

Rapport

Deelrapport Stikstofdepositie berekeningen

Porthos

Klant: Porthos Development C.V.

Referentie: BF8260IBRP2005191341

Status: S6/P01

Datum: 31-7-2020

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 document: Deelrapport Stikstofdepositie berekeningen

Ondertitel:
Referentie: BF8260IBRP2005191341
Status: P01/S6
Datum: 31-7-2020
Projectnaam: CCS Porthos - vergunningaanvragen en MER
Projectnummer: BF8260

Classificatie

Projectgerelateerd



Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veelevoudigd 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.

Inhoud

1	Introductie	3
2	Uitgangspunten en bronnen	4
2.1	Realisatiefase	5
2.1.1	Transportleiding op land	5
2.1.2	Compressorstation	9
2.1.3	Transportleiding op zee	10
2.1.4	Platform en putten	14
2.2	Operationele fase	15
3	Varianten	17
3.1	Variant zuidelijk tracé	17
3.2	Variant kruising Maasgeul HDD-boring	17
4	Resultaten	19
4.1	Realisatiefase	19
4.1.1	Voorgenomen activiteit	19
4.1.2	Projectonderdelen	19
4.1.3	Varianten	20
4.2	Operationele fase	20
5	Optimalisaties en mitigerende opties	21
5.1	Optimalisaties	21
5.1.1	Stage IV-materieel	21
5.1.2	Bouwstroom	21
5.1.3	NO _x -filters	22
5.1.4	GTL-brandstoffen scheepvaart	22
5.2	Mitigerende maatregelen	23
5.2.1	Intern salderen	23
5.2.2	Extern salderen	23
5.2.3	Tijdelijk overnemen van stikstofdepositieruimte als mitigerende maatregel	23
6	Conclusie	26

Bijlagen

A1 AERIUS_bijlage_Ru8JgLGWWVKc_Verschilberekening aanlegfase Porthos - tijdelijk beschikbare depositieruimte Gate Terminal b.v.

A2 AERIUS_bijlage_20200409110305_S1931Tg2Mq5C_Porthos operationele fase voorgenomen activiteit

1 Introductie

De realisatie van de Porthos transport- en opslaginfrastructuur leidt tot stikstofemissies en daarmee depositie in Natura 2000-gebieden. Ten behoeve van het project zijn berekeningen uitgevoerd aan de hand van AERIUS Calculator. In deze rapportage wordt toegelicht:

- De uitgangspunten en emissiebronnen;
- De varianten en effecten op de totale emissie;
- De resulterende depositie per variant, Natura 2000-gebied en projectonderdeel;
- Mogelijke optimalisaties en mitigerende opties en het resulterend effect op de depositie.

De resultaten en het effect van de depositie op de betreffende Natura 2000-gebieden en habitattypen worden besproken in het MER (Milieu Effect Rapport) dat is opgesteld voor Porthos. Daarnaast is voor de aanvraag vergunning Wet natuurbeheer (Wnb) een Passende Beoordeling opgesteld, waarin het effect van stikstofdepositie als gevolg van Porthos beschreven wordt.

Dit deelrapport Stikstofdepositie berekeningen dient zodoende als onderliggend rapport voor zowel het MER als de Wnb aanvraag.

Ten aanzien van het Porthos project leidt de realisatiefase tot stikstofdepositie. In relatie tot de emissiebronnen wordt er projectmatig een onderscheid gemaakt tussen onshore werkzaamheden en offshore werkzaamheden.

Voor wat betreft de onshore werkzaamheden heeft Porthos, bestaande uit de partijen Havenbedrijf Rotterdam, Gasunie en EBN, Antea Group gevraagd deze te inventariseren. De offshore emissies zijn door Royal HaskoningDHV in kaart gebracht. Het effect van deze emissies met betrekking tot stikstofdepositie is gezamenlijk (per scenario) in één rekenmodel (met behulp van AERIUS Calculator) door Royal HaskoningDHV bepaald.

2 Uitgangspunten en bronnen

Porthos is voornemens CO₂-transport en opslaginfrastructuur te realiseren bestaande uit:

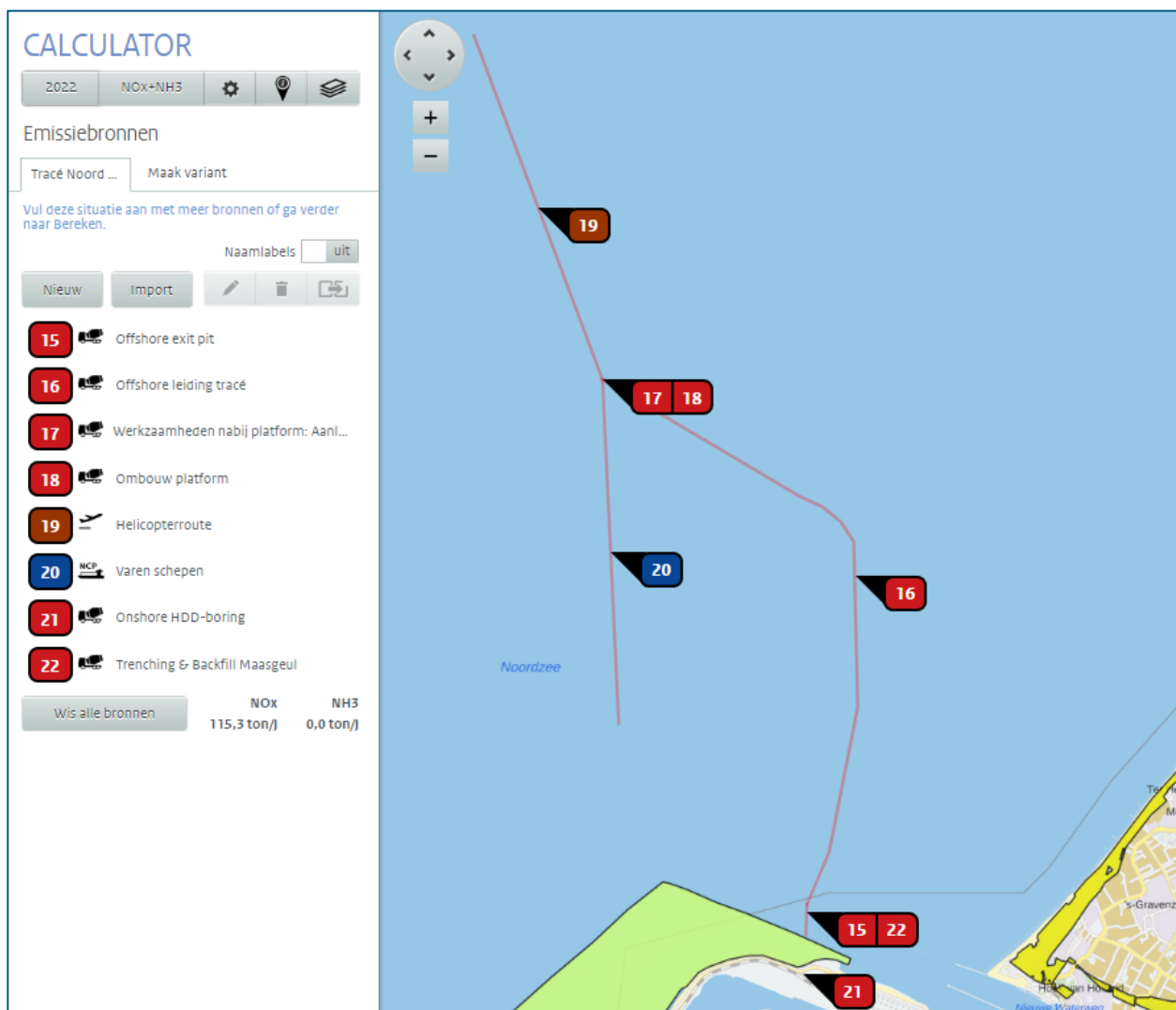
- 1 Aanleg van en transportleiding op land van circa 29 kilometer vanuit het oostelijk deel van het havengebied tot aan het compressorstation op de Maasvlakte;
- 2 Aanleg van een compressorstation op de Maasvlakte;
- 3 Aanleg van een transportleiding van circa 20 kilometer, een klein deel op land, onder de Maasgeul door en vervolgens in de zeebodem tot aan het platform;
- 4 Aansluiting op het bestaande platform P18-A en ombouw van de bestaande gasputten naar injectieputten.

Uitstoot van stikstof treedt voornamelijk op tijdens de tweejarige realisatiefase, ten gevolge van verbrandingsemissies van in te zetten materieel. Naast de uitvoering van bovengenoemde vier projectonderdelen leidt de verkeersaantrekkende werking van het project in de realisatiefase tot stikstofemissies. De stikstofemissies in de operationele fase ten gevolge van de toename in verkeer en generatoren op het platform zijn beperkt.

In onderstaande figuren is het tracé op land en op zee gevisualiseerd samen met de gerelateerde emissiebronnen. In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten en bronnen verder toegelicht.



Figuur 2.1 Het onshore tracé en gerelateerde stikstofemissiebronnen



Figuur 2.2 Het offshore tracé en gerelateerde stikstofemissiebronnen

2.1 Realisatiefase

De stikstofdepositiemodellering van de transportleiding op land en het compressorstation is in opdracht van Porthos uitgevoerd door Antea Group. Deze modellering is later opgenomen in de modellering waarin alle activiteiten op land en op zee zijn opgenomen.

2.1.1 Transportleiding op land

Concreet zijn in de realisatiefase de volgende stikstof emitterende bronnen te onderscheiden:

- Extra verkeer van en naar projectlocatie;
- Inzet mobiele werktuigen.

Extra verkeer van en naar de projectlocatie

Met de aanleg van de leiding zijn voor de af- en aanvoer van materiaal/materieel en personeel verkeersbewegingen gemoeid. Deze toename aan verkeer is in de berekening meegenomen om het effect van de realisatie in beeld te brengen. Als basisaanname is ervan uitgegaan dat er twee zware en twee middelzware motorvoertuigen per dag nodig zijn voor alle werkzaamheden. Deze voertuigen zijn

verdeeld over de werkzaamheden ten behoeve van het aanleggen van het tracé en de werkzaamheden ten behoeve van het realiseren van het compressorstation. Hierbij is voor beide voertuigklassen de verhouding aangehouden tussen de werkuren voor de aanleg van de leiding en het compressorstation. Daarnaast is voor het verkeer ten behoeve van aanleg van de leiding een splitsing gemaakt tussen het verkeer ten behoeve van het deel op de Europoort/Botlek en het verkeer ten behoeve van het deel op de Maasvlakte.

In Tabel 2.1 is het aantal voertuigen, per jaargemiddelde weekdag afgerond naar boven, weergegeven. Voor de werkzaamheden is uitgegaan van 360 dagen werk. Voor de werkzaamheden met betrekking tot de aanleg van het compressorstation wordt verwezen naar paragraaf 2.1.2.

Tabel 2.1 Aantal voertuigen van en naar het tracé ten behoeve van de aanleg van de leiding

Activiteit	Onderdeel	Aanrijroute	# per jaar (basis-aanname)	# per jaar	# per jaargemiddelde weekdag	# bewegingen per jaargemiddelde weekdag
Lichte motorvoertuigen	Leiding op land	Europoort/ Botlek/ Maasvlakte	120	43.800	118	237
	Compressorstation	Maasvlakte	110	36.500	98	198
Middelzware motorvoertuigen	Leiding op land	Europoort/ Botlek	2	445	1,2	2,5
		Maasvlakte		62	0,2	0,4
	Compressorstation	Maasvlakte		222	0,6	1,2
Zware motorvoertuigen	Leiding op land	Europoort/ Botlek	2	445	1,2	2,5
		Maasvlakte		62	0,2	0,4
	Compressorstation	Maasvlakte		222	0,6	1,2

De invloed van het verkeer rijdend van en naar het projectgebied is meegenomen totdat dit verkeer in het heersende verkeersbeeld is opgenomen. Dit is het geval op het moment dat het aan- en afrijdende verkeer zich door zijn snelheid en rij- en stopgedrag nog niet, dan wel niet meer onderscheidt van het overige verkeer dat zich op de betrokken weg kan bevinden. Uitgangspunt hierbij is dat dit voor het verkeer ten behoeve van de bouw van het compressorstation bij de kruising van de Amoerweg en de Maasvlakteweg is opgenomen in het heersend verkeersbeeld. Voor het verkeer ten behoeve van de aanleg van de leiding is aangenomen dat het verkeer langs het gehele tracé rijdt.

Inzet mobiele werktuigen – aanleg onshore leidingen

Voor de realisatie is bij de inzet van mobiele werktuigen onderscheid gemaakt tussen de aanleg van de onshore leidingen, de bouw van het compressorstation en de boringen ten behoeve van de leidingaanleg bij de waterkruisingen.

Ten behoeve van de aanleg van de leiding worden verscheidene mobiele werktuigen ingezet. Voor het berekenen van de NO_x emissie die hierbij vrijkomt is gebruik gemaakt van de uitgangspunten van de mobiele werktuigen zoals genoemd in Tabel 2.2. Deze uitgangspunten zijn aangeleverd door Porthos.

Voor alle mobiele werktuigen is uitgegaan van bouwjaar vanaf 2014 (Stage klasse IV). Als uitgangspunt is voor de lastfactor/belasting van de werktuigen is aangesloten bij de AERIUS-standaarden.

Voor het berekenen van de emissies van de diesel aangedreven werktuigen wordt in AERIUS gebruik gemaakt van het emissiemodel van TNO¹. In AERIUS Calculator wordt de emissie NO_x in kilogram per jaar ingevoerd. Voor het berekenen van de NO_x emissies in kilogram per jaar voor mobiele werktuigen wordt de onderstaande formule gehanteerd:

$$\text{Emissie} = \text{Lastfactor} * \text{Vermogen} * \text{Emissiefactor} * \text{TAF-factor} * \text{Emissieduur} / 1.000$$

Emissie	=	emissie in kilogram per jaar
Lastfactor	=	het gedeelte van het gemiddelde volle vermogen van dit machinetype dat gemiddeld gebruikt wordt (als percentage of als fractie)
Vermogen	=	het gemiddelde vermogen van dit machinetype (kW)
Emissiefactor	=	de gemiddelde emissiefactor behorend bij het bouwjaar (g/kWh)
TAF-factor	=	aanpassingsfactor op de gemiddelde emissiefactor in verband met de afwijking van de gemiddelde gebruikstoepassing van dit machinetype als gevolg van wisselende vermogensvraag
Emissieduur	=	aantal uur per jaar dat het werktuig in gebruik is.

Voor gebruiksuren van de verschillende mobiele werktuigen is een splitsing gemaakt tussen de oostelijke helft van het tracé (tot de Merwedeweg), de westelijke helft (van de Merwedeweg tot de Aziëweg) en activiteiten die langs het gehele tracé plaats vinden. Deze uitsplitsing is weergegeven in onderstaande tabel. De totale emissie is gedeeld door twee om te komen tot de emissie per jaar, gezien de realisatie in twee jaar plaatsvindt.

Tabel 2.2 NO_x-emissie van mobiele werktuigen voor aanleg onshore leiding

Materieel	Emissieduur [uur]			Vermogen [kW]	Lastfactor [%]	Emissiefactor [g NO _x /kWh]	TAF-factor [-]	NO _x -emissie [kg NO _x /jaar]		
	Oost	West	Gehele traject					Oost	West	Gehele traject
Compact-trekker	456	678	28	100	50%	0,4	0,98	4	6	0,2
Draadkraan	2.621	3.688	140	150	50%	0,4	1,1	38,9	54,8	2,1
Graafkraan	610	1.017	16	190	60%	0,4	0,87	10,9	18,2	0,3
Rupskraan 1	2.523	4.154	335	190	60%	0,4	0,87	45	74,2	6
Rupskraan 2	1.195	1.755	215	190	60%	0,4	0,87	21,3	31,3	3,8
Marooke	26	68	-	125	50%	0,4	1,1	0,3	0,8	-
Laadschop	1.072	1.994	80	150	60%	0,4	1,05	18,2	33,9	1,4
Aggregaat 20 kv	1.056	1.131	74	16	30%	0,4	1,1	1	1,1	0,1

¹ Hulskotte, J. Verbeek, R., *Emissiemodel Mobiele Machines gebaseerd op machineverkoop in combinatie met brandstof Afzet (TNO-034-UT2009- 01782_RPT-ML)*, TNO Bouw en Ondergrond, november 2009

Aggregaat 100 kV	-	-	-	80	30%	0,4	1,1	-	-	-
Compressor	1.599	2.672	75	75	30%	0,4	1,1	7,1	11,9	0,7
Bemalingspomp	6.009	6.731	6	6	75%	0,4	1,1	5,4	6	0,4
Trilplaat	269	190	5	5	30%	0,4	1,1	0,1	0,1	0
Vul/test pomp	18	59	16	25	50%	0,4	1,1	0	0,1	0
Bemaling booster	2.880	5.760	-	35	75%	0,4	1,1	16,6	33,3	-

Bovenstaande bronnen zijn als lijnbron ter plaatse van het betreffende gedeelte van het tracé gemodelleerd.

Inzet mobiele werktuigen – boringen t.b.v. leidingaanleg bij water- en wegkruisingen

Op het tracé zijn een aantal waterkruisingen aanwezig waar de leiding onderdoor moet. Het tracé bevat in totaal 13 kruisingen. Per kruising is bepaald welk type boorwerktuigen ingezet wordt, zoals een HDD boor, avegaar of microtunnelboor. Het in te zetten materieel is gesommeerd voor alle kruisingen weergegeven in Tabel 2.3. De totale berekende emissie is gedeeld door twee om te komen tot de emissie per jaar, gezien de realisatie in twee jaar plaatsvindt.

Tabel 2.3 NO_x-emissie van materieel per boring t.b.v. leidingaanleg bij waterkruisingen

Activiteit	Emissieduur [uur]	Vermogen [kW]	Lastfactor [%]	Emissiefactor [g NO _x /kWh]	TAF-factor [-]	NO _x -emissie [kg NO _x /jaar]
Compacttrekker	636	100	50%	0,4	0,98	5,6
Draadkraan	1.475	150	50%	0,4	1,1	21,9
Graafkraan	1.472	190	60%	0,4	0,87	26,3
Rupskraan 1	455	190	60%	0,4	0,87	8,1
Rupskraan 2	80	190	60%	0,4	0,87	1,4
Marooke	171	125	50%	0,4	1,1	2,1
Laadschop	355	150	60%	0,4	1,05	6
Aggregaat 20 kv	205	16	30%	0,4	1,1	0,2
Aggregaat 100 kV	877	80	30%	0,4	1,1	4,2
Compressor	700	75	30%	0,4	1,1	3,1
Bemalingspomp	861	6	75%	0,4	1,1	0,8
Trilplaat	661	5	30%	0,4	1,1	0,2
Heistelling	1.390	180	60%	0,4	1,1	29,7
Microtunnelboor	394	320	75%	0,4	1,1	18,7
Avegaar	80	280	75%	0,4	1,1	3,3
HDD rig	493	500	75%	0,4	1,1	36,6
Schutzeef	493	125	50%	0,4	1,1	6,1

Bentonietinstallatie	493	150	50%	0,4	1,1	7,3
----------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Dit materieel is gemodelleerd als puntbron ter hoogte van de kruisingen Oude Maas/Venkelweg, Spoorbaan, Calandkanaal, Dintelhaven, Loodswezen, Beerkanaal en de Maasvlakte Olie Terminal. Voor de verschillende kruisingen bij de Aziëweg is een vlakbron gebruikt gezien de precieze locatie van de 4 kruisingen niet bekend is. De emissie is verdeeld over de verschillende bronnen naar ratio van de opgegeven uren per kruising. Een overzicht van deze verdeling is te vinden in bijlage A1.

2.1.2 Compressorstation

Concreet zijn in de realisatiefase de volgende stikstof emitterende bronnen te onderscheiden:

- Extra verkeer van en naar projectlocatie;
- Inzet mobiele werktuigen.

Extra verkeer van en naar de projectlocatie

Ook met de aanleg van het compressorstation zijn voor de af- en aanvoer van materiaal/materieel en personeel verkeersbewegingen gemoeid. Deze toename aan verkeer is in de berekening meegenomen om het effect van de realisatie in beeld te brengen. In Tabel 2.1 is het aantal voertuigen, per jaargemiddelde weekdag afgerond naar boven, weergegeven. Voor de werkzaamheden is uitgegaan van 360 dagen werk.

Inzet mobiele werktuigen – bouw compressorstation

Ten behoeve van de bouw van het compressorstation worden verscheidene mobiele werktuigen ingezet. Voor het berekenen van de emissie NO_x die hierbij vrijkomt is gebruik gemaakt van de uitgangspunten van de mobiele werktuigen uit Tabel 2.4. Voor alle mobiele werktuigen is uitgegaan van bouwjaar vanaf 2014 (Stage klasse IV). Voor de lastfactor/belasting van de werktuigen is aangesloten bij de AERIUS-standaarden.

Tabel 2.4 NO_x-emissie van mobiele werktuigen voor bouw compressorstation

Activiteit	Emissieduur [uur]	Vermogen [kW]	Lastfactor [%]	Emissiefactor [g NO _x /kWh]	TAF- factor [-]	NO _x - emissie [kg NO _x]
Compacttrekker	2.500	56	50%	0,36	0,98	12,3
Hijskraan	1.152	103	60%	0,36	1,1	14,1
Graafmachine	2.459	103	50%	0,36	0,87	19,8
Graafmachine 2	6.118	115	50%	0,36	0,87	55,1
Graafmachine 3	4.424	133	50%	0,36	0,87	46,1
Dumper	3.792	56	60%	0,36	1,05	24,1
Dumper 2	5.309	56	60%	0,36	1,05	33,7
Laadschop	2.800	103	50%	0,36	1,05	27,3
Compacttrekker 2	1.094	56	50%	0,36	0,98	5,4
Compacttrekker 3	1.094	56	50%	0,36	0,98	5,4
Hijskraan 2	1220	345	60%	0,36	1,1	50,0
Hijskraan 3	6550	345	60%	0,36	1,1	268,5

Hei- en trekstelling	400	180	60%	0,36	1,1	8,6
Centrifugaal, vulpomp en droogunit	6.118	25	30%	0,36	1,1	9,1
Compressor	1.920	75	30%	0,36	1,1	8,6
Direct Pipe/GFT-rig	144	320	75%	0,36	1,1	6,8
Heftruck	1.750	150	50%	0,36	0,98	23,2
Verreiker	1.750	150	50%	0,36	0,98	23,2
Trilplaat	600	5	30%	0,36	1,1	0,2
Bemalingspomp	0	28	30%	0,36	1,1	1,3
Betonstorten	7.400	300	25%	0,36	1	99,9
Aggregaat 50 kva	3.200	50	30%	0,36	1,1	9,5
Aggregaat 100 kva	320	100	30%	0,36	1,1	1,9
Aggregaat 20 kVa	3.200	10	30%	0,36	1,1	5,3
Aggregaat 10 kW	3.200	75	30%	0,36	1,1	1,9
Tractor met dumper	2.429	100	50%	0,36	0,98	21,4

Naast bovenstaande bronnen wordt tevens een dieselcompressor en een 'centrifugaal, vulpomp en droogunit (testen leidingen)' ingezet voor de bouw van het compressorstation. Met behulp van het opgegeven dieselverbruik van deze bronnen is in onderstaande tabel de bijbehorende NO_x emissie uitgewerkt.

2.1.3 Transportleiding op zee

Onshore HDD-boring

Voor de werkzaamheden van de onshore HDD-boring (kruising zeevering) is initieel uitgegaan van Stage IV-materieel. De werkzaamheden zijn gebaseerd op praktijkervaring van de partijen verenigd in Porthos.

Tabel 2.5 NO_x-emissie van mobiele werktuigen voor HDD-boring onder zeevering

Activiteit	Planning [dagen]	Materieel		Brandstofverbruik		Type brandstof	NO _x -emissiefactor [g/kWh]	NO _x -emissie [kg]	NO _x -emissie [kg/jaar]
		Materieel	Type	[t/dag]	[ton]				
Werkvoorbereiding en bouwplaatsinrichting	60	Kraan 12t	cat R: stage IV: 75-130 kW	0,14	8,4	Diesel	0,32	Totaal 442	Totaal 221
	60	Shovel	cat Q: stage IV: 130-560 kW	0,066	3,96	Diesel			
	60	Vrachtwagens (2x)	cat Q: stage IV: 130-560 kW	0,132	7,92	Diesel			

	105	Bouwplaats- inrichting	cat R: stage IV: 75-130 kW	0,15	15,75	Diesel			
Het uitvoeren van proefsleuven	2	Kraan 12t	cat R: stage IV: 75-130 kW	0,14	0,28	Diesel			
	2	Zuigwagen	cat Q: stage IV: 130-560 kW	0,066	0,132	Diesel			
Ontgraven van de vereiste sleuven	10	Kraan 12t	cat R: stage IV: 75-130 kW	0,14	1,4	Diesel			
	10	Dumpers (2x)	cat Q: stage IV: 130-560 kW	0,132	1,32	Diesel			
Boren incl. casing pipe	21	Rig incl. klein materieel	Hak specs	2	42	Diesel			
Intrekken leiding	1	Rig incl. klein materieel	Hak specs	2	2	Diesel			
Aanvullen sleuven en herstellen verhardingen	10	Kraan 12t	cat R: stage IV: 75-130 kW	0,14	1,4	Diesel			
	10	Shovel	cat Q: stage IV: 130-560 kW	0,066	0,66	Diesel			
	10	Vracht- wagens	cat Q: stage IV: 130-560 kW	0,066	0,66	Diesel			
Commissioning	14	Compres- soren		1,2	16,8	Diesel			
	14	Mob demob		0,2	2,8	Diesel			

Trenching en backfill Maasgeul

Ter hoogte van de Maasgeul wordt de pijpleiding op een diepte van ongeveer 2 meter vanaf de bodem ingegraven. Met een Trailing suction hopper dredger (TSHD) wordt hiertoe een sleuf gebaggerd (trenching) en wordt de grond na het leggen van de leiding weer aangevuld (backfill). In Tabel 2.6 is de emissie ten gevolge van het in te zetten materieel, zoals door Porthos is ingeschat, bepaald.

Tabel 2.6 NO_x-emissie ten gevolge van trenching van de Maasgeul

Activiteit	Planning [dagen]	Materieel		Brandstof- verbruik		Type brandstof	NO _x - emissie- factor ² [g NO _x /g brandstof]	NO _x - emissie [kg]	NO _x - emissie [kg/ jaar]
		materieel	type	[t/dag]	[ton]				

² De NO_x-emissiefactoren van alle offshore werktuigen zijn bepaald aan de volgende bronnen:

- Third IMO GHG Study (IMO, 2015)
- CE Delft, december 2017 Publicatienummer: 17.7N59.180)

Trenching & Backfill Maasgeul	7	TSHD	10-15.000 m ³	60	420	MGO/ULSD	0,08725	36.645	18.323
-------------------------------	---	------	--------------------------	----	-----	----------	---------	--------	--------

Uittredepunt boring

Ter hoogte van het uittredepunt van de HDD-boring wordt het onshore deel van de pijpleiding verbonden met het onshore deel. De werkzaamheden en het in te zetten materieel zoals in onderstaande Tabel 2.7 opgenomen worden daarbij voorzien. Deze werkzaamheden zijn door Porthos ingeschat.

Tabel 2.7 NO_x-emissie van schepen voor uittredepunt HDD-boring en verbinding transportleiding op land en transportleiding op zee

Activiteit	Planning [dagen]	Materieel		Brandstof-verbruik		Type brandstof	NO _x -emissie-factor [g NO _x /g brandstof]	NO _x -emissie [kg]	NO _x -emissie [kg/jaar]
		materieel	type	[t/dag]	[ton]				
Baggerwerk exit pit	4	Liftplatform incl. kraan.		2	8	Diesel	0,08725	698	349
	4	Sleepboot met barges	Damen Shoal-buster 1907	1	4	Diesel	0,08725	349	175
	4	Crewboot/survey	J25.25	3	12	Diesel	0,08725	1.047	523
Samenstellen leiding	4	Liftplatform incl. kraan.		2	8	Diesel	0,08725	698	349
	4	Sleepboot met barges	Damen Shoal-buster 1907	1	4	Diesel	0,08725	349	175
	4	Crewboot/survey	J25.25	3	12	Diesel	0,08725	1.047	523
Intrekken leiding	1	Liftplatform incl. kraan.		2	2	Diesel	0,08725	175	88
	1	Sleepboot	Damen Shoal-buster 1907	1	1	Diesel	0,08725	87	43
	1	Crewboot/survey	J25.25	3	3	Diesel	0,08725	262	131

Aanleg leiding

Voor de aanleg van de leiding worden stikstofemissies vooral veroorzaakt door schepen. Om een goede inschatting te kunnen maken van het type schepen, de gebruiksduur en het brandstofverbruik is door Porthos navraag gedaan bij constructiebedrijven Allseas en Intecsea. De resulterende activiteiten en kengetallen zijn in onderstaande tabel bij elkaar gebracht.

Niet in de tabel genoemd, maar wel meegenomen in de modellering zijn:

- Warmte-uitput werktuigen/schepen³;
- Emissiehoogte schepen⁴;
- Emissies van bronnen met dezelfde warmte-inhoud en emissiehoogte binnen een activiteit zijn bij elkaar gesommeerd.

Tabel 2.8 NO_x-emissie van schepen voor aanleg leiding

Activiteit	Planning [dagen]	Materieel		Brandstof-verbruik		Type brandstof	NO _x -emissie-factor [g NO _x /g brandstof]	NO _x -emissie [kg]	NO _x -emissie [kg/jaar]
		materieel	type	[t/dag]	[ton]				
Prelay survey - Vuilvissen	4	Supplier	Damen Shoal-buster 1907	1	4	Diesel	0,08725	349	175
Leggen leiding	10	Pijplegger	DP schip	22	220	MGO	0,08725	19.195	9.598
	10	Sleepboot/barges	Damen Shoal-buster 1907	1	10	Diesel	0,08725	873	436
	10	Crewboot/survey	J25.25	3	30	MGO	0,08725	2.618	1.309
Ingraven leiding	10	Trencher spread	ltrencher	12	120	MGO	0,08725	10.470	5.235

Aansluiting platform

Onder de aansluiting van het platform worden de werkzaamheden met betrekking tot de expansievoorzieningen (op de zeebodem) en de constructie van de riser (stijgpijp) bij het platform voorzien.

Tabel 2.9 NO_x-emissie van schepen voor aanleg expansievoorzieningen en constructie riser

Activiteit	Planning [dagen]	Materieel		Brandstof-verbruik		Type brandstof	NO _x -emissie-factor [g/kWh]	NO _x -emissie [kg]	NO _x -emissie [kg/jaar]
		Materieel	Type	[t/dag]	[ton]				
Aanleg expansion spool incl. bescherming	7	OSV/DSV		12	84	MGO	0,08725	7.329	3.665
Riser-constructie (inclusief subsea operatie)	14	OSV/DSV		12	360	MGO	0,08725	14.658	7.329

³ O.b.v. TNO rapport: TNO2019 / R11040: kentallen zeeschepen ten behoeve van emissie- en verspreidingsberekeningen in AERIUS, actualisatie 2018

⁴ O.b.v. Rapport KEMA hoofdgroep 6 (sleepboten, werkschepen en overige): Scheepvaartmodellering Fase 2: in consensus naar een nationale aanbeveling', Royal Haskoning, TNO en KEMA, 23 juni 2011, ref: 50964435-TOS/HSM 10-4539

Lier t.b.v. plaatsing riser-constructie	14	Aandrijving lier (0,84 MW)		Belasting: 30%			3,3 g/kWh	307	154
---	----	----------------------------	--	----------------	--	--	-----------	-----	-----

2.1.4 Platform en putten

Extra verkeer van en naar de projectlocatie

Voor de vaarroute en vliegroute (helikopters) is voor de verkeersaantrekkende werking van- en naar het platform een route aangehouden tot het moment dat het als opgenomen in het heersende verkeersbeeld kan worden verondersteld:

- Helikopter in NNW richting (10 km)
- Scheepvaart in Z richting (9,4 km)

Uitgegaan is van 200 helikopters die het platform aandoen ten behoeve van het personenvervoer van en naar het platform ten behoeve van de ombouw van het platform en de putten. Op jaarbasis komt dit neer op gemiddeld 100 helikopters. Gerekend is met een retourafstand van 20 kilometer en een kruissnelheid van 240 km/uur. Voor het opstijgen is een emissiekental van 0,286 kg NO_x per helikopter gehanteerd en voor het vliegen een emissiekental van 2,35 kg NO_x per uur⁵. De berekende emissievracht is weergegeven in Tabel 2.10 en Tabel 2.11.

Tabel 2.10 NO_x-emissie ten gevolge van helikopterbewegingen

Voertuig	LTO-punten ¹⁾ [#]	Transporten per jaar [#]	Afstand [km]	Kruissnelheid [km/uur]	Emissiefactor LTO [g NO _x /LTO]	Emissiefactor Cruise [kg NO _x /uur]	Emissievracht [kg/jaar]
Helikopter (AS 365N3)	1	100	20 ²⁾	240	286	2,35	50 ³⁾

- 1) LTO = Landing and Take-off cycle
- 2) Som van heen- en terugroute
- 3) Op basis van afgerond 0,5 kg/helikopter

Tabel 2.11 NO_x-emissie van extra verkeer van en naar het platform

Activiteit	Planning # transporten/ jaar	Emissie NO _x [kg/transport]	Emissie NO _x [kg/jaar]
Helikopter	100	0,5	50
Sleepboten en bevoorradingsschepen ¹⁾	50 ²⁾	10,8	542

- 1) Uitgegaan is van de in AERIUS opgenomen categorie: 'Sleepboten, werkschepen en overige GT: 100-1599'
- 2) Het totaal aantal vaarbewegingen betreft 100 per jaar.

Ombouw platform en putten

Onder de ombouw van het platform en de putten worden de activiteiten met betrekking tot de workover van de gasputten naar injectieputten en de decommissioning (ontmanteling) van niet meer te gebruiken putten.

Er zijn zes (inclusief één sidetrack) nog producerende gasputten, die allen omgebouwd kunnen worden naar injectieputten. Porthos is voornemens vier putten te gebruiken voor CO₂-injectie. Als conservatieve

⁵ Gebaseerd op de emissiefactoren behorende bij het helikoptertype AS 365N3 van Eurocopter en vermeld in tabel 9 van de rapportage 'Guidance on the Determination of Helicopter Emissions', FOCA, december 2015, ref: COO.2207.111.2.2015750;

benadering is uitgegaan van de ombouw van alle zes putten. Eén put wordt op dit moment al niet meer gebruikt en wordt ontmanteld in dezelfde periode als de ombouw.

Voor de ombouw en ontmanteling van de putten dient er een drijvende boortoren bij het platform te liggen met generatoren aan boord. Als uitgangspunt is de Maersk Resolute aangehouden. Gemiddeld duurt de ombouw danwel ontmanteling per put 22 dagen. Het gemiddelde gebruik per dag van de boortoren inclusief de generatoren is 8,7 m³ diesel per dag. Dit verbruik is gebaseerd op daadwerkelijke meetwaarden van de Maersk Resolute en kennis uit vergelijkbare projecten van TAQA.

Tabel 2.12 NO_x-emissie van schepen voor ombouw en ontmanteling van de putten

Activiteit	Planning [Dagen]	Materieel	Brandstof-verbruik	Type brandstof	NO _x -emissie [kg/GJ]	Emissie NO _x [ton]	Emissie NO _x [ton/jaar]
			[m ³ /dag]	[m ³]			
Workover en decommissioing putten	154	Maersk Resolute	8,7	1.339,8	Diesel	49,772 ¹⁾	25 ²⁾

1) Uitgegaan is van een dichtheid van 870 kg/m³ en een stookwaarde van 42,7 MJ/kg, resulterend in 49.772 GJ.

2) Afgeronde emissievracht

2.2 Operationele fase

Concreet zijn in de gebruiksfase de volgende stikstof emitterende bronnen te onderscheiden:

- Extra verkeer van en naar compressorstation en afsluiterlocaties;
- Generatoren platform;
- Verkeer van en naar platform.

Uitgegaan wordt van het jaar 2025 waarbij de operationele fase van start gaat.

Verkeer van en naar het compressorstation en afsluiterlocaties

Met de ingebruikname van het compressorstation zijn voor het operationeel houden van het station verkeersbewegingen van personeel gemoeid. Daarnaast zal maximaal 1 keer in de maand een technisch monteur een inspectie uitvoeren op de afsluiterlocaties. Verder wordt als uitgangspunt gehanteerd dat 1 keer per jaar op elke afsluiterlocatie onderhoud gepleegd moet worden. Deze toename aan verkeer is in de berekening meegenomen om het effect van het gebruik in beeld te brengen. Dit betreft:

- Personenauto's 3 stuks per dag per compressorstation
- Bedrijfsbus inspectie 1 stuk per maand
- Bedrijfsbussen onderhoud 2 stuks per jaar

In Tabel 2.13 is het aantal voertuigen, per jaargemiddelde weekdag afgerond naar boven, weergegeven.

Tabel 2.13 Aantal voertuigen van en naar de projectlocatie

Activiteit	# per jaar	# per jaargemiddelde weekdag	# bewegingen per jaargemiddelde weekdag
------------	------------	------------------------------	---

Lichte motorvoertuigen	1.080	3	6
Middelzware motorvoertuigen	14	1	2

De invloed van het verkeer rijdend van en naar het projectgebied is meegenomen totdat dit verkeer in het heersende verkeersbeeld is opgenomen. Dit is het geval op het moment dat het aan- en afrijdende verkeer zich door zijn snelheid en rij- en stopgedrag nog niet, dan wel niet meer onderscheidt van het overige verkeer dat zich op de betrokken weg kan bevinden. Uitgangspunt hierbij is dat het verkeer via de A15 op het projectgebied aankomt dan wel verlaat. De wegen zijn deels gemodelleerd als wegtype 'Buitengeweg' (projectgebied) en deels als wegtype 'Snelweg'.

Generatoren platform

TAQA heeft geïnventariseerd welke generatoren op het platform in gebruik dienen te blijven gedurende de operationele fase en wat de bijhorende stikstofemissie is. Er kan op het platform geen gebruik worden gemaakt van elektriciteit, omdat deze voorziening niet aanwezig is.

Tabel 2.14 NO_x-emissie van generatoren en overige gedurende de operationele fase

Activiteit	Emissieduur [uur/jaar]	Diesilverbruik [kg/uur]	Diesilverbruik [kg/jaar]	NO _x emissie diesel/gas [kg NO _x /m ³ diesel]	Emissie NO _x [kg/jaar]
Kraan P18-A	500	14,16	7.082	28,8	234 ¹⁾
Evt: putonderhoud zoals slickline	360	15,00	5.400	28,8	179 ¹⁾
Activiteit	Emissieduur [uur/jaar]	Diesilverbruik [kg/uur]	Debiet [Nm ³ /uur]	NO _x emissie diesel/gas [mg NO _x /m ³]	Emissie NO _x [kg/jaar]
Stroomgenerator G-1701-A	500	8,43	306	1.322	202
Stroomgenerator G-1701-B	500	8,43	306	1.322	202
Microturbine SK-1702	8.760	19,15 (gas)	695	9	55

1) Uitgegaan is van een dichtheid van 870 kg/m³.

Verkeer van en naar platform

In de operationele fase zullen er nog beperkt vervoersbewegingen van helikopters en schepen van en naar het platform benodigd zijn. Als uitgangpunten worden gehanteerd:

- 16 helikoptervluchten per jaar
- 6 scheepsbewegingen per jaar voor putonderhoud
- 5 scheepsbewegingen per jaar voor overige werkzaamheden

Tabel 2.15 NO_x-emissie van vervoersbewegingen van en naar het platform gedurende de operationele fase

Activiteit	Planning [# transporten/jaar]	Emissie NO _x [kg/transport]	Emissie NO _x [kg/jaar]
------------	-------------------------------	--	-----------------------------------

Helikoper	16 ²⁾	0,5	8,0
Sleepboten en werkschepen ¹⁾	11 ²⁾	10,8	119,3

1) Uitgegaan is van de in AERIUS opgenomen categorie: 'Sleepboten, werkschepen en overige GT: 100-1599'

2) Het totaal aantal bewegingen betreft het dubbele per jaar.

3 Varianten

Porthos heeft onderzoek gedaan naar verschillende varianten op de voorgenomen activiteit. Voor stikstofdepositie relevant en doorgerekend zijn de volgende varianten:

- Zuidelijk tracé: hierbij volgt de transportleiding op land ter hoogte van de Maasvlakte een tracé dat het Hartelkanaal en de Yangtzehaven kruist, in plaats van kruising van het Beerkanaal. In deze variant is opgenomen dat het compressorstation wordt gerealiseerd aan de Europaweg in plaats van aan de Aziëweg.
- Kruising van de Maasgeul d.m.v. een HDD-boring: de ingang van boring bevindt zich meer oostelijk bij de Edisonbaai, het uittredepunt bevindt zich aan de andere kant van de Maasgeul, ten westen van de strekdam. Bij het uittredepunt wordt een kofferdam geplaatst.

Onderstaand worden de verschillen in bronnen en uitgangspunten voor beide varianten beschreven ten opzichte van de voorgenomen activiteit.

3.1 Variant zuidelijk tracé

De variant zuidelijk tracé leidt tot de volgende verschillen in stikstofemissies ten opzichte van de voorgenomen activiteit (noordelijk tracé).

- Lijnbron ten behoeve van aanleg transportleiding is langer en verplaatst, dit leidt tot meer inzet van mobiele werktuigen en meer verkeer van en naar de projectlocatie;
- Waterkruisingen Hartelkanaal en Yangtzehaven in plaats van Beerkanaal, dit leidt tot meer inzet van mobiele werktuigen en meer verkeer van en naar de projectlocatie;
- Locatie compressorstation gewijzigd van Aziëweg naar Europaweg, dit leidt tot meer verkeer van en naar de projectlocatie.

Uit berekeningen volgt dat de totale emissie van de variant zuidelijk tracé hoger is ten opzichte van de voorgenomen activiteit. Het verschil bedraagt hooguit enkele procenten en is daarmee niet onderscheidend.

3.2 Variant kruising Maasgeul HDD-boring

De variant kruising Maasgeul HDD-boring leidt tot de volgende verschillen in stikstofemissies ten opzichte van de voorgenomen activiteit (kruising Maasgeul trenching).

- Bij het uittredepunt van de HDD-boring wordt een kofferdam geplaatst. Hiervoor dienen heiwerkzaamheden in zee plaats te vinden. Dit leidt tot meer inzet van mobiele werktuigen.
- Bij de variant kruising Maasgeul HDD-boring vervalt het trenchen van de Maasgeul.
- Het uittredepunt is 500 meter westelijk gemodelleerd.
- De HDD-boring onder de Maasgeul is langer dan de HDD-boring onder de zeewering in de voorgenomen activiteit. Er wordt echter verwacht dat beperkt extra stikstofemissie met zich meebrengt.

Uit berekeningen volgt dat de totale emissie van de variant kruising Maasgeul lager is ten opzichte van de voorgenomen activiteit. Het verschil bedraagt hooguit enkele procenten en is daarmee niet onderscheidend.

4 Resultaten

Als gevolg van de aanleg van Porthos vindt een geringe eenmalige depositie van stikstof plaats in 130 Natura 2000-gebieden in Nederland. Dichtbij de bron is deze depositie maximaal 0,40 mol/ha/jaar (Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen). Naarmate de afstand van de bron groter wordt, neemt de depositietoename af, tot 0,01 mol/ha/jaar in relatief verafgelegen Natura 2000-gebieden in Friesland, Groningen en Limburg.

Op basis van de verschillende varianten zijn stikstofdepositieberekeningen uitgevoerd. Daarbij is ook nagegaan wat de bijdrage van afzonderlijke onderdelen binnen het project is. De resultaten van de Natura 2000-gebieden met de hoogste depositiebijdragen (>0,1 mol/ha/jaar voor de voorgenomen activiteit) zijn in dit hoofdstuk opgenomen.

4.1 Realisatiefase

4.1.1 Voorgenomen activiteit

De realisatie van de voorgenomen activiteit leidt tot een eenmalige emissie gedurende twee jaar van 76,92 ton NO_x per jaar en 57,27 kg per jaar. De hoogste resulterende depositie vindt plaats in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen van 0,40 mol/ha/jaar.

Tabel 4.1 Resultaten stikstofdepositie nabijgelegen Natura 2000-gebieden

	Voorgenomen activiteit (noordelijk tracé, kruising Maasgeul trenching)
Emissievracht NO_x	76,92 ton/jaar
Emissievracht NH₃	57,27 kg/jaar
Gebieden	mol/ha/jaar
Solleveld & Kapittelduinen	0,40
Voornes Duin	0,25
Meijendel & Berkheide	0,19
Westduinpark & Wapendal	0,18
Voordelta	0,15
Coepelduynen	0,11
Grevelingen	0,11
Kennemerland-Zuid	0,10
Duinen Goeree & Kwade Hoek	0,09
Noordhollands Duinreservaat	0,09
Kop van Schouwen	0,08
Schoolse Duinen	0,08
Krammer - Volkerak	0,08

4.1.2 Projectonderdelen

De totale stikstofemissie van 76,92 ton NO_x/jaar is uitgesplitst in de verschillende projectonderdelen, om inzicht te bieden in welk onderdeel welke emissie veroorzaakt. In onderstaande tabel is te zien dat de

meeste emissie afkomstig is van de projectonderdelen op zee. De projectonderdelen op land zijn echter dichterbij de omringende Natura 2000-gebieden gelegen.

Tabel 4.2 Resultaten stikstofemissie projectonderdelen

	Voorgenomen activiteit (noordelijk tracé, kruising Maasgeul trenching)
Emissievracht NO _x	76,92 ton/jaar
Projectonderdeel	ton NO _x /jaar
Aanleg leiding onshore	0,89
Aanleg compressorstation	0,78
Verkeersaantrekkende werking	0,83
Kruising Maasgeul (inclusief uittredepunt)	20,90
Aanleg leiding offshore	16,75
Aansluiting platform	11,19
Ombouw platform en putten	25,59

4.1.3 Varianten

De stikstofdepositie in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden is voor de verschillende varianten zoals besproken in hoofdstuk 3 doorgerekend. Hieruit is gebleken dat de varianten leiden tot een vergelijkbare stikstofemissie als de voorgenomen activiteit. Voor de depositie volgen de volgende observaties uit berekeningen:

- Voor de variant zuidelijk tracé zal een hogere depositie in het Voornes Duin zijn, omdat het zuidelijke tracé vlak naast dit natuurgebied gelegen is. Voor natuurgebieden ten noorden van het havengebied geldt dat er in deze variant een beperkt lagere depositie plaats zal vinden
- Voor de variant kruising Maasgeul HDD-boring zal een beperkt hogere depositie in alle natuurgebieden zijn, omdat deze variant dichterbij de kust en dus bij de natuurgebieden gelegen is en het verschil in emissie tussen de variant en de voorgenomen activiteit beperkt is.

Te zien is dat beide varianten leiden tot een vergelijkbare stikstofemissie. Voor de variant zuidelijke tracé is er sprake van een beperkte toename in emissie, maar leidt deze wel tot een significant hogere depositie in het Voornes Duin van 3,16 mol/ha/jaar. De variant kruising Maasgeul HDD-boring leidt tot beperkt hogere depositiewaarden in alle Natura 2000-gebieden.

4.2 Operationele fase

De in hoofdstuk 2 geïdentificeerde stikstof emitterende bronnen in de operationele fase zijn in een apart model doorgerekend om te komen tot de stikstofdepositie. Uit het model volgt dat de operationele fase van de voorgenomen activiteit leidt tot een jaarlijkse stikstofemissie van 901 kg/jaar. De stikstofemissie leidt echter niet tot stikstofdepositieresultaten van boven 0,00 mol/ha/jaar. In bijlage A2 is de onderliggende AERIUS-berekening toegevoegd.

De voorgenomen activiteit van Porthos leidt dus enkel in de realisatiefase tot een eenmalige stikstofdepositie gedurende twee jaar. In de operationele fase vindt er geen stikstofdepositie meer plaats

5 Optimalisaties en mitigerende opties

Porthos heeft onderzocht of een reductie van de stikstofemissie mogelijk is door middel van optimalisaties. Die optimalisaties richten zich op het aantal en typespecificatie van het in te zetten materieel en emissiereducerende opties.

Naast het toepassen van optimalisaties zijn door Porthos mitigerende opties onderzocht. Het resultaat is in dit hoofdstuk beschreven.

5.1 Optimalisaties

Porthos heeft onderzocht of de stikstofemissie van het voorkeursalternatief verder geoptimaliseerd kan worden. Vier optimalisaties zijn nader bekeken en hieronder beschreven.

5.1.1 Stage IV-materieel

Als optimalisatie is voor alle mobiele werktuigen uitgegaan van bouwjaar vanaf 2014 (Stage klasse IV), waaronder de aggregaten. Eerder is voor de aggregaten uitgegaan van Stage klasse IIIa. Het toepassen van Stage IV-materieel heeft tot een reductie van circa 16 ton NO_x per jaar en is daarmee een effectieve optimalisatie die doorgevoerd is door Porthos. Dit heeft geleid tot aanzienlijke reductie van stikstofemissie bij de aanleg van de onshore leiding en het compressorstation, zie Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Resultaten reductie stikstofemissie door toepassing Stage IV-materieel in plaats van Stage IIIa-materieel (groen zijn veranderde waarden)

	Voorgenomen activiteit (noordelijk tracé, kruising Maasgeul trenching) – Stage IV-materieel	Voorgenomen activiteit (noordelijk tracé, kruising Maasgeul trenching) – Stage IIIa-materieel
Emissievracht NO _x	76,92 ton/jaar	92,88 ton/jaar
Projectonderdeel	ton NO _x /jaar	ton NO _x /jaar
Aanleg leiding onshore	0,89	10,54
Aanleg compressorstation	0,78	7,08
Verkeersaantrekkende werking	0,83	0,83
Kruising Maasgeul (inclusief uittredepunt)	20,90	20,90
Aanleg leiding offshore	16,75	16,75
Aansluiting platform	11,19	11,19
Ombouw platform en putten	25,59	25,59

5.1.2 Bouwstroom

Een mogelijke optimalisatie is de toepassing van bouwstroom voor aggregaten. Door het elektrificeren van deze apparaten worden verbrandingsemissies voorkomen. De toepassing van bouwstroom bij de aanleg van de leiding op zee wordt bemoeilijkt door het feit dat de werkzaamheden zich continu verplaatsen. Voor bouwstroom zijn namelijk vaste punten noodzakelijk waar elektriciteit kan worden onttrokken. De toepassing van bouwstroom op zee is niet mogelijk vanwege het ontbreken van voorzieningen.

De toepassing van bouwstroom op de voorgenomen activiteit is doorgerekend, om inzichtelijk te krijgen wat het effect is. Hiervoor is als uitgangspunt genomen dat de aggregaten die gebruikt worden tijdens de aanleg van de leiding onshore en de bouw van het compressorstation worden vervangen door toepassing van bouwstroom. Daarnaast is uitgegaan van Stage IIIa-materieel.

Tabel 5.2 Verschil in stikstofemissie als gevolg van toepassing bouwstroom

Activiteit	Emissie NO _x voorgenomen activiteit (kg/jaar) – Stage IIIa-materieel	Emissie NO _x optimalisatie bouwstroom (kg/jaar)
Aggregaten aanleg leiding	7.300	934
Aggregaten aanleg compressorstation	2.111	623

Het toepassen van bouwstroom voor de onshore werkzaamheden is op basis van de nieuwste inzichten veel minder relevant geworden omdat de emissie-uitstoot van aggregaten fors lager is geworden door de toepassing van Stage IV-materieel.

5.1.3 NO_x-filters

Als alternatief op bouwstroom is de mogelijkheid van NO_x-filters onderzocht. Deze kunnen toegepast worden op stilstaand materieel, waarvan de verbrandingsemissies doorheen geleid worden en de NO_x uitgefilterd. Daarmee wordt voor aggregaten waarschijnlijk een restemissie bereikt die equivalent is aan het niveau van Stage IV-materieel.

5.1.4 GTL-brandstoffen scheepvaart

GTL (Gas-to-Liquids) is een synthetische, vloeibare brandstof gemaakt van aardgas en zou daarmee een schoner alternatief op de diesel, MGO (Marine Gas Oil) en ULSD (Ultralaag zwavelgehalte diesel) zijn die momenteel door de in te zetten schepen gebruikt worden.

De toepassing van GTL voor schepen is doorgerekend. Hieruit komt dat het gebruik van GTL tot een reductie van circa 3 ton NO_x per jaar leidt, zie Tabel 5.3. Hiermee is het effect van de optimalisatie beperkt vergeleken met de kosten die de toepassing met zich mee brengt. Deze optimalisatie is niet doorgevoerd door Porthos.

Tabel 5.3 Resultaten reductie stikstofemissie door toepassing GTL voor schepen (groen zijn veranderde waarden)

	Voorgenomen activiteit (noordelijk tracé, kruising Maasgeul trenching)	Voorgenomen activiteit (noordelijk tracé, kruising Maasgeul trenching) – GTL voor schepen
Emissievracht NO _x	76,92 ton/jaar	92,88 ton/jaar
Projectonderdeel	ton NO _x /jaar	ton NO _x /jaar
Aanleg leiding onshore	0,89	0,89
Aanleg compressorstation	0,78	0,78
Verkeersaantrekkende werking	0,83	0,83
Kruising Maasgeul (incl. uitreddepunt)	20,90	20,90
Aanleg leiding offshore	16,75	15,41
Aansluiting platform	11,19	10,31
Ombouw platform en putten	25,59	25,59

5.2 Mitigerende maatregelen

5.2.1 Intern salderen

Bij intern salderen wordt binnen het project of op dezelfde locatie ruimte voor stikstofemissie vrijgemaakt door bijvoorbeeld stikstofreducerende technieken te installeren⁶. Voor Porthos is deze optie niet mogelijk, omdat er sprake is van een *greenfield* project.

5.2.2 Extern salderen

Permanente externe saldering

Bij extern salderen wordt stikstofemissieruimte van een nabijgelegen bedrijf (deels) overgenomen. Dit is mogelijk als dit bedrijf stikstof reducerende technieken toe gaat passen of (deels) stopt⁷. Bij extern salderen wordt uitgegaan van het permanent ter beschikking stellen van saldo. De saldogever staat vergunde rechten af (geborgd met een intrekking of wijziging van haar natuurvergunning). Voor Porthos is deze optie niet mogelijk, doordat er alleen sprake is van een tijdelijke depositie tijdens de aanlegfase.

Tijdelijke externe saldering

Het tijdelijk extern salderen (ook wel aangeduid verleen) is wel een mogelijk instrument dat ook in de parlementaire behandeling van het stikstofvraagstuk meerdere malen expliciet benoemd (zie onder andere Kamerstukken II, 35334, nr. 44). Deze mitigerende maatregel is momenteel nog onderwerp van overleg tussen het Rijk en de provincies. Het is echter onzeker of en zo ja wanneer een eventuele beleidsregel 'verleenen' beschikbaar komt. Tevens is nog niet bekend welke voorwaarden hieraan verbonden zijn. Voor Porthos is deze optie zodoende ook niet toepasbaar.

5.2.3 Tijdelijk overnemen van stikstofdepositieruimte als mitigerende maatregel

Mitigatie stikstofdepositie

Door Porthos is onderzocht of de stikstofdepositie in de aanlegfase kan worden gemitigeerd door het tijdelijk overnemen van vergunde stikstofdepositieruimte van een nabijgelegen bedrijf.

Tijdelijke beperking stikstofdepositie door Gate Terminal B.V.

Gate Terminal B.V. is bereid en in staat om gedurende de aanlegfase van de CCS-infrastructuur Porthos minder schepen te ontvangen dan vergund. De tijdelijke vermindering van de scheepsbewegingen bij Gate Terminal B.V. leidt tot afname van de stikstofdepositie. De hiermee vrijkomende stikstofdepositieruimte zal ten goede komen van de aanleg van de CCS-infrastructuur Porthos.

Gate Terminal B.V. verplicht zich gedurende de aanlegfase van de CCS-infrastructuur Porthos de onderstaande scheepsbezoeken niet uit te voeren⁸:

1. Aanlanding van 65 grote zeeschepen per jaar;
2. Aanlanding van 48 kleine tankers;
3. Aanlanding van 171 binnenvaartschepen;

⁶ <https://www.aanpakstikstof.nl/achtergrond/vragen-en-antwoorden/beleidsregels/intern-salderen>

⁷ <https://www.aanpakstikstof.nl/achtergrond/vragen-en-antwoorden/beleidsregels/extern-salderen>

⁸ Hieronder wordt het volgende verstaan:

- "grote zeeschepen": olietankers, overige tankers GT: 100.000, als bedoeld in Aerius calculator;
- "kleine tankers": olietankers, overige tankers GT: 10.000 - 29.999, als bedoeld in Aerius calculator;
- "Binnenvaartschepen": Motorschip M8 en M10, als bedoeld in Aerius calculator.

4. Of iedere andere combinatie van een vermindering van scheepsbewegingen die ten minste dezelfde stikstofdepositieruimte oplevert als de combinatie tussen 1. tot en met 3. hiervoor.

Ter borging van de tijdelijke overname van stikstofdepositieruimte als mitigerende maatregel, hebben Porthos Development C.V. en Gate Terminal B.V. een overeenkomst afgesloten. In de overeenkomst is de bovenstaande beperking van activiteiten bij Gate Terminal B.V. vastgelegd. Hiermee is geborgd dat de betreffende stikstofdepositieruimte niet dubbel wordt benut.

Onderbouwing met behulp van AERIUS berekening

Er is een AERIUS verschilberekening (bijlage A1) uitgevoerd, waarbij per Natura 2000-gebied is vastgesteld wat de netto stikstofdepositie is tijdens de aanlegfase van de Porthos infrastructuur, waarbij de activiteiten bij Gate terminal B.V. zijn gereduceerd, zoals bovenstaand benoemd. Uit de berekeningen blijkt dat op de Natura 2000-gebieden sprake is van een tijdelijke netto afname ten opzichte van de vergunde depositieruimte van Gate terminal B.V. (zie tabel 5.4). Deze tijdelijke afname toont aan dat de verminderde activiteiten van Gate Terminal B.V. (vanwege de verminderde scheepvaart) leidt tot een grotere afname in stikstofdepositie dan de toename veroorzaakt door de aanlegwerkzaamheden van de Porthos CCS-infrastructuur. Netto zal de aanlegfase van Porthos inclusief mitigerende maatregel niet leiden tot een toename van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden.

Tabel 5.4 Resultaten netto stikstofdepositie in nabijgelegen Natura 2000-gebieden na mitigatie

	Bijdrage Porthos	Mitigatie, reductie bijdrage GATE	Netto stikstofdepositie
Gebieden	mol/ha/jaar	mol/ha/jaar	mol/ha/jaar
Solleveld & Kapittelduinen	0,40	1,66	-1,26
Voornes Duin	0,25	0,50	-0,25
Meijendel & Berkheide	0,19	0,27	-0,08
Westduinpark & Wapendal	0,18	0,29	-0,11
Voordelta	0,15	0,26	-0,11
Coepelduynen	0,11	0,16	-0,05
Grevelingen	0,11	0,18	-0,07
Kennemerland-Zuid	0,10	0,16	-0,06
Duinen Goeree & Kwade Hoek	0,09	0,18	-0,09
Noordhollands Duinreservaat	0,09	0,14	-0,05
Kop van Schouwen	0,08	0,14	-0,06
Schoolse Duinen	0,08	0,13	-0,05
Krammer - Volkerak	0,08	0,13	-0,05
Overige gebieden	< 0,08		< 0,00

Opslag stikstof tijdens CO₂-injectie

In de operationele fase van Porthos wordt CO₂ in de grond opgeslagen. Naast CO₂ bevinden zich andere stoffen in het gasmengsel, tot maximaal 5%. Hieronder bevinden zich NO en NO₂, samen NO_x genoemd. Porthos heeft berekend hoeveel NO_x er samen met het CO₂ wordt opgeslagen. Dit is een vorm van saldering, waarvan de juridische haalbaarheid onzeker is.

In de specificaties van het gasmengsel wordt NO_x tot 5 ppmv⁹ toegelaten. In totaal wordt er 37 Mton van het gasmengsel in de operationele fase opgeslagen. NO_x kan hier tot 160 ton onderdeel van uitmaken. Dit staat gelijk aan circa de helft aan de stikstofemissies in de realisatiefase van Porthos.

⁹ *parts per million by volume*

6 Conclusie

Stikstofdepositie ten gevolg van aanleg Porthos

De voorgenomen activiteit van Porthos leidt in de aanlegfase tot een tijdelijke stikstofemissie gedurende twee jaar van 76,92 ton NO_x per jaar. De stikstofemissie leidt tot tijdelijke stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden. Uit de AERIUS-berekeningen volgt dat de berekende extra stikstofdepositie in deze twee jaar maximaal is in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen, met een toename van 0,40 mol/ha/jaar.

Mitigatie resulteert in afname van stikstofdepositie

De berekende toename van stikstofdepositie kan teniet gedaan worden door het tijdelijk overnemen van de vergunde stikstofdepositeruimte van de Gate Terminal B.V. Met deze mitigerende maatregel leidt de aanlegfase van Porthos niet tot toename van stikstofdepositie op de Natura 2000-gebieden. Er is zelfs sprake van een tijdelijke afname van stikstofdepositie ten opzichte van de huidige situatie. De tijdelijke afname van activiteiten bij Gate Terminal B.V. wordt voornamelijk veroorzaakt door verminderde scheepvaart. Hierdoor zal de aanlegfase van Porthos niet leiden tot een toename van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden.

Geen stikstofdepositie berekend voor de operationele fase

Voor de operationele fase volgt uit de depositieberekening dat er geen sprake is van een bijdrage aan de stikstofdepositie.

**A1 AERIUS_bijlage_Ru8JgLGWWVKc_Verschilberekening
aanlegfase Porthos - tijdelijk beschikbare depositieruimte Gate
Terminal b.v.**

**A2 AERIUS_bijlage_20200409110305_S1931Tg2Mq5C_Porthos
operationele fase voorgenomen activiteit**