC-Emissionen auftreten können:

<sup>9</sup> Gashydrate sind eine eisähnliche Verbindung von Wasser mit Methan, die eine Leitung komplett blockieren kann.

- Skimmer: Im Öl-Wasser-Trenner ("Skimmer") werden Ölrückstände aus dem Produktionswasser bis unter die gesetzlichen Anforderungen abgeschieden. Außerdem wird das Produktionswasser drucklos gemacht, wodurch das im Wasser gelöste Erdgas freigesetzt wird. Der Druck dieses Erdgases ist zu gering, um es zurückzugewinnen zu können, und es wird daher über das Abblasrohr am Skimmer abgeblasen. Bei der maximal geplanten Wasserproduktion kommt es zu einer kontinuierlichen Entlüftungsemission von 5,3 Nm<sup>3</sup> Gas pro Tag. Jährlich sind dies 1.900 Nm<sup>3</sup> Erdgas. Es wird angenommen, dass die Zusammensetzung des Abblasstroms die gleiche ist wie die des geförderten Erdgases;
- Abblasesysteme: Im Normalbetrieb werden außer dem Abblasstrom aus dem Skimmer keine Abgase abgeblasen oder abgefackelt. Im Falle von Kalamitäten und Wartungsarbeiten kann es erforderlich sein, die Anlagen drucklos zu machen. Zur sicheren Entfernung des Erdgases in solchen Situationen stehen separate Hoch- und Niederdruck-Entlüftungssysteme (HP- und LP-Entlüftungssysteme) zur Verfügung. Die abzuführenden Gase werden dann über die Hoch- oder Niederdruck-Abblaseleitung (HD- und ND-Abblaskamin) abgeblasen, die beide an einem sicheren Ort münden. Beide Systeme werden kontinuierlich mit einem niedrigen Stickstoffstrom gespült, um die Bildung eines explosiven Gasgemisches in den Entlüftungssystemen zu verhindern.
  - Es wird konservativ angenommen, dass die Anlagen zweimal pro Jahr zur Wartung über den LP-Entlüftungskamin drucklos gemacht werden. Bei einer solchen Wartung werden die Anlagen zunächst mit dem Abgaskompressor so weit wie möglich entleert. Die Druckentlastung und Entgasung der Anlagen führt zu jährlichen Gesamtemissionen von 1.300 Nm<sup>3</sup> Erdgas;
  - Konservativ werden zwei Notabblasesituationen pro Jahr berücksichtigt. Dies würde zu Gesamtemissionen von 9.600 Nm<sup>3</sup> Erdgas pro Jahr führen.

#### Anmerkungen:

- Neben den Emissionen aus Punktquellen können auch diffuse Emissionen auftreten. Dies sind nicht kanalisierte Emissionen, die durch nicht vollständig dichte Dichtungen, Ventile und dergleichen entstehen. Es wird davon ausgegangen, dass diffuse Emissionen für N05-A vernachlässigbar sind, da die Anlagen nach dem neuesten Stand der Technik in Bezug auf die Dichtheit mit hochwertigen Armaturen und Dichtungsmaterialien gebaut werden;
- In der UVP werden verschiedene Implementierungsvarianten für die Förderplattform untersucht. Dazu gehört auch die Art der Energieversorgung. Für die Gasaufbereitung wurden jedoch keine Implementierungsvarianten definiert. Diese werden daher in diesem Bericht nicht behandelt;
- Metalle der Kategorie SVHC, die im Produktionswasser vorhanden sind (Nickel, Blei, Cadmium und Quecksilber), sind unter den Bedingungen am Ausblasrohr des Produktionswasser-Skimmers (Umgebungstemperatur) nicht flüchtig. Die Emissionen dieser Stoffe in die Luft werden daher für diese Emissionsquelle als vernachlässigbar angesehen und in diesem Bericht nicht weiter betrachtet.

### 3.2 Emissionsquellen von SVHC auf der Bohrinselform

Um die benötigten Bohrungen durchzuführen, wird eine Bohrplattform für einige Zeit neben die Förderplattform gestellt, von der aus die Bohrungen durchgeführt werden. Eine Bohrinselform wird in der Regel hauptsächlich elektrisch betrieben, wobei der Strom durch Dieselgeneratoren erzeugt wird. Für das Projekt N05-A wird untersucht, ob es möglich ist, die Plattform mit einem Großteil des Stroms aus dem nahe gelegenen deutschen Windpark Riffgat zu versorgen.

Die einzige Situation, in der SVHC- und pSVHC-Emissionen auf der Bohrplattform auftreten können, ist das Abteufen einer Bohrung mit Erdgas. Nach einer erfolgreichen Bohrung wird das Bohrloch sauberproduziert, um eventuelle Bohrspülungsreste zu entfernen, und wird das Reservoir getestet.

Während des Reinigungs- und Prüfvorgangs wird das Erdgas für einige Zeit abgefackelt. Die anderen Aktivitäten auf der Bohrinsel haben nichts mit Erdgas zu tun und können nicht zu SVHC- oder pSVHC-Emissionen führen. Diese Studie befasst sich daher nur mit der Sauberproduktion und Prüfung.

Die Menge des pro Bohrung abzufackelnden Erdgases hängt davon ab, ob eine Bohrung vor ("Pre-Drilling") oder nach der Installation der Förderplattform durchgeführt wird. Im letzteren Fall wird Erdgas gefördert und es werden gleichzeitig Bohrungen abgeteuft ("Concurrent Operations"). In dieser Situation kann das Testgas durch die Produktionsanlagen auf der Förderplattform als marktfähiges Erdgas genutzt werden. Dies ist bei Vorbohrungen nicht möglich und das Erdgas aus der Sauberproduktion und Prüfung muss abgefackelt werden. Beim Abfackeln von Erdgas wird der größte Teil des Erdgases verbrannt, wobei CO<sub>2</sub> und Wasser entstehen. Da das Erdgas in einer Fackel jedoch nicht vollständig verbrannt wird, wird ein kleiner Teil des Erdgases unverbrannt in die Atmosphäre abgegeben.

- Für die Vorbohrung wird angenommen, dass im Jahr der Vorbohrung zwei Bohrungen produziert und getestet werden. Pro Bohrung werden eine Million Kubikmeter Erdgas abgefackelt, insgesamt also zwei Millionen Kubikmeter pro Jahr. Bei einem Verbrennungswirkungsgrad von etwa 99 % werden pro Jahr 19 Tausend Kubikmeter unverbranntes Erdgas emittiert;
- Bei Bohrungen mit gleichzeitigem Betrieb wird davon ausgegangen, dass in den Jahren der Bohrung vier Bohrungen abgefackelt werden. Pro Bohrung wird eine halbe Million Kubikmeter Erdgas abgefackelt, so dass insgesamt zwei Millionen Kubikmeter Erdgas pro Jahr abgefackelt werden. Bei einem Verbrennungswirkungsgrad von ca. 99 % werden außerdem 19 Tausend Kubikmeter unverbranntes Erdgas pro Jahr emittiert.

In der UVP werden verschiedene Alternativen für den Bau der Bohrinsel untersucht. Dazu gehören die Art der Energieversorgung und das Bohrverfahren. Es wurde jedoch keine Variante für eine Sauberproduktion und Prüfung definiert, daher wird in diesem Bericht nicht auf die Bohrvarianten eingegangen.

Die relevanten Quellen auf der Produktions- und Bohrplattform, bei denen SVHC- und pSVHC-Emissionen auftreten können, sind in Tabelle 2.

Tabelle 2: Punktquellen von Erdgasemissionen

Emissionsquelle	Emission	Zeichen	Gesamter Emissionsfluss	Benzol <sup>1)</sup>	Xylol <sup>1)</sup>
<b>Förderplattform</b>					
Abflussrohr Skimmer	Erdgas	Kontinuierlich / regelmäßig	1.900 Nm <sup>3</sup> pro Jahr	4,2 kg/Jahr	0,6 kg/Jahr
LP-Entlüftungsschacht (Wartung abblasen)	Erdgas	Diskontinuierlich / unregelmäßig	1.300 Nm <sup>3</sup> pro Jahr	2,9 kg/Jahr	0,4 kg/Jahr
HP Entlüftungsschacht (Notausblasung)	Erdgas	Diskontinuierlich / unregelmäßig	9.600 Nm <sup>3</sup> pro Jahr	21,1 kg/Jahr	2,9 kg/Jahr
<b>Gesamte Förderplattform</b>	<b>Erdgas</b>		<b>12.800 Nm<sup>3</sup> pro Jahr</b>	<b>28,2 kg/Jahr</b>	<b>3,8 kg/Jahr</b>
<b>Bohrplattform</b>					
Fackel (Bohrinsel <sup>2,3)</sup> )	Rauchgas	Diskontinuierlich / unregelmäßig	15,2 <sup>106</sup> Nm <sup>3</sup> pro Jahr <sup>1</sup>	56 kg/Jahr	7,2 kg/Jahr

1) Die Gesamtmenge des abgefackelten Erdgases beträgt 2 Mio. m<sup>3</sup> pro Jahr. Bei einem Rauchgasfaktor von 8 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> beträgt die Gesamtmenge an Rauchgas 15,2 Mio. m<sup>3</sup>.

Ausgangspunkte für die Berechnungen in Tabelle 2.

- 1 Benzol und Xylol sind von Natur aus im Erdgas enthalten. Nach Gasanalysen des Feldes N05-A enthält dieses Erdgas 0,063 mol% Benzol und 0,006 mol% Xylol (siehe Anhang 2). Mit einem Molekulargewicht von 78 bzw. 106 kg/kmol enthält ein Nm<sup>3</sup> Erdgas 2,2 Gramm Benzol und 0,3 Gramm Xylol;
- 2 Während der Jahre, in denen gebohrt wird, werden insgesamt 2 Mio. Nm<sup>3</sup> Erdgas pro Jahr abgefackelt, verteilt über verschiedene Zeiträume. Erdgas hat einen Abgasfaktor von 7,6 Nm<sup>3</sup> Abgas / Nm<sup>3</sup> Erdgas). Die gesamte Rauchgasmenge mit diesem Faktor beträgt also 15,2 Mio. Nm<sup>3</sup> Rauchgas pro Jahr.
- 3 Der Wirkungsgrad der Fackel wird auf der Grundlage des Handbuchs der Emissionsfaktoren, Umweltmonitor 14 ermittelt<sup>10</sup>. Damit steht eine generische Methode zur Verfügung, falls keine spezifischen Daten vorhanden sind. Dabei werden drei Zustände in Abhängigkeit von den Wetterbedingungen angenommen: Zustand A (fast vollständige Verbrennung, 90 % der Zeit), Zustand B (unvollständige Verbrennung mit 2% unverbrannter Luft, 9% der Zeit) und Zustand C (keine Verbrennung, 1 % der Zeit). Wenn dies als gewichteter Wirkungsgrad berechnet wird, liegt der Verbrennungswirkungsgrad der Fackel bei fast 99% (98,7%). In diesem Bericht wurden diese Faktoren als Worst-Case-Situation für die Abschätzung der Restemissionen von Benzol und Xylol verwendet, aber für gut konzipierte Fackeln ist diese Methode eine konservative Annahme<sup>11</sup>.

### 3.3 Prüfung von Stoffen auf Einhaltung der Grenzwerte gemäß der Verordnung über Aktivitäten im Umweltmanagement

Die Aktivitätsverordnung zum Umweltmanagement (Abm) verlangt, dass die Luftemissionen aus Punktquellen gasförmiger Stoffe auf die Grenzwerte geprüft werden. Dies gilt für alle organischen Stoffe sowie für SVHC und pSVHC.

#### Prüfung gasförmiger Emissionen (gO.2-Stoffe)

Die Abm legt einen Grenzwert für Emissionen in die Luft von Stoffen der Stoffgruppe gO.2 (alle gasförmigen organischen Stoffe außer Methan) fest. Dies gilt nur für Luftemissionen, die während des normalen Geschäftsbetriebs auftreten. Das Erdgas aus dem Feld N05-A enthält ca. 5% gO.2-Stoffe. Die einzige punktförmige Emissionsquelle dieser Stoffe im regulären Betrieb ist das Abblasrohr des Produktionswasserabscheiders (Skimmer), daher wird diese Emissionsquelle nach Artikel 2.6 und 2.5 der Abm bewertet. Darüber hinaus treten unregelmäßige Emissionen auf, wenn die Anlagen für Wartungsarbeiten und in Notfallsituationen drucklos gemacht werden.

Der Skimmer gibt kontinuierlich Erdgas mit einer Durchflussrate von 5,3 Nm<sup>3</sup> pro Tag an die Außenluft ab. Jährlich sind dies 1900 Nm<sup>3</sup> Erdgas. Der Anteil der Komponenten der Staubklasse gO.2 beträgt im Erdgas 5 mol%. Das bedeutet, dass für die Staubklasse gO.2 eine Emission von 360 kg pro Jahr (Modellsubstanz Hexan) vorliegt. Dies liegt über der Ausnahmebestimmung des Artikels 2.6 des Abm, was bedeutet, dass Artikel 2.5 für diese Emissionsquelle gilt. In Artikel 2.5 der Abm sind Emissionsgrenzwerte festgelegt, wenn der Grenzmassenstrom den angegebenen Wert überschreitet. Der Grenzmassendurchsatz für die Staubklasse gO.2 beträgt 0,5 kg pro Stunde. Der Skimmer liegt mit einem Massenstrom von 0,04 kg pro Stunde (360 kg / 8760 Stunden pro Jahr) unter diesem Wert. Das bedeutet,

<sup>10</sup> Report on "Diffuse emissions and emissions during storage and transshipment, Emission Factors Manual", Environmental Monitor Report Series Number 14, März 2004; Ir. R.J.K. van der Auweraert, Ir. N.Y. Schuttinga.

<sup>11</sup> ONE-Dyas verwendet eine Konstruktionsspezifikation von 99 % Wirkungsgrad für Fackeln. Dies ist weniger streng als das im Umweltmonitor 14 beschriebene System, das als Worst-Case-Szenario angenommen wird.

dass es für diese Emissionsquelle in dieser Staubklasse keine Konzentrationsanforderung in der Abm gibt.

Emissionen während der Wartung, in Notfallsituationen und bei der sauberen Produktion/Prüfung sind keine regulären Emissionen im Sinne der Abm, und die Artikel 2.6 und 2.5 der Abm gelten für diese nicht.

#### **Beurteilung der gasförmigen Emissionen von bedenklichen Stoffen (SVHC und PBT)**

Für das Projekt N05-A betrifft dies die Stoffe Benzol (SVHC) und Xylol (pSVHC). Diese beiden Stoffe sind von Natur aus im Erdgas vorhanden. Der Benzolgehalt im Erdgas N05-A liegt bei ca. 0,063 mol% und der Xylolgehalt bei 0,006 mol%. Beide Komponenten fallen in die Stoffklasse MVP2 (minimierungspflichtige Stoffe). Im Rahmen der Summenermittlung müssen beide Stoffe gemeinsam als Stoffe der Stoffklasse MVP2 geprüft werden.

Der Anteil der Komponenten in der Stoffklasse MVP2 beträgt insgesamt 0,069 mol% (Benzol 0,063 mol% + Xylol 0,006 mol%). Da Xylol als PBS identifiziert wurde<sup>12</sup>, wird Xylol (Artikel 2.1, erster Absatz der Abm) zusammen mit Benzol in der Stoffklasse MVP2 geprüft. Eine Zusammenfassung der Emissionsfrachten von Benzol und Xylol für die Produktionsphase ist in der Tabelle 2 dargestellt. Die Gesamtemissionsbelastung überschreitet die Ausnahmeregelung von 1,25 kg pro Jahr für die Staubklasse MVP2 (Abschnitt 2.6 der Abm). Der Grenzmassenstrom für die Stoffklasse MVP2 beträgt 2,5 Gramm pro Stunde. Am Skimmer beträgt die Konzentration der Stoffe in der Stoffklasse MVP2: 4,7 kg \* 1000 / 8760 Stunden pro Jahr = 0,54 Gramm pro Stunde. Dies bedeutet, dass es für diese Emissionsquelle keine Konzentrationsanforderung für diese Stoffklasse in der Abm gibt.

Emissionen während der Wartung, in Notfallsituationen und bei der sauberen Produktion/Prüfung sind keine regulären Emissionen im Sinne der Abm, und die Artikel 2.6 und 2.5 der Abm gelten für diese.

<sup>12</sup> Entsprechend dem von der Regierung vorgeschlagenen Ansatz für pSVHC (siehe Infomil-Website) müssen Emissionen und direkte oder indirekte Einleitungen von sogenannten pSVHC mit besonderer Vorsicht behandelt werden. pSVHC sind Stoffe, die laut RIVM chemisch mit SVHC vergleichbar sind, aber (noch) nicht als solche eingestuft wurden. Xylol hat derzeit die Stoffklasse gO.2 nach dem Arm. Der Arm enthält eine erschöpfende Liste, die vom RIVM erstellt und veröffentlicht wurde. Die allgemeine Rechtsgrundlage für die Verknüpfung des Ansatzes zu pSVHC mit der Umweltgenehmigung ist Artikel 1.1a des Umweltmanagementgesetzes. Daraus ergibt sich die Verpflichtung, alle Maßnahmen zu ergreifen oder zu unterlassen, um nachteilige Umweltauswirkungen zu vermeiden oder zu verringern, sofern man dies weiß oder vernünftigerweise hätte wissen können. Dieser letzte Aspekt gilt insbesondere für die pSVHC. Aus diesem Grund wird Xylol im Rahmen des Vorsorgeprinzips als SVHC aufgenommen.



## 4 Ausgabedaten für Ausbreitungsberechnungen

### 4.1 Allgemeine Grundsätze

Es wurden Ausbreitungsberechnungen durchgeführt, um den Einfluss der Aktivitäten in der Umgebung auf die Luftqualität zu bestimmen. Dabei wird die Verteilung (Dispersion) der Emission ermittelt, wobei u. a. die Emissionsdauer, die Emissionshöhe und die lokalen meteorologischen Bedingungen berücksichtigt werden. Das Ergebnis der Berechnung für den Benzolanteil wird gegen die im Umweltmanagementgesetz festgelegten Grenzwerte geprüft. Für die Xylol-Komponente basiert die Bewertung auf dem Langzeitexpositionsgrenzwert von CORAP, der auf der ECHA-Website zu finden ist.

Die Ausbreitungsrechnungen für die Anlage verwenden die Standardmethode 3 (SRM3) für Punkt- und Flächenquellen, wie sie im Berechnungspaket GeoMilieu der DGMR (Version 5.21) angewendet wird.

Für den Standort N05-A sind in GeoMilieu keine meteorologischen Bedingungen verfügbar. Um die Situation berücksichtigen zu können, werden den Ausbreitungsrechnungen die meteorologischen Bedingungen von Schiermonnikoog zugrunde gelegt. Die Bohr- und Betriebsorte befanden sich ursprünglich an den nationalen Dreieckskoordinaten (218.945; 634.407), wurden aber zur Vereinfachung der Berechnungen auf die nationalen Dreieckskoordinaten (215.115; 613.262) verschoben. Die Rauigkeitslänge wurde manuell mit dem kleinsten Wert von 0,03 Metern in GeoMilieu eingegeben<sup>13</sup>, da das Gebiet aus offenem Meer besteht.

Mit Hilfe eines Rechengitters und der Projektion der Berechnungsergebnisse auf das Nordseegebiet werden die Quellwirkungen an ausgewählten Beurteilungspunkten auf Schiermonnikoog, Rottumerplaat und Borkum untersucht. Dies ist dann eine Betrachtung der Situation, als ob die Aktivitäten tatsächlich an den Dreieckskoordinaten des Königreichs (218.945; 634.407) durchgeführt würden.

Die allgemeinen Annahmen, die für die Berechnungen verwendet wurden, sind in der folgenden Tabelle 3 aufgeführt.

<sup>13</sup> Wird als Rauigkeit 0,01 m eingegeben (kleinstmöglicher Wert in GeoMilieu), so rechnet GeoMilieu doch nicht damit. Aus den Logdateien von GeoMilieu geht hervor, dass automatisch eine Rauigkeitslänge von 0,03 m gewählt wird, obwohl als Rauigkeit 0,01 m eingegeben ist. Deshalb wird die Rauigkeit auf 0,03 m eingestellt.

Tabelle 3: Allgemeine Annahmen für die GeoMilieu-Ausbreitungsrechnungen

Parameter	Annahme
Klimatologie	Die klimatologischen Daten für die Niederlande, übersetzt in standortspezifische Meteorologie, sind repräsentativ für die Umgebung. Es wurde der (gesetzlich vorgeschriebene) Basissatz an klimatologischen Daten für Luftqualitätsstudien verwendet. Es wurde die Stunde-zu-Stunde-Methode verwendet.
Berechnungen für das Referenzjahr	Für Benzol stehen in GeoMilieu Version 5.21 keine Referenzjahre 1995-2004 für eine prognostische Bewertung zur Verfügung. Für diese Komponente wurde das Bewertungsjahr 2018 gewählt, für das in GeoMilieu Hintergrundkonzentrationen ausgewählt werden können. Für Xylol sind keine Hintergrundkonzentrationen verfügbar. Für diese Komponente wurde für die meteorologischen Bedingungen der Basissatz für Luftqualitätsbeurteilungen 1994-2005 verwendet. Xylol wird als "inert" modelliert.
Höhe des Empfängers	Für die Höhe des Empfängers wird 1,5 Meter verwendet.
Abmessungen Aufnahme raster	Die Abmessungen des Gebiets, in dem die Ausbreitungsberechnungen durchgeführt wurden, betragen 12 mal 12 Kilometer (Ursprungszentrum: 215.100; 613.250).
Anzahl der Aufpunkte	3.600 (Gitter) + 4 spezifische Testpunkte
Rauhigkeitslänge	Die Rauhigkeitslänge wird in der Situation des offenen Meeres manuell eingegeben und beträgt 0,03 Meter (niedriger ist nicht möglich, Modellbegrenzung GeoEnvironment). Die Rauhigkeitslänge ist ein Parameter für die mechanische Reibung zwischen Luftströmen und der Landoberfläche.
Gebäudeeinfluss	Der Einfluss von Gebäuden wurde nicht berücksichtigt.

## 4.2 Stationäre Quellen

Die Tabelle 4 zeigt die allgemeinen Eingabedaten für die Emissionsquellen.

Tabelle 4: Allgemeine Eingangsdaten für Emissionsquellen

Quelle Nr.	Emissionsquelle	RD-Koordinaten [x-Achse; y-Achse].	Durchmesser [m]	Höhe [Meter]	Abgasdurchsatz, nass [Nm <sup>3</sup> /s] <sup>1)</sup>	Abgastemperatur [K].	Stunden pro Jahr
1	Abfackeln	218.945; 634.407	3	40	0,05 <sup>2)</sup>	1.000 <sup>3)</sup>	48 <sup>4)</sup>
2	Abblasrohrskimmer	218.945; 634.407	0,1	19	0,001 <sup>2)</sup>	298	8760
3	Wartung abblasen	218.945; 634.407	0,16	66	0,09	303	4
4	Notfall abblasen	218.945; 634.407	0,43	66	0,33	323	8

1) Gesamter Abgasstrom des emittierten Stroms

2) Der Austritt der Fackel ist horizontal. Der Abfluss aus dem Skimmer-Abblasrohr ist senkrecht nach unten gerichtet. Das bedeutet, dass diese Emissionsquellen ohne Impulserhöhung (geringer Rauchgas-/Abgasstrom) modelliert werden sollten;

3) Modellbeschränkung GeoEnvironment;

4) Basierend auf 4 Bohrlöchern und insgesamt 12 Stunden Abfackeln pro Bohrloch.

Die Emissionsbelastungen sind in der Tabelle dargestellt<sup>5</sup>. Es wird die Worst-Case-Situation mit der höchsten Benzol- und Xylol-Emissionsbelastung angenommen. Dies geschieht bei Concurrent Operations, dem gleichzeitigen Bohren von Bohrlöchern und der Förderung von Erdgas.

Tabelle 5: Emissionsfrachten für GeoEnvironment-Eingang

Quelle Nr.	Emissionsquelle	RD-Koordinaten [x-Achse; y-Achse].	Benzol [kg/s]	Xylol [kg/s]
1	Abfackeln	218.945; 634.407	3,24 * 10 <sup>-4</sup>	4,17 * 10 <sup>-5</sup>
2	Abflussrohr Skimmer	218.945; 634.407	1,33 * 10 <sup>-7</sup>	1,90 * 10 <sup>-8</sup>

3	Wartung abblasen	218.945; 634.407	$2,01 \cdot 10^{-4}$	$2,78 \cdot 10^{-5}$
4	Abblasen von Notfällen	218.945; 634.407	$7,33 \cdot 10^{-4}$	$1,01 \cdot 10^{-4}$

## 5 Immissionstest

Dieses Kapitel gibt einen Einblick in die Auswirkungen der SVHC-Emissionen auf die Wohnumgebung (Immissionen).

### 5.1 Testpunkte

Die Abbildung 2 zeigt die Lage der Prüfpunkte für die Immissionsgrenzwerte. Diese Überwachungspunkte befinden sich in beträchtlicher Entfernung (etwa zwanzig Kilometer) von der Bohr- und Förderstätte.



- = Boor- en productielocatie ONE-Dyas
- = Toetspunt Schiermonnikoog 1
- = Toetspunt Schiermonnikoog 2
- = Toetspunt Rottumerplaat
- = Toetspunt Borkum

Abbildung 2 Kontrollpunkte zur Überprüfung der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte

Die nationalen Triangulationskoordinaten der Bohr- und Förderstätte und der Testpunkte sind in der folgenden Tabelle angegeben<sup>6</sup>.

Tabelle 6 Übersicht der Prüfpunkte für empfindliche Gebiete

Standort	Triangulationskoordinaten angeben [x-Achse]	Triangulationskoordinaten angeben [y-Achse]
Bohr- und Förderstätte	218.945	634.407
Prüfpunkt Schiermonnikoog 1	206.388	614.822
Prüfpunkt Schiermonnikoog 2	218.581	614.618

Prüfpunkt Rottumerplaat	227.341	619.271
Prüfpunkt Borkum	239.163	624.438

## 5.2 Benzol

Die Tabelle 7 gibt einen Überblick über die Ergebnisse des jahresdurchschnittlichen Quellenbeitrags an den Messpunkten.

Tabelle 7 Zusammenfassung der Jahresmittelwerte der Benzol-Immissionskonzentrationen Quellenbeitrag und Hintergrundkonzentrationen

Testpunkt	Grenzwert Wm [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Quellenbeitrag aus der beantragten Tätigkeit [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ].	Hintergrundkonzentration gewünschte Aktivität [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] <sup>2)</sup>	Quellenbeitrag + Hintergrundkonzentration gewünschte Aktivität [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ].	Liegt der Quellenbeitrag + Hintergrundkonzentration unter dem Grenzwert? ja/nein]
Umgebung <sup>1)</sup>	5	0,0001 / 0,002	0,3	0,3	Ja
Prüfpunkt Schiermonnikoog 1	5	<0,0001	0,3	0,2	Ja
Prüfpunkt Schiermonnikoog 2	5	<0,0001	0,3	0,2	Ja
Prüfpunkt Rottumerplaat	5	<0,0001	0,3	0,2	Ja
Prüfpunkt Borkum	5	<0,0001	0,3	0,2	Ja

1) Mittelwert / Maximum im Rechengitter .

2) Der Hintergrundwert wurde in Schiermonnikoog ermittelt, da es auf See keine Hintergrundwerte gibt. Dies ist der nächstgelegene Bereich, in dem bekanntermaßen Hintergrundwerte vorhanden sind.

Es werden keine Grenzwerte für Benzol überschritten. Für Deutschland ist ein Wert von 2,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  relevant. Zeigen die Berechnungsergebnisse, dass die Immissionskonzentration unterhalb dieses Wertes bleibt, ist das Berechnungsergebnis bereits ausreichend, um nachzuweisen, dass keine Probleme für die Wohnumgebung bestehen. Aus der Tabelle geht hervor, dass dies der Fall ist.

## 5.3 Xylol

Die Ergebnisse des Quellenbeitrags für Ortho-, Meta- und Paraxylene sind in der Tabelle 8 angegeben. Es sind keine Hintergrundkonzentrationen dieser Stoffe in der Wattenmeerregion bekannt.

Tabelle 8 Übersicht über die Konzentration von Ortho-, Meta- und Paraxylol

Testpunkt	Höchster Beitrag oder Lebensraum [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	MTR <sup>1)</sup> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Quellenbeitrag höher als MTR <sup>1)</sup> ?
Geländebegrenzung / Wohnumfeld <sup>2)</sup>	0,00017	500	Nein
Prüfpunkt Schiermonnikoog 1	<0,00001		Nein
Prüfpunkt Schiermonnikoog 2	<0,00001		Nein
Prüfpunkt Rottumerplaat	<0,00001		Nein
Prüfpunkt Borkum	<0,00001		Nein

1) Repräsentative MTR, basierend auf dem Langzeitexpositionsgrenzwert;

2) Hier wird die höchste im Rechengitter ermittelte Immissionskonzentration angegeben.

Die Tabelle zeigt, dass der Quellenbeitrag deutlich unter dem MTR-Wert bleibt. An den Testpunkten werden keine MTR-Werte überschritten.

## 6 Fazit

Im Auftrag von ONE-Dyas hat Royal HaskoningDHV im Rahmen des Umweltverträglichkeitsberichts für die Erschließung des Feldes N05-A und die Exploration und Produktion der *Schürfstellen* um N05-A eine Prüfung der Emissionen im Hinblick auf besonders besorgniserregende Stoffe (Substances of Very High Concern - SVHC) und potenzielle SVHC durchgeführt.

Die Emissionen werden durch Aktivitäten auf der Förderplattform und der Bohrplattform verursacht. Für die Zwecke dieser Bewertung werden die Emissionen während der Förderung und der Bohrung addiert. Auf diese Weise wurde die Worst-Case-Emission berechnet.

Es wurde ein Test für Emissionen in die Luft durchgeführt. Die regelmäßige Emission an der Förderplattform am Abblasrohr des Skimmers wurde gegen Artikel 2.5 der Abm. geprüft. Es scheint, dass der Grenzmassenstrom für die Staubklasse gO.2 und MVP2 nicht überschritten wird, so dass für diese Emissionsquelle keine Konzentrationsanforderung gilt. Alle anderen Emissionsquellen auf der Förderplattform und Fackel-Emissionen auf der Bohrinself sind nicht-reguläre Emissionen und werden von diesen Artikeln nicht erfasst. Es werden jedoch die (Rest-)Emissionen von Benzol und Xylol aus den Emissionsquellen ermittelt.

Im Erdgas aus dem Feld N05-A und den Prospects um N05-A wird Benzol als SVHC und Meta- und Orthoxylen als pSVHC identifiziert. Die Xylol-Gruppe (Meta-, Ortho- und Paraxylo) wird addiert und als Ganzes geprüft. Die SVHC und pSVHC werden beim Abfackeln (als unverbrannte Restemissionen) und beim Abblasen am Skimmerabblasrohr, bei der Druckentlastung zu Wartungszwecken und in Notfallsituationen freigesetzt.

Für die Situation mit den höchsten Emissionen (Parallelbetrieb) wird mit Hilfe von Ausbreitungsrechnungen die Immission an den Messpunkten bei Schiermonnikoog, Rottumerplaat und Borkum für das Wohnumfeld berechnet. Borkum liegt in Deutschland und ist für die Bewertung nach deutschen Gesetzen und Verordnungen relevant. Die Testpunkte wurden so gewählt, dass sie die nächstgelegenen Punkte an Land zur Bohr- und Produktionsstelle auf See sind. Andere Punkte an Land werden daher eine geringere Immission aufweisen.

Die Ausbreitungsberechnungen zeigen, dass es an den Prüfstandorten keine Überschreitungen im Wohnbereich gibt. Für Benzol wurde keine Überschreitung des Jahresmittelgrenzwertes von 5 µg/m<sup>3</sup> festgestellt. Der Jahresmittelwert ist ebenfalls niedriger (Quellenbeitrag + Hintergrundkonzentration) als 2 µg/m<sup>3</sup>, was für die deutsche Gesetzgebung und Vorschriften wichtig ist.

Für Xylol ist keine Hintergrundkonzentration bekannt. Der maximal berechnete Quellenbeitrag von 0,00017 µg/m<sup>3</sup> im Berechnungsraster ist jedoch im Vergleich zum repräsentativen MTR-Wert von 500 µg/m<sup>3</sup> (basierend auf dem Langzeitexpositionsgrenzwert) so gering, dass negative Effekte in Bodennähe ausgeschlossen werden können.

Das bedeutet, dass im Rahmen von SVHC und pSVHC die Bestimmungen der Abm und der deutschen Gesetze und Vorschriften eingehalten werden. Es sind keine Auswirkungen auf die Umwelt zu erwarten.

## Anhang

### 1. Kennzeichnung der SVHC durch Gesetze und Vorschriften

## **Tätigkeitsverordnung zum Umweltmanagement und Tätigkeitsverordnung zum Umweltmanagement**

In der Aktivitätsverordnung zum Umweltmanagement (Abm) wird unter Abschnitt 2.3 "Luft und Geruch" in Artikel 2.3b des ersten Absatzes spezifiziert, was unter einer SVHC zu verstehen ist, nämlich: ein Stoff, der eines oder mehrere der in Artikel 57 der EG-Verordnung zur Registrierung, Evaluierung und Autorisierung von Chemikalien (REACH) genannten Kriterien oder Bedingungen erfüllt. Im zweiten Absatz wird auf die Aktivitätsverordnung für das Umweltmanagement (Arm) verwiesen, in der auch weitere Gesetze und Vorschriften beschrieben werden, die zu berücksichtigen sind. Darüber hinaus stellt der Abschnitt 2.6 des Armes Anforderungen an die Art und Weise, wie eine SVHC-Studie durchgeführt wird.

Um festzustellen, wann Stoffe die Anforderungen von Artikel 57 der REACH-Verordnung (Artikel 2.3b(1) der Chemikalien-Stoffrichtlinie) erfüllen, hat die Regierung bereits eine Reihe von SVHC in Anhang 12a der Chemikalien-Stoffrichtlinie gemeldet. Da diese Aufzählung in Anhang 12a nicht abschließend ist, werden in Artikel 1.3c des Armes die entsprechenden Anhänge zu Verordnungen und Verträgen aufgeführt.

- a Anhang VI der EG-Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, und ist als krebserzeugend, erbgutverändernd oder fortpflanzungsgefährdend der Kategorie 1a oder 1b eingestuft;
- b das Verzeichnis der eingestuften Stoffe gemäß Artikel 42 Absatz 1 der EG-Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, die als krebserzeugend, erbgutverändernd oder fortpflanzungsgefährdend, Kategorie 1a oder Kategorie 1b eingestuft sind;
- c die Kandidatenliste gemäß Artikel 59 der EG-Verordnung zur Registrierung, Bewertung und Zulassung von Chemikalien;
- d Anhang XIV der EG-Verordnung zur Registrierung, Evaluierung und Autorisierung von Chemikalien;
- e Anhänge I, II, III oder IV der Verordnung (EG) Nr. 850/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über persistente organische Schadstoffe und zur Änderung der Richtlinie 79/117/EWG (ABl. L 158 vom 29.4.2004);
- f die gemäß Artikel 6 des am 22. September 1992 in Paris vereinbarten OSPAR-Übereinkommens zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks erstellte Liste der Stoffe für prioritäre Maßnahmen mit Anlagen und Anhängen (Trb. 1993, 16 und 141, 1998, 169, 2000, 74, 2001, 157, 2008, 60 und 203, 2011, 231), oder
- g Anhang X der Wasserrahmenrichtlinie, wenn ein Stoff in diesem Anhang als prioritärer gefährlicher Stoff ausgewiesen ist.
- h Artikel 5 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 528/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Mai 2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten (ABl. L167), oder
- i Anhang II, Abschnitt 3.6.5, der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG des Rates (ABl. L 309 vom 21.10.2009).

Die Liste der Stoffe in Anhang 12a des Armes wurde auf der Grundlage der in Artikel 1.3c genannten Vorschriften und Verträge erstellt, sie ist jedoch nicht abschließend.

## **Erreichen Sie**



Stoffe, die krebserregend, erbgutverändernd oder fortpflanzungsgefährdend sind, können für eine Zulassungspflicht in Frage kommen (Kandidatenliste für die Zulassung) oder bereits der Zulassungspflicht von REACH unterliegen (Anhang XIV der REACH-Verordnung). Alle Stoffe auf diesen Listen fallen unter die Minimierungspflicht. Die REACH-Listen werden von der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) periodisch angepasst und ergänzt. Für neue Stoffe wird beurteilt, ob sie in die Luft emittiert werden und ob sie in den Niederlanden vorkommen. Ist dies der Fall, werden Stoffe aus den REACH-Listen in der Abm. der Kategorie SVHC zugeordnet. Für die Identifizierung von SVHC sind die Kandidatenliste und die Zulassungsliste der REACH-Listen anwendbar.

Die Tatsache, dass ein Stoff auf einer dieser REACH-Listen erscheint, bedeutet, dass der Stoff zur Kategorie der besonders besorgniserregenden Stoffe gehört. Das bedeutet, dass die Emissionsanforderungen für diese Stoffe in einem angemessenen Verhältnis zu ihren gefährlichen Eigenschaften stehen müssen. Diese Studie vergleicht die im Betrieb verwendeten Stoffe mit den Stoffen auf den REACH-Listen.

In der REACH-Beschränkungsliste (Anhang XVII der REACH-Verordnung) können Einschränkungen für die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse angegeben werden. In vereinzelt Fällen stellt die Beschränkungsliste auch Anforderungen an die Emissionen in die Luft. Die Restriktionsliste wird im Abm übrigens nicht zur Identifizierung einer SVHC herangezogen und wurde nicht in die Untersuchung einbezogen. Diese basiert auf der Selbsteinstufung, anderen Teillisten und der RIVM-Stoffliste.

## **CMR**

Ein CMR-Stoff ist im Abm definiert als ein Stoff oder eine Zubereitung, der/die gemäß Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG als krebserzeugend Kategorie 1 oder erbgutverändernd Kategorie 1 oder fortpflanzungsgefährdend Kategorie 1 eingestuft ist.

Es kann Stoffe geben, die Unternehmen durch Selbsteinstufung als Kategorie 1a/b CMR bezeichnet haben und die nicht in den Listen enthalten sind. Diese Stoffe müssen als besonders besorgniserregende Stoffe angesehen werden. Wenn ein Stoff nicht im Arm aufgeführt ist, bedeutet dies nicht, dass es sich nicht um einen bedenklichen Stoff handelt. Der Betreiber des Betriebes ist verpflichtet, dies zu überprüfen.

Neben dem Gefahrensymbol sind krebserzeugende, erbgutverändernde und fortpflanzungsgefährdende Stoffe auch an den H-Sätzen (Gefahrenhinweisen) zu erkennen: H340, H350 und H360. Diese Stoffe fallen unter die Kategorie 1a/b des CMR. Auf den Produktverpackungen sind diese Stoffe auch mit den R-Sätzen gekennzeichnet: R-45, R-49, R-60 und R-61. Die Liste der Stoffe wurde auch gegen das Auswahlkriterium der H- und R-Sätze geprüft.

## **Umweltqualität**

Die Immissionen der SVHC, also die Umweltqualität, werden anhand der gesetzlichen Grenzwerte für die Luftqualität beurteilt. Bei Stoffen, für die keine gesetzlichen Grenzwerte festgelegt sind, erfolgt die Bewertung anhand einer Umweltqualitätsnorm, die von der ressortübergreifenden Lenkungsgruppe "Stoffe" festgelegt wurde<sup>14</sup>. Artikel 2.4 Absatz 5 der Abm besagt, dass die Emissionen von SVHC nicht dazu führen dürfen, dass das maximal zulässige Risiko (MTR) für diesen Stoff überschritten wird.

Für Emissionsquellen (Punktquellen) gilt eine Ausnahmeregelung in Artikel 2.6 des Arm. Ist die jährliche Emissionsbelastung höher als die in dieser Ausnahmeregelung festgelegten Belastungen, dann gelten für Punktquellen die Normen in Artikel 2.5 des Aktivitätsdekrets. Bei Überschreitung des Grenzmassenstroms

<sup>14</sup> [www.rivm.nl/rvs/](http://www.rivm.nl/rvs/)

gilt eine Konzentrationspflicht. Artikel 2.4 Absatz 8 gilt für diffuse Emissionsquellen und gibt der zuständigen Behörde die Freiheit, Anforderungen für diffuse Emissionen festzulegen. Dieser Artikel erlaubt der zuständigen Behörde auch, von einer MTR abzuweichen, wenn die geografische Lage, die örtlichen Umweltbedingungen oder die technischen Merkmale der betreffenden Anlage dazu Anlass geben.

**Anhang**

**2. Gaszusammensetzung N05-A**

Eine Übersicht über die Gaszusammensetzung ist in Tabelle B1 dargestellt

Tabelle B1 Erdgaszusammensetzung N05-A

Komponente	CAS-Nummer	Konzentration im Erdgas [mol%].	SVHC / PSVHC
Wasserstoff	1333-74-0	0	N/A
Helium	7440-59-7	0	N/A
Kohlendioxid	124-38-9	1,283	N/A
Stickstoff	7727-37-9	24,029	N/A
Methan	74-82-8	69,601	N/A
Ethan	74-84-0	3,448	N/A
Propan	74-98-6	0,854	N/A
i-Butan	75-28-5	0,134	N/A
n-Butan	106-97-8	0,218	N/A
Neo-Pentan	463-82-1	0,007	N/A
i-Pentan	78-78-4	0,054	N/A
n-Pentan	109-66-0	0,074	N/A
Hexane	-	0,073	N/A
Methylcyclopentan	96-37-7	0,003	N/A
Benzol	71-43-2	0,063	SVHC nach EU-Gefahrenklassifizierung RIVM, Anhang 12a Arm
Cyclohexane	110-82-7	0,020	N/A
Heptane	-	0,037	N/A
Methylcyclohexan	108-87-2	0,017	N/A
Toluol	108-88-3	0,009	N/A
Oktane	-	0,022	N/A
Ethylbenzol	100-41-4	0	N/A
Meta/Paraxylen	108-38-3 106-42-3	0,004	Meta-Xylol = pSVHC. pSVHC aufgrund von CORAP Echa
Othoxylen	95-47-6	0,002	pSVHC durch CORAP Echa
Nonane	-	0,016	N/A
Tri-Methyl-Benzol	526-73-8 95-63-6 108-67-8	0,03	N/A
Dekane	-	0,015	N/A
Undecane	-	0,009	N/A
Dodecane	-	0,004	N/A
Tridecane	-	0,001	N/A
Tetradecane	-	0	N/A
Pentadecane plus	-	0	N/A

Anhang 12a der Aktivitätsverordnung besagt, dass Butan nur dann als SVHC anzusehen ist, wenn mehr als 0,1% Butadien (CAS 203-450-8) im Erdgas vorhanden ist. Die Gasanalyse zeigt, dass Butadien nicht analysiert wurde. Butan wird daher nicht als SVHC betrachtet.

Tabelle B1 zeigt, dass das Erdgas aus dem Feld N05-A die SVHC Benzol (0,063 mol%) und die pSVHC Meta- und Orthoxylen (0,006 mol%) enthält.

Der Anteil der Stoffklasse gO.2 im Erdgas (Gruppe der aliphatischen Kohlenwasserstoffe Arm) beträgt 5,0 mol%. GO.2-Komponenten im Erdgas sind die Kohlenwasserstoffe mit Ausnahme von Methan (siehe Definition von VOC Abm), Benzol und Xylol.

Basierend auf der Zusammensetzung beträgt der Lower Heating Value (LHV) = Heizwert ca. 27,5 MJ/Nm<sup>3</sup>. Dies ist mehr als 10% niedriger als der LHV der Groninger Erdgasqualität mit einem Heizwert von 31,65 MJ/Nm<sup>3</sup>.

**Anhang**

**3. Log-Dateien Geomilieu 5.21**

## Benzol

### Projektgegevens:

Anwendung	Computerprogramm	STACKS+ VERSION 2019.1
	Freigabedatum	Freigabe 2019-04-16
	PreSRM-Werkzeug-Version	19.020
Datum der Berechnung	Startzeitberechnung (Datum/Uhrzeit)	#####
Aufpunkte (nationales Dreieck)	Gesamtzahl der Aufpunkte	3604
	regelmäßiges Raster	unbekannt
	Anzahl der Rasterpunkte horizontal	N/A
	Anzahl der Rasterpunkte vertikal	N/A
	Westlichster Punkt (X-Koord.)	202558
	Östlichster Punkt (X-Koord.)	235333
	Südlichster Punkt (Y-Koord.)	591678
	Nördlichster Punkt (Y-Koord.)	619200
	Aufpunkte Dateiname	Punkte.das
	Höhe des Rezeptors (m)	1,50
Meteorologie	Meteo-Datensatz	von PreSRM
	Startdatum und -zeit	2018 1 1 1
	Enddatum und -uhrzeit	2018 12 31 24
	X-Koordinate (m)	215115
	Y-Koordinate (m)	613262
	Monte-Carlo Prozentsatz (%)	100,0
Geländerauhigkeit	Rauhigkeitslänge (m)	0,03
	Quell-Rauhigkeit Länge PreSRM (ja/nein)	keine
Stoffdaten	Komponente	Benzol
	Testjahr	2018
	Ozonkorrektur (ja/nein)	N/A
	Perzentile berechnet (ja/nein)	keine
	Perzentile der Mittelungszeit (Stunden)	N/A
	Ablagerung berechnet	keine
	eigene Hintergrundkonzentration verwendet	keine
Quellen	Anzahl der Quellen	4
Meersalz-Korrektur (für PM10)	Konzentration (ug/m3)	N/A
	Tage der Überschreitung	N/A

### Quelldaten:

Administratie		Broncoördinaten		Gegevens gebouwinvloed					Oppervlaktebron				
bronnummer	bronnaam	X (m)	Y (m)	X gebouw (midden)	Y gebouw (midden)	hoogte gebouw (m)	breedte gebouw (m)	lengte gebouw (m)	orientatie gebouw (°)	lengte bron (m)	breedte bron (m)	hoogte bron (m)	orientatie bron (°)
1 1,	[Schoorsteen 1] "Flarestack, Flarestack"	215115.1	613261.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2 2,	[Schoorsteen 2] "Vent, Ventskimmer T-6000"	215115.1	613261.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3 3,	[Schoorsteen 3] "Maint, Maintenance depressuris..."	215115.1	613261.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4 4,	[Schoorsteen 4] "Emer, Emergency Blow-down"	215115.1	613261.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Administratie		Schoorsteen gegevens		Parameters					Emissie			
bronnummer	bronnaam	hoogte (m)	inw. diameter (m)	uitw. diameter (m)	actuele rookgasnelheid (m/s)	rookgas temperatuur (K)	rookgas debiet (Nm3/s)	gem. warmte emissie (MW)	warmte-emissie afv. van meteo	emissievracht (kg/uur of ouE/s)	Perc. initieel NO2 (%)	emissie uren (aantal/jr)
1 1,	[Schoorsteen 1] "Flarestack, Flarestack"	40.0	3.00	3.10	0.0	1000.0	0.050	0.05	ja	11.664	nvt	71.0
2 2,	[Schoorsteen 2] "Vent, Ventskimmer T-6000"	19.0	0.10	0.20	6.9	298.0	0.050	0.00	ja	0.0005	nvt	8760.0
3 3,	[Schoorsteen 3] "Maint, Maintenance depressuris..."	66.0	0.16	0.26	13.2	303.0	0.240	0.01	ja	0.7236	nvt	6.0
4 4,	[Schoorsteen 4] "Emer, Emergency Blow-down"	66.0	0.43	0.53	13.9	323.0	1.700	0.10	ja	26.388	nvt	2.0

## Xylol

### Projektdata:

Anwendung	Computerprogramm	STACKS+ VERSION 2019.1
	Freigabedatum	Freigabe 2019-04-16
	PreSRM-Werkzeug-Version	19.020
Datum der Berechnung	Startzeitberechnung (Datum/Uhrzeit)	#####
Aufpunkte (nationales Dreieck)	Gesamtzahl der Aufpunkte	3604
	regelmäßiges Raster	unbekannt
	Anzahl der Rasterpunkte horizontal	N/A
	Anzahl der Rasterpunkte vertikal	N/A
	Westlichster Punkt (X-Koord.)	202558
	Östlichster Punkt (X-Koord.)	235333
	Südlichster Punkt (Y-Koord.)	591678
	Nördlichster Punkt (Y-Koord.)	619200
	Aufpunkte Dateiname	Punkte.das
	Höhe des Empfängers (m)	1,50
Meteorologie	Meteo-Datensatz	von PreSRM
	Startdatum und -zeit	1995 1 1 1
	Enddatum und -uhrzeit	2004 12 31 24
	X-Koordinate (m)	215115
	Y-Koordinate (m)	613262
	Monte-Carlo Prozentsatz (%)	100.0
Geländerauhigkeit	Rauhigkeitslänge (m)	0,03
	Quell-Rauhigkeit Länge PreSRM (ja/nein)	keine
Stoffdaten	Komponente	Inertes Gas
	Testjahr	1995
	Ozonkorrektur (ja/nein)	N/A
	Perzentile berechnet (ja/nein)	ja
	Perzentile der Mittelungszeit (Stunden)	1
	Ablagerung berechnet eigene Hintergrundkonzentration verwendet	keine
	keine	keine
Quellen	Anzahl der Quellen	4
Meersalz-Korrektur (für PM10)	Konzentration (ug/m3)	N/A
	Tage der Überschreitung	N/A

### Quelldata:

Administratie		Broncoördinaten		Gegevens gebouwinvloed		breedte	lengte	orientatie	Oppervlaktebron			
bronnnummer	bronnaam	X (m)	Y (m)	X gebouw (midden)	Y gebouw (midden)	gebouw (m)	gebouw (m)	gebouw (°)	lengte bron (m)	breedte bron (m)	hoogte bron (m)	orientatie bron (°)
1	[Schoorsteen 1] "Flarestack, Flarestack"	215115.1	613261.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	[Schoorsteen 2] "Vent, Ventskimmer T-6000"	215115.1	613261.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	[Schoorsteen 3] "Maint, Maintenance depressuris..."	215115.1	613261.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	[Schoorsteen 4] "Emer, Emergency Blow-down"	215115.1	613261.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Administratie		Schoorsteen gegevens			Parameters		rookgas temperatuur	rookgas debiet	gem. warmte emissie	warmte-emissie afh. van meteo	Emissie emissievracht	Perc. initieel	emissie uren
bronnnummer	bronnaam	hoogte (m)	inw. diameter (m)	uitw. diameter (m)	actuele rookgassnelheid (m/s)	(K)	(Nm <sup>3</sup> /s)	(MW)	ath, van meteo	(kg/uur of ouE/s)	(NO <sub>2</sub> %)	(aantal/jr)	
1	[Schoorsteen 1] "Flarestack, Flarestack"	40.0	3.00	3.10	0.0	1000.0	0.050	0.05	ja	0.1501	nvt	68.5	
2	[Schoorsteen 2] "Vent, Ventskimmer T-6000"	19.0	0.10	0.20	6.9	298.0	0.050	0.00	ja	0.0001	nvt	8767.2	
3	[Schoorsteen 3] "Maint, Maintenance depressuris..."	66.0	0.16	0.26	13.2	303.0	0.240	0.01	ja	0.1001	nvt	6.9	
4	[Schoorsteen 4] "Emer, Emergency Blow-down"	66.0	0.43	0.53	13.9	323.0	1.700	0.09	ja	0.3636	nvt	1.7	