

## REPORT

# Onderbouwing stikstofemissies en - depositie gaswinning N05-A

Bijlage bij passende beoordeling

Klant: ONE-Dyas BV

Referentie: BG6396-IB-RP-230223-1359

Status: Definitief/02

Datum: 30 mei 2023

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Contactweg 47  
1014 AN Amsterdam  
Netherlands  
Industry & Buildings

+31 88 348 95 00 **T**  
info@rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Onderbouwing stikstofemissies en -depositie gaswinning N05-A

Sub titel: Bijlage bij passende beoordeling  
Referentie: BG6396-IB-RP-300523  
Uw kenmerk --  
Status: 02/Definitief  
Datum: 30 mei 2023  
Projectnaam: MER Gasinning N05-A  
Projectnummer: BG6396

Classificatie

Projectgerelateerd

*verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.*

*Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat. 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 aansprakelijkheid.*

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Historie stikstofemissies en -depositie N05-A-project</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Berekeningsmethodiek</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Uitgangssituatie stikstofemissies</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Actualisatie stikstofemissies</b>	<b>5</b>
5.1	Planning en tijdsduur	5
5.2	Ander materieel	6
5.3	Geactualiseerde emissies	7
5.4	Geactualiseerde berekeningen	9
<b>6</b>	<b>Getroffen mitigerende maatregelen</b>	<b>10</b>

## Bijlagen

### Methodiek stikstofemissieberekening

## 1 Inleiding

ONE-Dyas B.V. (hierna ONE-Dyas) is een Nederlands bedrijf dat zich richt op het zoeken naar en het produceren van aardgas uit velden in het Nederlandse, Duitse, Britse deel van de Noordzee. In 2017 heeft een consortium van de gasproducenten ONE-Dyas en Hansa Hydrocarbons Limited samen met EBN B.V. een gasveld (N05-A) gevonden. Om winning van gas uit veld N05-A en mogelijk uit naastgelegen velden (hierna 'de N05-A velden') mogelijk te maken wil het consortium boven dit veld een platform in zee plaatsen (een "offshore" platform in vaktermen).

ONE-Dyas heeft in juni 2022 de definitieve vergunningen ontvangen voor de gaswinning N05-A. Daarna, heeft de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS) op 2 november 2022 geoordeeld dat de bouwvrijstelling in het kader van het Porthos project in de vergunningverlening niet toegepast had mogen worden. Naar aanleiding van deze uitspraak heeft ONE-Dyas de effecten van stikstofdepositie in de aanlegfase opnieuw laten beoordelen in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen.

ONE-Dyas heeft er ook voor gekozen om de stikstofdeposities op stikstofoverbelaste Natura 2000-gebieden extern te salderen met een aantal saldogevers. Royal HaskoningDHV heeft voor deze externe saldering een passende beoordeling in het kader van de Wnb opgesteld. Onderdeel van deze passende beoordeling zijn stikstofdepositieberekeningen met AERIUS Calculator 2022.

Dit rapport bevat de onderbouwing bij de emissies zoals die voor de stikstofdepositieberekeningen zijn gebruikt.

## 2 Historie stikstofemissies en -depositie N05-A-project

Voor het inzicht in de stikstofberekeningen van het N05-A-project is het nuttig om inzicht te hebben in de historie van het project, toegespitst op stikstof. Om een helder overzicht te geven op de stand van zaken wordt in deze paragraaf een chronologisch overzicht gegeven van de ontwikkelingen op stikstofdepositiegebied in relatie tot het voornemen van ONE-Dyas.

Tabel 1: Historie van stikstofrelevante documenten in het kader van de vergunningverlening van N05-A

Datum indiening	Document	Onderwerp
13 oktober 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oorspronkelijke MER N05-A, met name hoofdstuk 7</li> <li>Vergunningsaanvragen voor N05-A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berekening stikstofemissies</li> <li>Berekening stikstofdepositie met AERIUS-Calculator 2019</li> <li>Ecologische effectbeoordeling van de stikstofdepositie</li> </ul>
25 november 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>Addendum MER N05-A</li> <li>M15 Passende beoordeling stikstofdepositie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Herberekening stikstofdepositie met de toen recentste versie van AERIUS-Calculator (versie 2020);</li> <li>Actualisatie conclusies van de passende beoordeling stikstofdepositie op grond van de herberekende depositie;</li> <li>Beperkte toepassing van de mobiele werktuigregel.</li> </ul>
12 januari 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erratum MER N05-A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aanpassing in overleg met LNV van de stikstofdepositiebepaling. Door voortschrijdend inzicht vallen meer bronnen onder de toepassing van de mobiele werktuigregel;</li> <li>Vervallen van passende beoordeling stikstofdepositie doordat door het voortschrijdende inzicht geen stikstofdepositie op een Natura 2000-gebied plaatsvindt van meer dan 0,00 mol/ha/jr.</li> </ul>
24 december 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aanvulling MER gaswinning N05-A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verwerking advies Cmer</li> <li>Actualisatie emissies</li> <li>Verwerken effecten nieuw VKA (zuidelijkere ligging)</li> <li>Herberekening met AERIUS-Calculator (versie 2020)</li> <li>Passende beoordeling light (clustering habitatgebieden)</li> </ul>

### 3 Berekeningsmethodiek

Voor het MER voor gaswinning N05-A en de latere aanvullingen daarop is een maatwerkmethodiek ontwikkeld om de emissies van NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub> te bepalen. De reden voor maatwerk is dat de realisatie van een offshore gaswinningsproject niet is onder te brengen in standaardberekeningen. Zo vaart een pijpenleggerschip tijdens het leggen erg langzaam, wat tot onrealistische uitkomsten zou leiden als dit standaard met AERIUS zou worden berekend. Voor het maatwerk is echter wel zoveel mogelijk aangesloten op de standaard berekeningsmethoden. In bijlage 1 is een overzicht gegeven van de methodiek en de daaruit ontwikkelde emissiegetallen zoals die in het kader van het MER zijn gerapporteerd. Deze methodiek en de gerapporteerde emissies en depositie zijn door de Commissie m.e.r. goetotst en akkoord bevonden.

De ontwikkelde methodiek kent op hoofdlijnen de volgende stappen:

- 1 Voor activiteiten waarbij stikstofemissies vrijkomen, is met de betreffende specialisten van ONE-Dyas onderzocht hoe die activiteit wordt uitgevoerd, welk materieel gebruikt wordt, wat typisch materieel daarvoor is, hoe lang de activiteit duurt en wanneer deze plaatsvindt. Bijvoorbeeld, voor het leggen van de gasleiding is bepaald hoe deze wordt gelegd en ingegraven, welk materieel benodigd is (pijpenlegger, support vessel en wachtschip), welk pijpenleggerschip kan worden toegepast (Lorelay) en hoe lang de aanleg duurt (3 weken).
- 2 Voor het typische materieel is bepaald wat de stikstofemissie daarvan is aan de hand van de grootte van het schip en de kentallen voor zeeschepen voor AERIUS berekeningen<sup>1</sup>. Aan de hand hiervan is per schip en ander materieel bepaald wat de stikstofemissie per dag is. In het MER is dit uitgedrukt als 'emissie per scheepsdag' is. Door deze emissie te vermenigvuldigen met de verwachte inzetduur in een bepaald jaar, is de emissie van de activiteit in dat jaar berekend. Bij deze stap zijn ook de emissie-relevante parameters bepaald zoals de emissiehoogte en -warmte.
- 3 Voor elk van de vier rekenjaren (zie hieronder) zijn de emissiebronnen ingevoerd in de recentste versie van AERIUS calculator. Voor de aanvulling op het MER van december 2021 was dit AERIUS 2020. Omdat werkschepen nooit exact dezelfde route, zoals een auto dat wel doet, is hun emissie gemodelleerd als puntbron in het zwaartepunt van het betreffende te varen traject en niet als lijnbron. Hiermee wordt schijnnaauwkeurigheid vermeden en wordt ook voorkomen dat bepaalde bronnen buiten de vaste afstandsgrens van 25 km van AERIUS vallen.

De berekening met AERIUS geeft de stikstofdepositie op overbelaste Natura 2000-gebieden. Dit geeft inzicht in de projectbijdrage en op basis van deze uitkomst kunnen de ecologische effecten bepaald worden.

Voor het MER en de latere aanvullingen op het MER, was uitgegaan van een planning met een aantal bepalende rekenjaren. Omdat de planning toen nog niet vastlag, waren nog geen concrete jaartallen aan deze rekenjaren verbonden. Voor AERIUS-berekeningen was conservatief uitgegaan van de meest optimistische planning, AERIUS gaat namelijk uit van een geleidelijke autonome emissiedaling.

- 1 Jaar 1: Predrilling, boren van twee putten voordat het productieplatform aanwezig is.
- 2 Jaar 2: Aanleg: plaatsing productieplatform en leggen van de gasleiding en elektriciteitskabel.
- 3 Jaar 3: Concurrent operations (gelijktijdig boren en productie).
- 4 Jaar 4: Alleen productie.

---

<sup>1</sup> Rapportage 'Kentallen zeeschepen ten behoeve van emissie- en verspreidingsberekeningen in AERIUS, actualisatie 2018' (TNO 2019, R11040).

## 4 Uitgangssituatie stikstofemissies

Het startpunt voor de huidige berekening van de stikstofemissies is de situatie zoals die voor de aanvulling op het MER van december 2021 was berekend en gerapporteerd. Tabel 2 bevat een overzicht hiervan. De stikstofemissies betreffen met name NO<sub>x</sub>-emissies van verbrandingsmotoren, ammoniakemissies treden alleen op bij motoren die voorzien zijn van een katalytische NO<sub>x</sub>-reductie (SCR). Voor de onderbouwing van de emissiebronnen en emissies wordt verwezen naar de rapportage van december 2021 (zie ook appendix 1).

Tabel 2: Overzicht van de emissiebronnen en emissies aanvulling december 2021

Rekenjaar	Emissiebronnen	Emissies
<b>Jaar1</b> <i>Predrills</i>	Dieselgeneratoren boorplatform	2,84 t NO <sub>x</sub> /jr / 95 kg NH <sub>3</sub> /jr
	Fakkel	0,49 t NO <sub>x</sub> /jr
	Bevoorradingsschepen	1,44 t NO <sub>x</sub> /jr
	Guard vessel	1,05 t NO <sub>x</sub> /jr
	Helikopters	0,06 t NO <sub>x</sub> /jr
	<b>Totale emissie</b>	<b>5,88 t NO<sub>x</sub>/jr / 95 kg NH<sub>3</sub>/jr</b>
<b>Jaar2</b> <i>Aanleg faciliteiten</i>	Sleepboot	0,06 t NO <sub>x</sub> /jr
	Kraanschip	1,51 t NO <sub>x</sub> /jr
	Guard vessel	0,06 t NO <sub>x</sub> /jr
	Pijpenlegschip	2,36 t NO <sub>x</sub> /jr
	Support vessels	8,26 t NO <sub>x</sub> /jr
	Guard vessel	0,12 t NO <sub>x</sub> /jr
	Supply vessel	0,11 t NO <sub>x</sub> /jr
	Diving support vessel	2,38 t NO <sub>x</sub> /jr
	Jack-up platform	1,71 t NO <sub>x</sub> /jr
	Kabellegschip	2,66 t NO <sub>x</sub> /jr
	Support vessels	2,66 t NO <sub>x</sub> /jr
	Guard vessel	0,07 t NO <sub>x</sub> /jr
	<b>Totale emissie</b>	<b>21,95 t NO<sub>x</sub>/jr / 0 kg NH<sub>3</sub>/jr</b>
<b>Jaar3</b> <i>Concurrent operations</i>	Dieselgeneratoren boorplatform	0,19 t NO <sub>x</sub> /jr / 6 kg NH <sub>3</sub> /jr
	Fakkel	0,50 t NO <sub>x</sub> /jr
	Helikopters	0,09 t NO <sub>x</sub> /jr
	Bevoorradingsschepen	2,24 t NO <sub>x</sub> /jr
	Guard vessel	1,57 t NO <sub>x</sub> /jr
	Noodgenerator N05-A	0,01 t NO <sub>x</sub> /jr
	<b>Totale emissie</b>	<b>4,59 t NO<sub>x</sub>/jr / 6 kg NH<sub>3</sub>/jr</b>
<b>Jaar4</b> <i>Alleen gasproductie</i>	Helikopters	0,02 t NO <sub>x</sub> /jr
	Bevoorradingsschepen	0,27 t NO <sub>x</sub> /jr
	Noodgenerator N05-A	0,01 t NO <sub>x</sub> /jr
	<b>Totale emissie</b>	<b>0,30 t NO<sub>x</sub>/jr / 0 kg NH<sub>3</sub>/jr</b>

## 5 Actualisatie stikstofemissies

Naar aanleiding van de uitspraak van de AB-RvS is eind 2022 / begin 2023 een herberekening gemaakt van de stikstofemissies en -depositie met als doel om inzicht te krijgen in de actuele situatie en om mogelijkheden te vinden om de emissies te reduceren. De actualisatie is gebaseerd op de huidige stand van zaken bij de verdere ontwikkeling van de engineering van N05-A. Ten opzichte van de stikstofstudies voor het MER van N05-A betreft deze actualisatie:

- De planning en de tijdsduur van de activiteiten;
- Het in te zetten materieel en de maatregelen daarbij.

### 5.1 Planning en tijdsduur

De huidige voorziene planning is gecompriemd ten opzichte van de planning waar voor het MER vanuit was gegaan. Door deze compressie vallen meer activiteiten samen in één jaar. Voor de huidige actualisatie van de stikstofemissies wordt uitgegaan van de nu voorziene planning zoals hieronder aangegeven. Tevens kan er nu uitgegaan worden van concrete kalenderjaren in plaats van rekenjaren, omdat er nu duidelijkheid is over de planning. In de onderstaande tabel zijn de voorziene jaren van uitvoering samen de geplande activiteiten getoond. ONE-Dyas plant zo snel mogelijk te starten met de realisatie van het project maar is hierbij afhankelijk van het verkrijgen van de wettelijke toestemmingen. Bij de berekeningen met AERIUS wordt worst case uitgegaan van het vroegste (volledige) jaar van realisatie.

Tabel 3: Jaar van uitvoering van de activiteiten

Jaar	Activiteiten
(2023), 2024 of 2025 <sup>1)</sup>	Predrilling van een gasput <sup>2</sup> Plaatsing platform, aanleg pijpleiding en kabel, aansluiting van gasleiding op de NGT-hoofdgastransportleiding Gasboringen (ca. een half jaar, geëlektrificeerd) Gasproductie (ca. een half jaar, geëlektrificeerd)
2025 of later	Gasboringen en gasproductie jaarrond, geëlektrificeerd
2026 of later	Alleen gasproductie, geëlektrificeerd

- 1) 2024 is het rekenjaar. Voor 2025 wordt uitgegaan van dezelfde activiteiten. Daarmee zijn de emissies in alle jaren gelijk. Voor 2023 wordt korthedshalve ook uitgegaan van dezelfde activiteiten als 2024 om zodoende ook in 2023 flexibiliteit te hebben. Voor 2023 is dat niet geheel realistisch omdat 2023 op het moment van schrijven al in kwartaal 2 zit (vandaar tussenhaakjes)

#### Tijdsduur

Voor wat betreft de tijdsduur zijn ten opzichte van het MER met name de volgende punten gewijzigd:

- Predrilling: in het MER was oorspronkelijk uitgegaan van acht maanden boren. Op basis van de huidige stand van zaken is dit verlaagd tot drie maanden. Tevens wordt hiermee de inzet van de supply en guard vessels evenredig lager.
- De tijdsduur van het leggen van de leiding is verlengd tot 24 dagen, maar de aanleg wordt nu door alleen de pijpenlegger uitgevoerd zonder support vessel. Daarbovenop wordt twee dagen voorzien voor het aanbrengen van stortsteen.
- De tijdsduur van het leggen van de kabel is verlengd van 9 tot 13 dagen, maar wordt nu alleen uitgevoerd door de kabellegger zonder support vessel. Daarbovenop wordt twee dagen voorzien voor het aanbrengen van stortsteen voorzien.

<sup>2</sup> Omdat tijdens predrillen het productieplatform en de kabel nog niet zijn aangelegd, kunnen predrillputten nog niet geëlektrificeerd worden geboord. Hierdoor zijn de booremisssies tijdens predrillen hoger dan bij de latere geëlektrificeerde boringen.



- Voor het MER was uitgegaan dat het maken van de tie-in op de NGT (hot tap) 45 dagen zou kosten waarbij gedurende 22 dagen een diving support vessel aanwezig zou zijn. In de huidige planning is dat voor beiden verlaagd tot 17 dagen, waardoor de emissies evenredig dalen. Voor de aansluiting van de leiding op het aansluitpunt is nog 7 dagen extra voorzien voor het diving support vessel.

## 5.2 Ander materieel

Op basis van de voortgaande engineering zijn de volgende wijzigingen bij de inzet van materieel geactualiseerd.

### Kraanschip plaatsing platform

Voor het MER was initieel uitgegaan van een (te) klein kraanschip voor de plaatsing van het platform. Naar verwachting wordt nu de Sleipnir van Heerema gecontracteerd, die hoge stikstofemissies heeft. De Sleipnir heeft echter de mogelijkheid om ofwel op marine diesel of op LNG (vloeibaar gemaakt aardgas) te draaien. Omdat de NO<sub>x</sub>-emissies bij het gebruik van LNG veel lager zijn dan bij het gebruik van marine diesel, is gekozen om LNG te gebruiken. De emissies van de inzet van de Sleipnir bij het plaatsen van het N05-A-platform inclusief ondersteunende schepen (spread) zijn opgegeven door Heerema.

### Boorplatform

Voor het MER was uitgegaan dat de Borr Prospector boorplatform zou worden ingezet. Dit platform is voorzien van SCR op de dieselgeneratoren. Momenteel wordt uitgegaan van de Valaris J123, dat ook is uitgerust met SCR. Omdat de J123 een zwaarder boorplatform is, heeft deze ca. 50% hogere NO<sub>x</sub>-emissies. De NO<sub>x</sub>- en NH<sub>3</sub>-emissies van de J123 zijn gebaseerd op emissiemetingen en zijn door de reder van dit schip opgegeven.

### Supply vessel (bevoorradingsschip)

Voor het MER was uitgegaan van een generiek werkschip op basis van de basisgegevens van AERIUS. Vanwege de stikstofproblematiek is ONE-Dyas nu van plan om het supply vessel Havilla Herøy te gaan inzetten, dat voorzien is van SCR om de NO<sub>x</sub>-emissie varend met 85% te reduceren. Voor de berekeningen is uitgegaan van een reductie met 80%. Voor de ammoniakslip van de SCR is van dezelfde NO<sub>x</sub>/NH<sub>3</sub>-slipverhouding uitgegaan als bij de generatoren op het boorplatform.

### Kabellegschip

Voor het MER was uitgegaan van de Lorelay als kabellegschip. Op dit moment wordt ervan uitgegaan dat hiervoor de Viking Neptun van DEME wordt ingezet, wat een veel schoner schip is (IMO Tier III<sup>3</sup>). Daarom is uitgegaan dat de NO<sub>x</sub>-emissie van de Viking Neptun 20% bedraagt van dat van de Lorelay. Hierbij is conservatief niet meegenomen dat de Neptun waarschijnlijk een kleiner schip is dan de Lorelay met daardoor ook lagere emissies.

### Geen support vessels voor leggen gasleiding en kabel

Voor het MER was uitgegaan dat bij het leggen van de gasleiding en de elektriciteitskabel behalve het leiding- en kabellegschip ook nog support vessels zouden worden ingezet. Deze inzet van support vessels blijkt op basis van de huidige engineering niet meer apart nodig te zijn. Hierdoor vervalt de inzet van de support vessels in de berekeningen. Voor een deel wordt de winst daarvan wel weer tenietgedaan doordat de inzetduur van de legschepen langer wordt (zie paragraaf 5.1).

### Concurrent operations

Oorspronkelijk was uitgegaan dat tijdens de aanleg in jaar 2 niet geboord of geproduceerd zou worden. Volgens de huidige planning wordt in 2024 na de aanleg nog 7 maanden geboord en geproduceerd.

<sup>3</sup> Volgens IMO Regulation 13 for NO<sub>x</sub> moeten zeeschepen afhankelijk van hun bouwjaar aan NO<sub>x</sub>-emissie-eisen voldoen. De strengste norm is Tier III die geldt voor de modernste schepen. De eisen voor Tier II en I zijn lager terwijl voor de oudste schepen geen eisen gelden (no tier).

### Overige schepen en materieel

Bij de overige schepen en materieel is geen wezenlijke andere inzet van materieel voorzien en deze zijn voor de huidige actualisatie gelijk gehouden aan de inzet zoals voorzien bij de aanvulling op het MER van december 2021. Dit betreft onder andere het pijpenlegschip, de wachtschepen, helikopters, het fakkelen en het platform voor het maken van de aansluiting op de NGT-leiding en de duikermoederschepen.

## 5.3 Geactualiseerde emissies

Op basis van de geactualiseerde emissies is een herbeoordeling gemaakt van de stikstofemissies van de verschillende activiteiten. In min of meer chronologische volgorde worden de volgende activiteiten uitgevoerd. Voor alle jaartallen is uitgegaan van het vroegste jaartal dat de activiteit zou kunnen plaatsvinden. Dit is een conservatieve aanname omdat er een autonome verlaging van de nationale emissies is door het schoner worden van voertuigen en stookinstallaties.

### Predrilling (2023, 2024 of 2025)

Er wordt één predrillput geboord met de Valaris J123 met SCR. De tijdsduur is 90 dagen. Bevoorrading vindt plaats per heli en met het supply vessel Havilla Herøy met SCR. Aan het eind van de boring wordt gefakkeld om de put schoon te produceren en te testen. Tijdens de hele boring is een guard vessel aanwezig (no tier).

### Aanleg pijpleiding (2023, 2024 of 2025)

De pijpleiding wordt gelegd met de Lorelay als pijpenlegschip. Het leggen duurt 24 dagen. In tegenstelling tot eerdere berekeningen wordt geen apart support vessel meer ingezet. Tijdens het leggen is een guard vessel aanwezig (no tier).

Voor de hook-up van de leiding bij N05-A is gedurende zeven dagen de inzet van een diving support vessel aangenomen (Boka da Vinci).

### Aanleg kabel (2023, 2024 of 2025)

De kabel naar Riffgat wordt gelegd met de Viking Neptun van DEME als kabellegschip. Dit is een IMO Tier III schip met 80% lagere emissies dan gangbaar. Het leggen duurt 13 dagen, waarbij aangenomen is dat dit inclusief de hook up is. In tegenstelling tot eerdere berekeningen wordt geen apart support vessel meer ingezet. Tijdens het leggen is een guard vessel aanwezig (no tier).

### Plaatsing platform N05-A (2023, 2024 of 2025)

Het platform wordt geplaatst met het kraanschip Sleipnir van Heerema. Om de NO<sub>x</sub>-emissies te reduceren, is besloten de Sleipnir op LNG te bedienen. De emissies van de inzet van de Sleipnir inclusief ondersteuning zijn opgegeven door Heerema en zijn inclusief spread (zoals sleepboot). Tijdens het plaatsen (14 dagen) is een guard vessel aanwezig (no tier).

### NGT hottap (2023, 2024 of 2025)

De aansluiting van de gasleiding op de NGT verandert niet wat betreft de methode, maar wel voor wat betreft de tijdsduur (17 dagen i.p.v. voorheen 45 dagen). Tijdens deze 17 dagen is een jack-up platform en diving support vessel aanwezig.

### Concurrent operations / Platform drilling (2024 of later)

Halverwege het jaar wordt ervan uitgegaan dat de predrillput op N05-A wordt aangesloten en dat de gasproductie wordt gestart. De gasproductie leidt nagenoeg niet tot NO<sub>x</sub>-emissies omdat geëlektrificeerd wordt geproduceerd.

Tegelijkertijd wordt halverwege het jaar gestart met het geëlektrificeerd boren van productie- en exploratieputten. Net als bij het MER wordt ervan uitgegaan dat het boorplatform een klein restverbruik van diesel heeft voor het testen van de generatoren en voor essentiële verbruikers (5% van niet geëlektrificeerde boringen). Het transport (supply vessels en heli's) tijdens concurrent operations is gelijk aan die van het

MER gehouden, waarbij echter de Havilla Herøy met SCR wordt ingezet als supply vessel. Tijdens concurrent operations (7 maanden) is een guard vessel aanwezig (no tier).

### Gasproductie (2025 of later)

In jaren met alleen gasproductie (geëlektrificeerd) zijn de NO<sub>x</sub>-emissies minimaal en worden in hoofdzaak nog veroorzaakt door transport. Aangenomen is dat dit 2025 (meest gunstige scenario en mogen de werkzaamheden niet uitlopen) of later gaat zijn. In Tabel 4 zijn de geactualiseerde emissies samengevat.

Tabel 4: Geactualiseerde emissies 1<sup>ste</sup> kwartaal 2023

Jaar	Activiteit	Emissiebronnen	Emissies
<b>(2023), 2024 of 2025</b>	Predrilling	Dieselgeneratoren boorplatform	1,83 t NO <sub>x</sub> /jr / 27 kg NH <sub>3</sub> /jr
		Fakkels	0,25 t NO <sub>x</sub> /jr
		Bevoorradingsschepen	0,15 t NO <sub>x</sub> /jr / 2 kg NH <sub>3</sub> /jr
		Guard vessel	0,39 t NO <sub>x</sub> /jr
		Helikopters	0,03 t NO <sub>x</sub> /jr
	Plaatsing platform	Kraanschep Sleipnir op LNG	29,71 t NO <sub>x</sub> /jr
		Guard vessel	0,22 t NO <sub>x</sub> /jr
	Aanleg pijpleiding	Pijpenlegschep	7,67 t NO <sub>x</sub> /jr
		Guard vessel	0,10 t NO <sub>x</sub> /jr
	Aanleg kabel	Kabellegschep	0,89 t NO <sub>x</sub> /jr
		Guard vessel	0,28 t NO <sub>x</sub> /jr
	Tie-in NGT incl. hook-up leiding op tie-in	Diving support vessel	2,64 t NO <sub>x</sub> /jr
		Jack-up platform	0,65 t NO <sub>x</sub> /jr
		Supply vessel	0,04 t NO <sub>x</sub> /jr / 1 kg NH <sub>3</sub> /jr
	Hook-up leiding N05-A	Diving support vessel	0,76 t NO <sub>x</sub> /jr
	Concurrent operations 7 maanden	Dieselgeneratoren boorplatform (5%)	0,22 t NO <sub>x</sub> /jr / 3 kg NH <sub>3</sub> /jr
		Fakkels	0,50 t NO <sub>x</sub> /jr
		Helikopters	0,09 t NO <sub>x</sub> /jr
		Bevoorradingsschepen	0,38 t NO <sub>x</sub> /jr / 6 kg NH <sub>3</sub> /jr
		Guard vessel	0,92 t NO <sub>x</sub> /jr
Noodgenerator N05-A		0,01 t NO <sub>x</sub> /jr	
<b>Totale emissie</b>			<b>47,73 t NO<sub>x</sub>/jr / 39 kg NH<sub>3</sub>/jr</b>
<b>2025 of later</b>	Concurrent operations	Dieselgeneratoren boorplatform (5%)	0,37 t NO <sub>x</sub> /jr / 6 kg NH <sub>3</sub> /jr
		Fakkels	0,50 t NO <sub>x</sub> /jr
		Helikopters	0,15 t NO <sub>x</sub> /jr
		Bevoorradingsschepen	0,64 t NO <sub>x</sub> /jr / 10 kg NH <sub>3</sub> /jr
		Guard vessel	1,57 t NO <sub>x</sub> /jr
		Noodgenerator N05-A	0,02 t NO <sub>x</sub> /jr
	<b>Totale emissie</b>		
<b>2026 of later</b>	Alleen gasproductie	Helikopters	0,02 t NO <sub>x</sub> /jr
		Bevoorradingsschepen	0,09 t NO <sub>x</sub> /jr / 1 kg NH <sub>3</sub> /jr
		Noodgenerator N05-A	0,01 t NO <sub>x</sub> /jr
	<b>Totale emissie</b>		

## 5.4 Geactualiseerde berekeningen

De stikstofdepositie is berekend met het rekenmodel AERIUS Calculator, conform Wnb artikel 2.9, lid 4 en de bijbehorende Regeling natuurbescherming (Rnr) artikel 2.1. Als modelinvoer zijn de stikstofemissies gebruikt uit de voorgaande paragraaf. De instellingen gebruikt in het stikstofdepositie rekenmodel staan in Tabel 5.

Tabel 5. Rekeninstellingen van Aerius-calculator

Omschrijving	Waarde
Versie Aerius Calculator	2022.2
Rekenjaar	2024 en 2025
Berekende stoffen	NO <sub>x</sub> + NH <sub>3</sub>
Rekenconfiguratie	Berekening natuurgebieden
Beoordeling gebouwinvloeden	In de berekening is gebouwinvloed ingevoerd.
Gebouwinvloed	--

De berekeningen voor de verschillende jaren leidt tot de volgende stikstofdepositie:

- (2023) 2024 of 2025:  
(aanleg) – grootste toename 0,09 mol/ha/jr op Duinen Schiermonnikoog, depositie op 3 gebieden;
- 2025 of later:  
(c-o) – grootste toename 0,01 mol/ha/jr op Duinen Schiermonnikoog, depositie op 1 gebied;
- 2026 of later:  
(prod.) geen stikstofdepositie van meer dan 0,00 mol/ha/jr.

De saldering van bovengenoemde depositie wordt besproken in de aanvulling passende beoordeling N05-A, waar dit rapport als bijlage deel van uitmaakt.

## 6 Getroffen mitigerende maatregelen

Bij het ontwerpproces van het hele N05-A-project is in een vroeg stadium onderzocht hoe de stikstofemissie gedurende alle fases van het project zoveel mogelijk gereduceerd kon worden. Deze maatregelen maken al deel uit van het oorspronkelijke voorkeursalternatief voor het MER en zijn beschreven in het MER voor N05-A. De belangrijkste mitigerende maatregelen zijn beschreven en gekwantificeerd in hoofdstuk 5.4 van de aanvulling op het MER van december 2021 (zie ook hoofdstuk 7 van deel 2 van het MER van N05-A). Dit zijn:

- Elektrificatie gasproductieplatform N05-A: het productieplatform wordt van energie voorzien met elektriciteit vanaf het Duitse windpark Riffgat en is op het platform N05-A alleen nog een kleine nooddiezelgenerator nodig. Deze maatregel zorgt ervoor dat tijdens de operationele fase (vanaf medio 2024 in de huidige planning) de NO<sub>x</sub>-emissies nagenoeg geheel worden vermeden. In het MER is berekend dat deze reductie ongeveer 57 ton NO<sub>x</sub> per jaar bedraagt en geldt voor de gehele levensduur van het platform.
- Elektrificatie boorplatform: het boorplatform wordt van energie voorzien met elektriciteit vanaf het Duitse windpark Riffgat. Door deze maatregel worden de emissies naar lucht van de dieselgeneratoren op het boorplatform grotendeels vermeden en is er alleen nog een kleine restemissie van motoren die niet geëlektrificeerd kunnen worden. Deze maatregel zorgt ervoor dat tijdens het gelijktijdig produceren en boren in Jaar3 (concurrent operations) de NO<sub>x</sub>-emissies nagenoeg geheel worden vermeden. De reductie ten opzichte van een conventioneel boorplatform is ongeveer 28 ton NO<sub>x</sub> per jaar en geldt voor de jaren dat gelijktijdig wordt geboord en gas geproduceerd. Deze reductie zal op basis van de huidige voorziene projectuitvoering nog steeds van toepassing zijn.
- Boorplatform met SCR (Selective Catalytic Reduction): tijdens het predrillen kan het boorplatform nog niet worden geëlektrificeerd omdat dan de kabel naar windpark Riffgat nog niet is gelegd. Om de NO<sub>x</sub>-emissies tijdens het predrillen te reduceren wordt een boorplatform ingezet waarop de dieselgeneratoren voorzien zijn van SCR. Hiermee wordt een emissiereductie gehaald van 85% tot meer dan 90% ten opzichte van een conventioneel boorplatform. Dit komt overeen met een reductie met ongeveer 17 ton NO<sub>x</sub> en geldt voor het jaar waarin de predrillboring wordt uitgevoerd. Dit reductiepercentage zal op basis van de huidige voorziene projectuitvoering nog steeds van toepassing zijn, maar de absolute reductie kan beperkt afwijken doordat enerzijds korter wordt geboord maar anderzijds een zwaarder rig wordt gebruikt.
- Terugwinning van fakkelgas: aan het eind van een boring moet de geboorde put worden schoongeproduceerd en getest. Het hierbij vrijkomende aardgas wordt meestal afgefakkeld, maar als het boorplatform bij concurrent operations naast het operationele productieplatform staat, kan een deel van het aardgas dat vrijkomt bij het testen via het productieplatform worden geproduceerd en behandeld tot verkoopbaar aardgas. Dit leidt tot een halvering van de fakkelemissies wat overeenkomt met een reductie met 0,5 ton NO<sub>x</sub> per jaar en geldt voor de jaren dat gelijktijdig wordt geboord en gas geproduceerd.

In de aanvulling op het MER was berekend dat bovenstaande mitigerende maatregelen berekend over de gehele projectduur van ongeveer 20 jaar leiden tot een reductie van ruim 95% (1.200 ton NO<sub>x</sub> zonder maatregelen en 50 ton NO<sub>x</sub> met maatregelen).

Bij de huidige stand van zaken zijn deze mitigerende maatregelen nog steeds voorzien. Daarnaast is de afgelopen maanden onderzocht of er nog extra mitigerende maatregelen haalbaar waren. De haalbare maatregelen zijn in dit rapport beschreven en betreffen:

- Gebruik van LNG als brandstof voor het kraanplatform Sleipnir in plaats van marine diesel;
- Gebruik van schone werkschepen waar mogelijk (kabellegschip en bevoorradingschip).

## Appendix 1

### Methodiek stikstofemissieberekening

Zoals gebruikt in het MER voor gaswinning N05-A

NB: Deze bijlage is letterlijk gekopieerd uit de aanvulling bij het MER van december 2021 en is niet geactualiseerd voor wat betreft planning en materieel. Dit is bewust gedaan om de uitgangspunten voor de huidige actualisatie vast te leggen en te tonen. De grondslag en uitwerking van de actualisatie van de stikstofberekeningen is beschreven in de hoofdtekst van dit rapport.



Deze bijlage bevat de onderbouwing van de emissies zoals die in de Aanvulling op het MER voor gaswinning N05-A zijn beschreven. De emissies zijn gebaseerd op de eerdere emissie- en depositierapportages in het kader van het MER en de vergunningsaanvragen voor het N05-A-project en het latere Addendum (november 2020) en Erratum (januari 2021) daarbij. Deze bijlage voor de aanvulling is primair gebaseerd op bijlage 1 van het Erratum, maar geactualiseerd voor het aangepaste VKA en nieuwe ontwikkelingen in de wet- en regelgeving.

## A1 Stikstofemissies predrillboringen Jaar1

Jaar1 betreft het jaar waarin de zogeheten predrillputten worden geboord. Omdat dan het productieplatform nog niet beschikbaar is, kan het boorplatform nog niet geëlektrificeerd worden. Ook moet al het testgas van de putten worden afgefakkeld, omdat dit nog niet deels via het productieplatform kan worden geproduceerd. Het boren van de *predrill* putten duurt in totaal ongeveer acht maanden. De stikstofemissies tijdens de predrillboringen in het rekenjaar Jaar1 bestaan uit de emissies van het boorplatform en de scheeps- en luchtvaartbewegingen ten behoeve van de boringen. Onderstaand zijn de emissiebronnen beschreven die een relevante bijdrage leveren aan de emissie van NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub>.

### A1.1 Emissies boorplatform

De proefboring wordt uitgevoerd met een mobiel zelfheffend boorplatform. Dergelijke boorplatforms worden voor het overgrote deel elektrisch aangedreven, waarbij de elektriciteit met eigen dieselgeneratoren op het boorplatform wordt opgewekt. Tijdens de predrillboringen wordt de benodigde elektriciteit op het platform opgewekt.

Om een betrouwbare elektriciteitsvoorziening te krijgen, zijn op boorplatforms in het algemeen vier tot zes (identieke) generatoren aanwezig. Om de emissies van stikstof en daarmee de stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen in Natura 2000-gebieden op land te beperken, contracteert ONE-Dyas een boorplatform waarop Best Beschikbare Technieken (BBT) zijn toegepast om de NO<sub>x</sub>-emissies van de generatoren te reduceren. Om een vergaande NO<sub>x</sub>-emissiereductie te verkrijgen, zijn op dit boorplatform de generatoren nu al uitgerust met SCR-systemen (Selective Catalytic Reduction). Met SCR-systemen worden zeer hoge reducties in de NO<sub>x</sub>-emissie bereikt. Een nadelige bijkomstigheid van SCR's is dat het gebruik van de SCR's kan leiden tot geringe NH<sub>3</sub>-emissies. Bij katalytische NO<sub>x</sub>-reductie wordt namelijk ammoniak of ureum (een ammoniakverbinding) ingezet als reductor. Een klein deel van de geïnjecteerde ammoniak of ureum reageert niet met NO<sub>x</sub> en verlaat de uitlaat als NH<sub>3</sub>. Dit wordt ammoniakslip genoemd. Door een goede afstelling van de SCR kan de ammoniakslip zo laag mogelijk worden gehouden terwijl toch een goede NO<sub>x</sub>-emissiereductie wordt behaald.

De emissiekentallen die voor de berekeningen gebruikt zijn, zijn door ONE-Dyas opgevraagd bij de leverancier van het boorplatform. In dit geval is dit de Prospector 1 van de firma Borr Drilling. Dit is een boorplatform met zes dieselgeneratoren die elk voorzien zijn van een SCR-systeem. Uit de resultaten in het meetrapport blijkt dat de SCR's op verschillende motoren tijdens de metingen niet geheel hetzelfde zijn ingeregeld. De ureumdosering op met name de motoren 1 en 2 is hoger afgesteld dan de dosering op de overige motoren. Als gevolg hiervan hebben de motoren 1 en 2 een lagere NO<sub>x</sub>-emissie maar een hogere NH<sub>3</sub>-slip dan de overige motoren. Bij de stikstofdepositieberekeningen met Aerius blijkt dat de hogere NH<sub>3</sub>-slip leidt tot meer stikstofdepositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Omdat voor het uitvoeren van de proefboring maximaal vier generatoren vereist zijn, wordt voor de Aeriusberekeningen uitgegaan van de NO<sub>x</sub>- en NH<sub>3</sub>-emissies van de motoren 3 tot en met 6. Als het bij de uitvoering van de boringen vereist is om motor 1 of 2 te gebruiken, zal de ureumdosering hiervan overeenkomstig worden ingesteld als de dosering op motor 5 en 6. In Tabel 5 is een overzicht gegeven van de gebruikte kentallen voor de dieselgeneratoren.

NB: Het Borr Prospector 1 boorplatform is hier als typisch platform opgevoerd, maar ONE-Dyas houdt zich het recht voor om een ander boorplatform met gelijkwaardige prestaties in te zetten.

Tabel 5: Emissies dieselgeneratoren boorplatform (bron: KW3-2020099R01, tabel 01 en tabel 02)

Parameter	NO <sub>x</sub> <sup>1)</sup>	NH <sub>3</sub> <sup>1)</sup>
Dieselvebruik generatoren totale boring (8 maanden à 9 m <sup>3</sup> / dag)	2 190 m <sup>3</sup>	
Gem. concentratie bij 15 v% O <sub>2</sub> droog (meting KW3) <sup>2)</sup>	42,7 mg/Nm <sup>3</sup>	1,5 mg/Nm <sup>3</sup>
Rookgasvolume bij 15 v% O <sub>2</sub> droog <sup>2)</sup>	953 10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup> /uur	
Emissievracht generatoren Jaar1	2 840 kg	95 kg

- 1) Alle waarden in de tabel zijn het gemiddelde van de door KW3 gemeten waarden van de motoren 'engine 3 tot en met 6';
- 2) Gebaseerd op een onderste stookwaarde van 43 MJ/kg diesel en berekend volgens de standaardformule voor het bepalen van het rookgasdebit voor vloeibare brandstoffen (<https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/meten-en-rapporteren/meten-luchtemissies/l40-handleiding/5-herleiding>).

## A1.2 Fakkels

Na het boren van een put wordt deze schoongeproduceerd en getest. Hierbij wordt (een deel van) het geproduceerde gas afgefakkeld ('flaring'). De hoeveelheid af te fakkelen gas varieert per type put en of het een boring vóór of na plaatsing van het productieplatform betreft (respectievelijk *predrills* en *concurrent operations*). Bij concurrent operations wordt gelijktijdig geboord en gas geproduceerd en kan daarom een deel van het testgas via de procesinstallatie op het productieplatform verwerkt worden. In dat geval hoeft alleen het eerste gas dat nog te sterk verontreinigd is met resten boorspoeling, gefakkeld te worden.

- Totale fakkelhoeveelheid per put bij predrills (Jaar1): 1,0 miljoen Nm<sup>3</sup> aardgas;
- Totale fakkelhoeveelheid per put bij concurrent operations (Jaar3): 0,5 miljoen Nm<sup>3</sup> aardgas

Het aantal te boren putten verschilt tussen Jaar1 en Jaar3. Er wordt van uitgegaan dat in Jaar1 bij pre drills ongeveer 8 maanden wordt geboord, waarbij twee keer een put wordt getest. In Jaar3 wordt jaarrond geboord en worden vier putten per jaar getest.

Op basis van deze gegevens is in onderstaande tabel de emissievracht NO<sub>x</sub> voor zowel Jaar1 als Jaar3 samengevat. Voor het bepalen van de emissievracht van de fakkels op het boorplatform wordt aangesloten bij de systematiek uit MilieuMonitor 14<sup>4</sup>. Hierin wordt voor NO<sub>x</sub> een emissiekental van 9 g/GJ gegeven bij volledige verbranding en 4,5 g/GJ bij onvolledige verbranding. Als worst case-aanname wordt een emissiekental van 9 g/GJ gehanteerd voor het bepalen van de NO<sub>x</sub>-emissievracht tijdens het affakkelen.

Tabel 6: Bepaling emissievracht NO<sub>x</sub> als gevolg van het affakkelen van gas tijdens boringen op het boorplatform – Jaar1 en Jaar3

Bron	Jaar	Totale fakkelhoeveelheid [miljoen Nm <sup>3</sup> /jaar]	Energieverbruik <sup>1)</sup> [GJ]	Emissiekental [g NO <sub>x</sub> /GJ]	Emissievracht [kg NO <sub>x</sub> /jaar]
Fakkels	Jaar1	2	55 000	9	495
	Jaar3	2	55 000	9	495

## A1.3 Bevoorradingsschepen

Voor de bevoorrading van het boor- en het productieplatform worden de platforms regelmatig bezocht door bevoorradingsschepen (*supply vessels*). De schepen varen vanaf de scheepvaartroute over de Noordzee over een afstand van 7,5 km naar het platform. Aangenomen wordt dat vanwege deze korte afstand ieder bezoek van een *supply vessel* equivalent is aan 0,25 scheepsdagen. In verband met de

<sup>4</sup> 'Diffuse emissies en emissies bij op- en overslag. Handboek emissiefactoren' Rapportagereeks MilieuMonitor, nummer 14, RIVM, maart 2004.



afvoer van boorgruis en -spoeling in het aangepaste VKA is het aantal supply vessels tijdens de jaren met boringen (Jaar1 en Jaar3) hoger dan bij het oorspronkelijke VKA.

Bij de berekening van de stikstofdepositie als gevolg van de transporten naar de platformlocatie is alleen het verkeer tot aan het punt meegenomen waar 'het is opgenomen in het heersend verkeers- en vaarbeeld'. Dit is conform de invulinstructie van AERIUS 2020. De instructie van AERIUS 2020 vermeldt daarbij nog expliciet dat 'zeescheepvaart buitengaats wordt beschouwd als onderdeel van het heersende verkeersbeeld en dat dit niet hoeft te worden gemodelleerd. In de stikstofonderzoeken in het kader van het MER en de latere aanvullingen hierop is de stikstofdepositie berekend conform deze instructie. De reden achter deze aanpak is dat het verkeer op doorgaande wegen al verwerkt is in de achtergrondconcentratie en dat projectverkeer na het opmengen hier niet nog een keer in hoeft te worden berekend. In tegenstelling tot de AERIUS-instructie is het vaarverkeer van het platform naar een scheepsroute wel meegenomen, hoewel dat buitengaats niet zou hoeven.

Tabel 7: Bepaling emissievrachten als gevolg van supply vessels voor het productieplatform in Jaar1 en Jaar3

Bron	Categorie schip <sup>1)</sup>	Jaar	Scheepsdagen (totaal)	Emissiekental [kg NO <sub>x</sub> /scheepsdag]	Emissievracht [kg NO <sub>x</sub> /jaar]
Supply vessels	Sleepboten, werkschepen en overige, GT: 1000 - 2999	Jaar1	32	37,9	1 440
		Jaar3	51	37,9	2 236
		Jaar4	7	37,9	265

1) Voor een overzicht van alle gehanteerde modelschepen en bijbehorende emissiekentallen wordt verwezen paragraaf A5.

## A1.4 Helikopters

Het boor- en het productieplatform wordt regelmatig bezocht per helikopter. Iedere helikopter landt en stijgt per bezoek eenmaal op het helidek (*Landing and Take Off*; LTO). De kruishoogte van een helikopter is 3000 voet (circa 900 meter). Aangenomen mag worden dat deze zich boven de onderste inversielaag in de atmosfeer bevindt. Hierdoor vindt verspreiding van geëmitteerde stoffen op zo'n grote schaal plaats dat het effect van het vliegen van helikopters op kruishoogte niet meer merkbaar is op leefniveau (1,5 meter hoogte). Daarom wordt voor helikopters alleen de LTO op het helidek beschouwd als relevante emissiebron. In onderstaande tabel is de bepaling van de emissievracht als gevolg van de LTO van helikopters samengevat. Daarbij is uitgegaan van de emissiekentallen zoals gegeven in de rapportage 'Guidance on the Determination of Helicopter Emissions' van het Zwitserse 'Federal Office of Civil Aviation' (FOCA)<sup>5</sup>. Daarbij is de EC155b van Eurocopter/Airbus als representatief model gehanteerd.

Tabel 8: Bepaling emissievracht NO<sub>x</sub> voor helikopters die het boorplatform aandoen in Jaar1, Jaar3 en Jaar4

Bron	Jaar	Aantal bezoeken per jaar	Emissiekental [kg NO <sub>x</sub> /LTO]	Emissievracht [kg NO <sub>x</sub> /jaar]
Helikopters	Jaar1	193	0,286	55
	Jaar3	308	0,286	88
	Jaar4	62	0,286	18

## A1.5 Wachtschepen

Gedurende de boringen is continu een wachtschip aanwezig bij het platform. Op basis van het scheepstype voor wachtschepen en het bijbehorende emissiekental is hieronder de emissievracht van deze bron samengevat.

<sup>5</sup> 'Guidance on the Determination of Helicopter Emissions', edition 2, FOCA, december 2015, ref: COO.2207.111.2.2015750

Tabel 9: Bepaling emissievrachten als gevolg van guard vessels rond het boorplatform

Bron	Categorie schip <sup>1)</sup>	Jaar	Scheepsdagen (totaal)	Emissiekental [kg NO <sub>x</sub> /scheepsdag]	Emissievracht [kg NO <sub>x</sub> /jaar]
Wachtschepen	Koelschepen en vissersschepen, GT: 100 - 1599	Jaar1	245	4,3	1 054
		Jaar3	365	4,3	1 570

1) Voor een overzicht van alle gehanteerde modelschepen en bijbehorende emissiekentallen wordt verwezen paragraaf A5.

## A2 Stikstofemissies aanlegfase Jaar2

Jaar2 betreft de aanlegfase. Tijdens dit jaar wordt het productieplatform geplaatst en worden de pijpleiding en elektriciteitskabel aangelegd. De stikstofemissies tijdens de aanlegfase bestaan vooral uit de emissies van de werkschepen die bij de aanleg worden gebruikt. Onderstaand zijn de emissiebronnen beschreven die een relevante bijdrage leveren aan de emissie van NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub>.

Tijdens de aanlegfase worden in het geval van het VKA de volgende activiteiten ondernomen:

- Plaatsing productieplatform;
- Leggen gasleiding en aansluiting op de bestaande NGT-leiding;
- Leggen elektriciteitskabel naar windpark.

Bij alle aanlegactiviteiten geldt dat de invloed van de emissies afkomstig van de schepen wordt bepaald vanaf een doorgaande scheepsroute tot aan de locatie van de platformen (en vice versa). Schepen op een scheepsroute bevinden zich in het heersende verkeersbeeld en worden niet tot het project gerekend, omdat deze al in de achtergrondconcentraties opgenomen zijn. De afstand van de scheepvaartroute tot aan de locatie van het platform is conservatief geraamd op 7,5 km (15 km retour).

In dit stadium van het project staan nog niet alle ingezette schepen en scheepstypes vast. Daarom wordt voor de verschillende activiteiten uitgegaan van een aantal typische schepen. Per schip wordt daarbij uitgegaan van een gemiddeld scheepstype en een typische inzetduur. De inzetduur wordt uitgedrukt in 'scheepsdagen'. Dit is het aantal equivalente dagen dat een bepaald scheepstype in totaal aanwezig is. Voor een scheepsdag wordt aangenomen dat deze 24 uur duurt, zodat variaties in ligtijd, motorcapaciteit en het varen van/naar de scheepvaartroute verdisconteerd zijn in het te hanteren emissiekental. Bij alle aannames geldt dat bij onzekerheden wordt uitgegaan van conservatieve aannames om een onderschatting van de emissies te voorkomen.

Voor een overzicht van representatieve schepen die als modelschip gehanteerd zijn per brontype wordt verwezen naar paragraaf A5. Hierin is tevens de bepaling van de emissiekentallen opgenomen. Daarbij is het jaar 2021 als peiljaar gehanteerd, omdat dit het vroegste jaar is dat de activiteiten kunnen plaatsvinden. Trends van emissiekentallen voor schepen tonen aan dat motoren van schepen steeds schoner worden<sup>6</sup>, waarmee het hanteren van het jaar 2021 als 'worst case'-aanname geldt.

### A2.1 Plaatsing productieplatform

Het productieplatform wordt via een scheepvaartroute over de Noordzee door een sleepboot naar de locatie gebracht. Vervolgens wordt het met een kraanschip geplaatst. Er wordt vanuit gegaan dat de plaatsing van het productieplatform ongeveer twee weken in beslag neemt. Gedurende die periode wordt ervan uitgegaan dat de volgende schepen aanwezig zijn:

- 1 sleepboot om het platform naar de locatie te vervoeren: totaal 1 scheepsdag;

<sup>6</sup> 'Kentallen zeeschepen ten behoeve van emissie- en verspreidingsberekeningen in AERIUS, actualisatie 2018' (TNO 2019, R11040).

- 1 kraanschip voor het plaatsen van het platform: totaal 14 scheepsdagen;
- 1 guard vessel voor beveiliging en calamiteitondersteuning (stand-by aanwezig): totaal 14 scheepsdagen.

In onderstaande tabel is de bepaling van de emissievrachten samengevat.

Tabel 10: Bepaling emissievrachten als gevolg van de plaatsing van het productieplatform

Bron	Categorie schip	Scheepsdagen (totaal)	Emissiekental [kg NO <sub>x</sub> /scheepsdag]	Emissievracht [kg NO <sub>x</sub> /jaar]
Sleepboot	Sleepboten, werkschepen en overige, GT: 3 000 - 4 999	1	63	63
Kraanschip	Sleepboten, werkschepen en overige, GT: 5 000 - 9 999	14	108	1 512
Wachtschepen	Koelschepen en vissersschepen, GT: 100 - 1 599	14	4,3	60

## A2.2 Leggen gasleiding en aansluiting op bestaande NGT-leiding

Het geproduceerde gas wordt via een nieuw te leggen gasleiding naar de Noordgastransportleiding (NGT-leiding) getransporteerd. Deze nieuwe gasleiding wordt gelegd met een pijpenlegschip. Daarnaast zijn diverse andere schepen ter ondersteuning aanwezig. Na het leggen wordt de leiding aangesloten op het platform en de NGT-leiding wat ook de inzet van schepen vereist. In totaal wordt, op basis van expert judgement, ervan uitgegaan dat de volgende schepen ingezet worden:

- 1 pijpenlegschip voor het leggen van de gasleiding: totaal 8 scheepsdagen;
- 1 à 2 support vessels voor ondersteunende activiteiten: totaal 28 scheepsdagen;
- 1 à 2 guard vessels voor beveiliging en calamiteitondersteuning (stand-by aanwezig): totaal 28 scheepsdagen.
- 1 supply vessel (bevoorradingsschip) voor aan- en afvoer van mensen en materieel: totaal 3 scheepsdagen.
- 1 diving support vessel (duikondersteuningschip) voor duikwerkzaamheden (stand-by aanwezig): totaal 22 scheepsdagen;
- 1 jack-up platform voor ondersteuning bij de aansluiting op de NGT-leiding: totaal 45 scheepsdagen.

De emissievrachtbepaling is in tabel 11 samengevat.

Tabel 11: Bepaling emissievracht als gevolg van het leggen van de gasleiding en koppeling op de bestaande NGT-leiding

Bron	Categorie schip	Scheepsdagen (totaal)	Emissiekental [kg NO <sub>x</sub> /scheepsdag]	Emissievracht [kg NO <sub>x</sub> /jaar]
Pijpenlegschip	Sleepboten, werkschepen en overige, GT: 10 000 - 29 999	8	295	2 360
Support vessels	Sleepboten, werkschepen en overige, GT: 10 000 - 29 999	28	295	8 260
Guard vessels	Koelschepen en vissersschepen, GT: 100 - 1599	28	4,3	120
Supply vessel	Sleepboten, werkschepen en overige, GT: 1000 - 2999	3	37,9	114

Bron	Categorie schip	Scheepsdagen (totaal)	Emissiekental [kg NO <sub>x</sub> /scheepsdag]	Emissievracht [kg NO <sub>x</sub> /jaar]
Duikondersteuningsschip	Sleepboten, werkschepen en overige, GT: 5000 - 9999	22	108	2 376
Jack-up platform	Sleepboten, werkschepen en overige, GT: 1000 - 2999	45	37,9	1 706

### A2.3 Leggen elektriciteitskabel naar windpark

Ten behoeve van de levering van elektriciteit voor het boor- en productieplatform wordt conform het VKA een elektriciteitskabel aangelegd tussen het productieplatform en het nabijgelegen windpark Riffgat. Dit windpark ligt op een afstand van 8 km ten oosten van het platform. Net als het leggen van de gasleiding wordt gebruik gemaakt van een legschip en een werkschip ter ondersteuning. Ook bij deze activiteit worden continu een à twee *guard vessels* ingezet. In totaal wordt op basis van expert judgement ervan uitgegaan dat de volgende schepen ingezet worden:

- 1 kabellegschip (identiek aan het type voor het pijpenleggen): totaal 9 scheepsdagen;
- 1 support vessel voor ondersteunende activiteiten: totaal 9 scheepsdagen;
- 1 à 2 *guard vessels* voor beveiliging en calamiteitondersteuning (stand-by aanwezig): totaal 15 scheepsdagen.

De emissievrachtbepaling is analoog aan de methodiek zoals gehanteerd bij het leggen van de gasleiding en samengevat in tabel 12.

Tabel 12: Bepaling emissievracht als gevolg van het leggen van de elektriciteitskabel

Bron	Categorie schip	Scheepsdagen (totaal)	Emissiekental [kg NO <sub>x</sub> /scheepsdag]	Emissievracht [kg NO <sub>x</sub> /jaar]
Kabellegschip	Sleepboten, werkschepen en overige, GT: 10 000 - 29 999	9	295	2 655
Support vessel	Sleepboten, werkschepen en overige, GT: 10 000 - 29 999	9	295	2 655
Guard vessels	Koelschepen en vissersschepen, GT: 100 - 1599	15	4,3	65

## A3 Stikstofemissies concurrent operations Jaar3

Jaar3 betreft de vier jaren waarin gas wordt gewonnen op het productieplatform N05-A en gelijktijdig nieuwe putten worden geboord met een boorplatform. Deze combinatie staat bekend als 'concurrent operations'. In overeenstemming met het VKA wordt ervan uitgegaan dat tijdens de concurrent operations zowel het boor- als het productieplatform geëlektrificeerd zijn. De stikstofemissies tijdens concurrent operations bestaan uit de restemissies van het boor- en productieplatform en de scheeps- en luchtvaart ten behoeve van de activiteiten. Onderstaand zijn de emissiebronnen beschreven die een relevante bijdrage leveren aan de emissie van NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub>.

### A3.1 Emissies boorplatform

Tijdens concurrent operations wordt hetzelfde type boorplatform gebruikt als tijdens de predrillboringen (zie paragraaf A1.1), maar in tegenstelling tot de predrillboringen wordt het boorplatform tijdens concurrent operations in hoofdzaak elektrisch bedreven. Bij een volledig elektrisch bedreven boorplatform zijn de enige stationaire bronnen van NO<sub>x</sub>-emissies de (bestaande) dieselgedreven generatoren die eens per maand 1 uur getest worden en daarnaast enkele motoren die moeilijk geëlektrificeerd kunnen worden

zoals die van kranen. Er wordt van uitgegaan dat bij elektrificatie nog een restdieselverbruik van 0,4 m<sup>3</sup> diesel per dag overblijft. Onderstaand is de emissievracht van deze bron bepaald. In Tabel 13 is een overzicht gegeven van de restemissie van het boorplatform tijdens concurrent operations.

Tabel 13: Emissies dieselgeneratoren boorplatform

Parameter	NO <sub>x</sub> <sup>1)</sup>	NH <sub>3</sub> <sup>1)</sup>
Dieselverbruik generatoren boring (12 maanden à 0,4 m <sup>3</sup> / dag)	2 190 m <sup>3</sup>	
Gem. concentratie bij 15 v% O <sub>2</sub> droog (meting KW3) <sup>2)</sup>	42,7 mg/Nm <sup>3</sup>	1,5 mg/Nm <sup>3</sup>
Rookgasvolume bij 15 v% O <sub>2</sub> droog <sup>2)</sup>	63 10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup> /uur	
Emissievracht generatoren totale boring	190 kg / boring	6 kg / boring

- 1) Alle waarden in de tabel zijn het gemiddelde van de door KW3 gemeten waarden van de motoren 'engine 3 tot en met 6';
- 2) Gebaseerd op een onderste stookwaarde van 43 MJ/kg diesel en berekend volgens de standaardformule voor het bepalen van het rookgasdebiet voor vloeibare brandstoffen (<https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/meten-en-rapporteren/meten-luchtemissies/l40-handleiding/5-herleiding>).

### A3.2 Emissies fakkelen

De emissies tijdens het affakkelen van gas tijdens concurrent operations zijn beschreven in paragraaf A1.2.

### A3.3 Emissies productieplatform

Bij een volledig geëlektrificeerd platform is de enige stationaire NO<sub>x</sub>-emissiebron de dieselgedreven noodstroomgenerator voor het geval van elektriciteitsuitval. Deze noodgenerator zal nagenoeg nooit draaien, maar wordt eens per maand 1 uur getest. Hierbij wordt 2,7 m<sup>3</sup> (2 259 kg) diesel per jaar verstoekt. Het nominaal thermisch vermogen van de motor is 0,8 MW<sub>th</sub> en de emissie-eisen worden bepaald door artikel 3.10e, Abm. In onderstaande tabel is de NO<sub>x</sub>-emissievrachtbepaling samengevat.

Tabel 14: Bepaling emissievracht NO<sub>x</sub> emergency dieselgenerator (maandelijkse proefdraaien) op het productieplatform

Bron	Emissie-eis NO <sub>x</sub> [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Dieselverbruik [kg diesel/jaar]	Stoichiometrisch droog rookgasvolume (15% O <sub>2</sub> ) <sup>1)</sup> [Nm <sup>3</sup> /kg diesel]	Rookgasdebiet (15% O <sub>2</sub> ) [Nm <sup>3</sup> /jaar]	Emissievracht [kg NO <sub>x</sub> /jaar]
Noodstroomgenerator	150	2 259	36,5	82,5	12

- 1) Gebaseerd op een onderste stookwaarde van 43 MJ/kg diesel en berekend volgens de standaard formule voor het bepalen van het rookgasdebiet voor vloeibare brandstoffen (<https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/meten-en-rapporteren/meten-luchtemissies/l40-handleiding/5-herleiding>).

### A3.4 Schepen en helikopters

Evenals bij de predrillboringen worden ook tijdens concurrent operations schepen (supply vessels) en helikopters ingezet voor de bevoorrading van het platform en het vervoer van personeel. Er is vanuit gegaan dat de bezoeken worden gecombineerd voor de boringen en gasproductie. De bezoeksfrequentie wordt bepaald door de boringen omdat daarvoor de meeste transporten nodig zijn. Er zijn dus geen extra bezoeken voor het productieplatform vereist. In verband met de afvoer van boorgruis en -spoeling in het aangepaste VKA is het aantal supply vessels tijdens de jaren met boringen (Jaar1 en Jaar3) hoger dan bij het oorspronkelijke VKA.

Daarnaast is tijdens concurrent operations een guard vessel aanwezig. Het enige verschil is dat tijdens de predrills de inzet beperkt is tot ongeveer acht maanden en bij concurrent operations een vol jaar. De NO<sub>x</sub>-emissievrachten van de schepen als helikopters is beschreven in de betreffende onderdelen van paragraaf A1.

## A4 Stikstofemissies gasproductie Jaar4

Jaar4 betreft de jaren waarin alleen gas wordt geproduceerd op het productieplatform, maar niet wordt geboord. Jaar4 zal gerekend over de hele levensduur van het N05-A platform het grootste deel van de tijd optreden. In overeenstemming met het VKA is tijdens de gasproductiefase het productieplatform geëlektrificeerd. De stikstofemissies bestaan uit de restemissies van het productieplatform en de scheeps- en luchtvaartbewegingen ten behoeve van de activiteiten. Onderstaand zijn de emissiebronnen beschreven die een relevante bijdrage leveren aan de emissie van NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub>.

### A4.1 Emissies productieplatform

Bij een volledig geëlektrificeerd platform is de enige stationaire bron van NO<sub>x</sub>-emissies de dieselgedreven noodstroomgenerator voor het geval van elektriciteitsuitval. De inzet en emissies van deze noodgenerator zijn hetzelfde als tijdens concurrent operations en is beschreven in paragraaf A3.3.

### A4.2 Schepen en helikopters

Evenals bij concurrent operations worden ook tijdens gasproductie schepen en helikopters ingezet voor de bevoorrading van het platform en het vervoer van personeel. De bezoeksfrequentie is echter veel lager omdat tijdens productie het platform het grootste deel van de tijd bemand wordt geopereerd. Ook is tijdens productie geen guard vessel vereist. De NO<sub>x</sub>- emissievrachten van de schepen als helikopters is beschreven in de betreffende onderdelen van paragraaf A1.

## A5 Referentielijst modelschepen

Tabel 15: Overzicht van de gebruikte referentieschepen

Type	Modelschip	Categorie	Ref	Emissiekental NO <sub>x</sub> <sup>1)</sup> [kg/scheepsdag]	Uitworphoogte [m]	Emissie- warmte [MW]
Kraanschip	'JB-118' (CMHI)	Sleepboten, werkschepen en overige, GT: 5000 - 9 999	[1]	139	20	0,37
Sleepboot	'Boka Summit' (Boskalis)	Sleepboten, werkschepen en overige, GT: 3 000 – 4 999	[2]	72,0	15	0,19
Guard vessel	'Dolfijn' (Rederij Groen)	Koelschepen en vissersschepen, GT: 100-1599	[3]	21,6	10	0,04
Pijpen/kabel-legschip	'Lorelay' (Allseas)	Sleepboten, werkschepen en overige, GT: 10 000 - 29 999	[4]	374	28	0,88
Support vessel	'Calamity Jane' (Allseas)	Sleepboten, werkschepen en overige, GT: 10 000 - 29 999	[5]	374	28	0,88
Diving support vessel	'Boka Da Vinci' (Boskalis)	Sleepboten, werkschepen en overige, GT: 5 000 - 9 999	[6]	139	20	0,37
Supply vessel	'VOS Base' (Vroon)	Sleepboten, werkschepen en overige, GT: 1 600 - 2999	[7]	50,4	12	0,13

Type	Modelschip	Categorie	Ref	Emissiekental NO <sub>x</sub> <sup>1)</sup> [kg/scheepsdag]	Uitworphoogte [m]	Emissie- warmte [MW]
Jack-up plat- form	'Kraken' (Seajacks)	Sleepboten, werksche- pen en overige, GT: 1600 - 2999	[8]	50,4	12	0,13

- 1) Een scheepsdag beslaat 24 uur. Scheepsdagemissiekentallen zijn gebaseerd op de emissiekentallen voor stilliggende schepen (jaar 2021) volgens de rapportage 'Kentallen zeeschepen ten behoeve van emissie-en verspreidingsberekeningen in AERIUS, actualisatie 2018' (TNO 2019, R11040).

#### Referenties:

- [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/eyJmaWxlVWlkljoxNTE1NywicmVmZXJlbnNlVWlkljowfQ%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>