

RAPPORT

Stikstofdepositieonderzoek Zeeland Refinery Carbon Capture

Bijlage bij aanvraag veranderingsvergunning CO2 af-
vang waterstoffabrieken

Klant: Zeeland Refinery N.V.

Referentie: BH7639I&BRP008F01

Status: Concept/03

Datum: 29 maart 2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

George Hintzenweg 85
3068 AX Rotterdam
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 90 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Stikstofdepositieonderzoek Zeeland Refinery Carbon Capture

Ondertitel: Stikstofdepositieonderzoek Zeeland Refinery CO2 afvang
Referentie: BH7639I&BRP008F01
Status: 03/Concept
Datum: 29 maart 2022
Projectnaam: Aanvraag veranderingsvergunning Zeeland Refinery
Projectnummer: BH7639
Auteur(s): 5.1.2,e

Opgesteld door: Royal HaskoningDHV

Gecontroleerd door: 5.1.2,e

Datum: 24 september 2021

Goedgekeurd door: 5.1.2,e

Datum: 24 september 2021

Classificatie

Projectgerelateerd

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

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding voor dit rapport	1
1.2	Revisie april 2022	1
1.3	Leeswijzer	1
2	Beleidskader intern salderen stikstofdepositie	3
3	Referentiesituatie Zeeland Refinery	7
3.1	Inleiding	7
3.2	Emissiebronnen in de referentiesituatie	7
3.3	Beschermde natuurgebieden	8
4	Hoofdpijnen van het project	9
4.1	Technische beschrijving van de CO ₂ -afvanginstallatie	10
4.2	Locatie van het voornemen	10
5	Stikstofemissie en depositie tijdens de aanlegfase	12
5.1	Mobiele werktuigen	12
5.2	Bouwverkeer	13
5.3	Verkeer op de inrichting	13
5.4	Verkeersaantrekkende werking naar de inrichting	14
5.5	Rekeninstellingen AERIUS Calculator	14
5.6	Resultaat en conclusie stikstofdepositieberekening aanlegfase	15
6	Stikstofemissie en depositie tijdens bedrijf	16
6.1	Inleiding	16
6.2	Beoogde situatie tijdens de operatie van CC-installatie	16
6.3	Overzicht NO _x - en NH ₃ -emissies in de referentie- en beoogde situatie	17
6.4	Resultaten stikstofdepositieberekening operationele fase	18
6.5	Resultaten verschilberekening referentie- vs. de beoogde situatie	19
7	Conclusie	20

Bijlagen

1. Emissieberekening mobiele werktuigen
2. AERIUS-berekening projecteffect bouwfase CC-installatie
3. AERIUS-verschilberekening bouwfase
4. AERIUS-verschilberekening gebruiksfase

1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor dit rapport

Zeeland Refinery N.V. (verder Zeeland Refinery of ZR) is een middelgrote raffinaderij gelegen aan de Luxemburgweg 1 te Nieuwdorp in het haven- en industriegebied (Sloegebied) in Vlissingen-Oost (gemeente Borsele). Zeeland Refinery heeft de ambitie om een positieve bijdrage te leveren aan de realisatie van de eigen en Nederlandse klimaatdoelstellingen. In dit kader is Zeeland Refinery van plan de bestaande waterstoffabrieken te voorzien van een installatie voor het afvangen van de CO₂ uit de rookgasen (carbon capture of CC). De afgevangen CO₂ wordt gezuiverd, vloeibaar gemaakt en tijdelijk opgeslagen in een cryogene opslag en periodiek per tanker afgevoerd voor opslag in lege gasvelden onder het Nederlandse deel van de Noordzee

Als gevolg van de bouw en operatie van CC-installatie komen emissies van stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH₃) vrij. Deze emissies kunnen leiden tot een toename van de stikstofdepositie op omliggende Natura 2000-gebieden. Voor de bouw en ingebruikname van CC-installatie wordt een m.e.r.-beoordelingsprocedure doorlopen en wordt een omgevingsvergunning voor de verandering van de inrichting aangevraagd. Tevens wordt onderzocht of een aanvraag voor een vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming (Wnb) moet worden aangevraagd. Ten behoeve van deze aanvraag is de stikstofdepositie van de inrichting op de in de omgeving liggende Natura 2000-gebieden in kaart gebracht. Hieruit is gebleken dat met toepassing van interne saldering, per saldo de stikstofdepositie op geen enkel stikstofgevoelig Natura 2000-gebied met meer dan 0,00 mol stikstof per hectare toeneemt.

1.2 Revisie april 2022

De oorspronkelijke versie van het stikstofdepositieonderzoek voor de aanleg en de gebruiksfase van de CC-installatie was ingediend in september 2021. Op 8 maart 2022 heeft DCMR per brief gevraagd om aanvullende gegevens op de aangevraagde veranderingsvergunning voor het voornemen. Voor wat betreft stikstofdepositie betreft dit dat nieuwe stikstofberekeningen aan de hand van de nieuwste versie van de AERIUS Calculator (versie 2021 van 20 januari 2022) moeten worden ingediend en de resultaten van de nieuwe berekeningen in de daarvoor relevante onderdelen van de aanvraag moeten worden verwerkt. Ten behoeve van deze vraag is de stikstofdepositie van het project opnieuw berekend met AERIS 2021 en zijn de resultaten opgenomen in deze versie van het rapport.

1.3 Leeswijzer

Zeeland Refinery heeft Royal HaskoningDHV gevraagd om een toetsing uit te voeren voor de stikstofdepositie van de inrichting, als onderdeel van de aanmeldingsnotitie m.e.r.-beoordeling (verder aanmeldingsnotitie) en de aanvraag voor een omgevingsvergunning voor de verandering van de inrichting. Het doel van dit stikstofonderzoek is om de beoogde bestaande en nieuwe activiteiten van Zeeland Refinery in kaart te brengen en te toetsen aan de regels in het kader van de Wnb.

De Wnb-aanvraag is in lijn met de 'Provinciale beleidsregels salderen Provincie Zeeland'¹ van 7 juli 2021 (hierna: de provinciale beleidsregel). Op basis van deze beleidsregel is het mogelijk om depositieruimte te creëren voor een nieuwe activiteit door middel van interne en/of externe saldering van activiteiten waarvoor in het verleden al een natuurtoestemming is verleend. Zeeland Refinery wil gebruik maken van deze beleidsregel en met dit depositieonderzoek wordt aangetoond dat de door de nieuwe CC-installatie veroorzaakte depositie volledig gecompenseerd kan worden door interne saldering van een aantal eerder vergunde activiteiten binnen de inrichting van Zeeland Refinery. Het is verplicht dat het stikstofdepositie-

¹ <https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR630902>

onderzoek wordt uitgevoerd met de recentste versie van het rekenprogramma Aeries Calculator. Momenteel is dat Aeries Calculator versie 2021 en het betreffende onderzoek is dan ook met deze Aeriesversie uitgevoerd.

Deze notitie beschrijft de uitgangspunten die zijn gehanteerd bij het stikstofdepositieonderzoek en de resultaten die daaruit volgen. De resultaten worden in dit onderzoek beoordeeld, waarna een aanbeveling volgt in het kader van de aanmeldingsnotitie en de vergunningaanvraag. De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van de meest actuele versie van AERIUS Calculator, te weten Aeries Calculator 2021. Het gehanteerde rekenjaar voor de bouwwerkzaamheden is 2024, omdat dit het jaar is waarin de werkzaamheden op zijn vroegst zullen aanvangen. Het rekenjaar voor de beoogde situatie is 2025, omdat dit het jaar is waarin CC-installatie op zijn vroegst in gebruik zal worden genomen.

Als gevolg van het arrest van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS) over de Logtse Baan² is bij intern salderen geen Wnb-vergunning voor gebieden (stikstof) meer vereist. De toe te passen interne saldering wordt daarom in dit stikstofdepositieonderzoek beschreven en wordt vastgelegd in de aanvraag voor de omgevingsvergunning voor de veranderingen. Dit stikstofonderzoek beschouwt alle activiteiten die relevant zijn met betrekking tot de emissies van stikstofoxiden en ammoniak.

In dit rapport worden de volgende onderdelen beschreven:

- Het huidige wettelijke kader ten aanzien van stikstofdepositie (hoofdstuk 2);
- De berekende stikstofemissie in de referentiesituatie van de inrichting (hoofdstuk 1);
- De berekende stikstofemissie tijdens de aanlegfase (hoofdstuk 5);
- De berekende stikstofemissie in de in de beoogde situatie van de inrichting (hoofdstuk 6);
- Conclusies (hoofdstuk 7).

² <https://www.raadvanstate.nl/stikstof/@124110/voorwaarden-intrekken-natuurvergunning/>

2 Beleidskader intern salderen stikstofdepositie

De Wet natuurbescherming (Wnb) schrijft voor dat activiteiten getoetst moeten worden, om na te gaan of significant negatieve effecten op stikstofgevoelige habitattypen in Natura 2000-gebieden als gevolg van stikstofdepositie wel of niet kunnen worden uitgesloten.

Stikstofdepositie gedurende de PAS

Tot 29 mei 2019 was de omgang met depositie van stikstof in de Wnb geregeld via het Programma Aanpak Stikstof (PAS). De Raad van State heeft toen echter geoordeeld dat de onderliggende Passende Beoordeling van het PAS niet de vereiste motivering bevatte om depositieruimte uit te geven voor toestemmingsbesluiten en om activiteiten toe te staan zonder toestemmingsbesluit. Voor activiteiten die eerder waren toegestaan op grond van de grenswaarde-, drempelwaarde of afstandsgrenswaarde, is daarom een toestemmingsbesluit op grond van de Vogelrichtlijn en of Habitatrichtlijn nodig. Er kan geen gebruik meer worden gemaakt van de drempelwaarde zoals die was vastgesteld in het PAS van 0,05 mol/ha/jaar.

Stikstofdepositie na afschaffing van het PAS

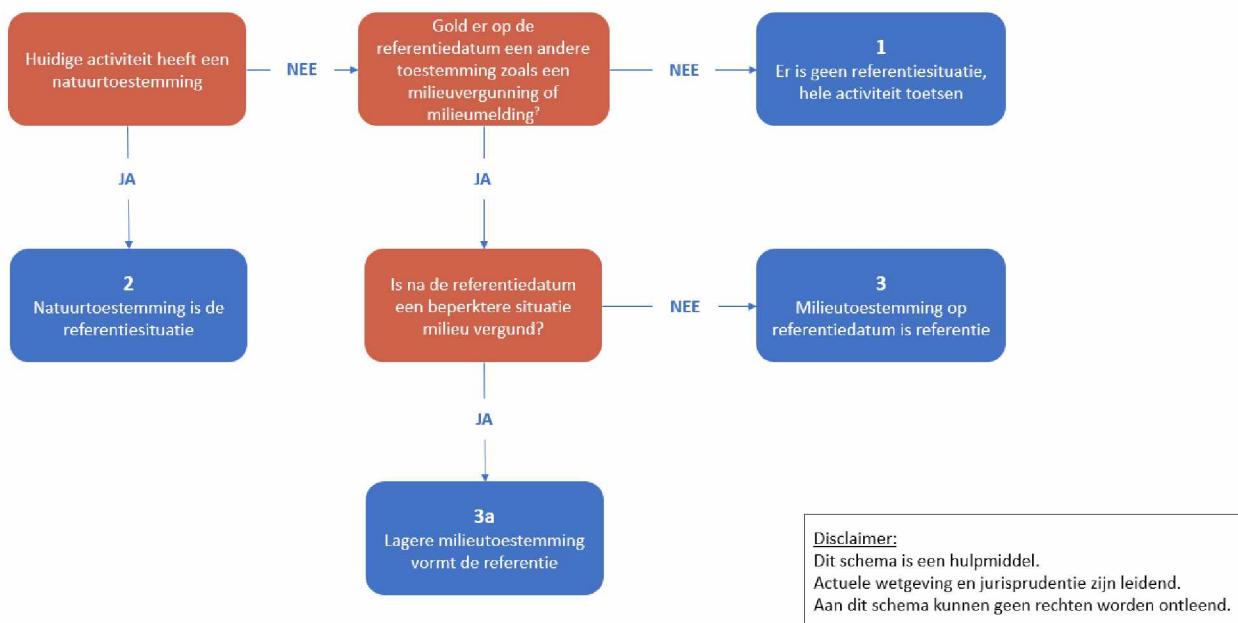
Om te toetsen of voor een nieuwe activiteit of een wijziging van een bestaande activiteit een vergunningplicht in het kader van de Wnb geldt, staat op de website van BIJ12 een vragenboom vergunningplicht stikstof³. Negatieve effecten op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden kunnen uitgesloten worden bij een stikstofdepositiebijdrage van niet meer dan 0,00 mol/ha/jaar. Als dat het geval is, dan geldt voor een dergelijk project geen vergunningplicht in het kader van de Wnb. Voor een activiteit of project dat een depositie van meer dan 0,00 mol/ha/jaar veroorzaakt, geldt in principe een vergunningplicht in het kader van de Wnb. In de besluitvorming rondom deze vergunningverlening moet eerst onderzocht worden of interne saldering van de optredende depositie mogelijk is. Als met intern salderen bereikt kan worden dat de totale toename van de stikstofdepositie niet toeneemt, is volgens het ABRvS-arrest over de Logtse Baan eveneens geen Wnb-vergunning voor gebieden (stikstof) vereist.

Referentiesituatie

De provinciale beleidsregel geeft het beleidskader voor toestemmingsverlening op basis van intern salderen. Conform de beleidsregel is het hierbij noodzakelijk om eerst de zogenaamde referentiesituatie voor de inrichting in kaart te brengen. Deze referentiesituatie wordt gebruikt om het aanvullende depositie-effect van het project te berekenen ten opzichte van de reeds vergunde situatie. Het huidige beleid ten aanzien van de bepaling van de referentiesituatie is weergegeven in Figuur 1⁴.

³ <https://www.bij12.nl/onderwerpen/stikstof-en-natura2000/vergunningen-en-toestemmingsbesluiten/vergunning-aanvragen-of-niet/>

⁴ <https://www.bij12.nl/onderwerpen/stikstof-en-natura2000/vergunningen-en-toestemmingsbesluiten/referentiesituatie/>

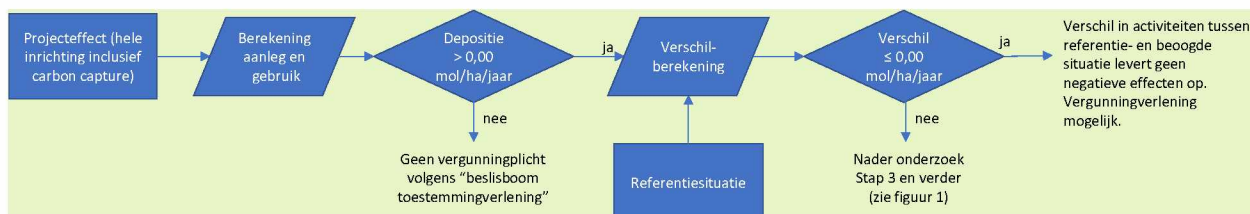


Figuur 1: Schema voor het bepalen van de referentiesituatie

Omdat een (natuur)toestemming wordt verleend voor een bepaalde bedrijfsactiviteit (die een bepaalde emissie en depositie tot gevolg heeft) en niet voor een bepaalde hoeveelheid emissie of depositie, moet bij het berekenen van de depositie in de referentiesituatie altijd worden uitgegaan van actuele kengetallen⁵. Conform de provinciale beleidsregel mag vervolgens 'uitsluitend intern gesaldeerd worden met de feitelijk gerealiseerde capaciteit, tenzij er redenen zijn om hiervan gemotiveerd af te wijken. Door uit te gaan van de feitelijk gerealiseerde capaciteit kan de niet-gerealiseerde capaciteit niet betrokken worden bij aanvragen met salderen. Zo wordt voorkomen dat het alsnog benutten van deze capaciteit leidt tot een feitelijke stijging van depositie.'

Om tenslotte aan te tonen dat de realisatie van een activiteit of project in combinatie met interne saldering geen (netto) toename van stikstofdepositie veroorzaakt ten opzichte van de referentiesituatie, moet met behulp van AERIUS Calculator een zogenaamde verschilberekening tussen de referentiesituatie en alle stikstofrelevante activiteiten in de beoogde situatie worden gemaakt.

Dit stikstofdepositieonderzoek is opgesteld conform het hierboven beschreven wettelijk- en beleidskader ten aanzien van stikstofdepositie. De hierbij gehanteerde aanpak is samengevat in Figuur 2.



⁵ Sub g bij artikel 1, lid 5 van de provinciale beleidsregel intern en extern salderen.

Figuur 2: Samenvatting aanpak stikstofdepositieonderzoek CC-installatie. De verschillende begrippen worden in het onderstaande tekstkader toegelicht.

Omschrijving scenario's en modelinvoer

- *Projecteffect*: De bijdrage van alleen de nieuwe CC-installatie.
- *Referentiesituatie*: De activiteiten zoals opgenomen in de vigerende Wnb-vergunning of in de milieuvergunning ten tijde van het aanwijzen van een Natura 2000-gebied. Hierbij moeten latere aanscherpingen van de vergunning in acht worden genomen. De exacte definitie is vermeld in de provinciale beleidsregels. Voor Zeeland Refinery is dit de vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet uit 2015.
- *Huidige situatie*: De stikstofemissiebronnen zoals feitelijk gerealiseerd binnen de huidige bedrijfsvoering van Zeeland Refinery, rekening houdend met fluctuaties binnen deze bedrijfsvoering.
- *Beoogde situatie*: Deze situatie omvat de huidige emissiebronnen en de nieuwe CC-installatie en is gecorrigeerd voor de interne saldering van bestaande, vergunde stikstofrelevante activiteiten.

Uitleg bij berekeningen

- 1 *Berekening bouwactiviteiten CC-installatie*: Berekening van de stikstofdepositie als gevolg van de bouw van de nieuwe CC-installatie;
- 2 *Berekening operatie CC-installatie*: Berekening van de stikstofdepositie als gevolg van de operatie van alleen de nieuwe CC-installatie.
- 3 *Verschilberekening referentie – beoogde situatie*: Berekening van de stikstofdepositie in de referentiesituatie in vergelijking met de beoogde situatie. Met deze verschilberekening wordt aangetoond dat de emissies in de beoogde situatie (inclusief interne saldering) niet meer stikstofdepositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden veroorzaakt dan de emissies in de referentiesituatie.

Sinds de publicatie van de provinciale beleidsregel zijn er enkele nieuwe ontwikkelingen die van belang zijn voor de beoordeling van de stikstofemissies en -depositie als gevolg van het CC-project.

- 1 Als gevolg van het arrest van de ABRvS over de Logtse Baan⁶ van 20 januari 2021 is bij intern salderen geen Wnb-vergunning voor gebieden (stikstof) meer vereist. De toe te passen interne saldering wordt daarom in dit stikstofdepositieonderzoek beschreven en wordt vastgelegd in de aanvraag voor de omgevingsvergunning voor de veranderingen.
- 2 In februari 2021 hebben de provincie en het ministerie van LNV de Handreiking Voortoets Stikstof⁷ gepubliceerd. In deze handreiking wordt nadere uitleg gegeven aan een aantal punten ten aanzien van de beoordeling van stikstofdeposities op Natura 2000-gebieden. Voor het CC-project is met name de vuistregel ten aanzien van tijdelijke emissies tijdens de bouwfase van projecten van belang. Hiervoor geldt de vuistregel dat significante gevolgen op voorhand kunnen worden uitgesloten als de tijdelijke depositie - op een (naderend) overbelast stikstofgevoelige habitats - ten gevolge van de inzet van materieel ten behoeve van de aanlegfase niet meer bedraagt dan 0,05 mol stikstof per hectare per jaar, gedurende maximaal 2 jaar, of een equivalent hiervan. Dat betekent dat de totale stikstofvracht als gevolg van het project nooit meer dan 0,1 mol stikstof per hectare kan bedragen gedurende de looptijd van het project. Met 'equivalent' wordt bedoeld dat het project ook bijvoorbeeld 0,03 mol/ha/j gedurende 3 jaar of 0,1 mol/ha/jaar gedurende 1 jaar mag veroorzaken.
- 3 Op 1 juli 2021 is de Wet stikstofreductie en natuurverbetering (Wsn) van kracht geworden. De Wsn wijzigt de Wet natuurbescherming (Wnb) en bevat maatregelen voor natuurverbetering door maatregelen om de stikstofdepositie te verminderen. Daarnaast maakt de Wsn een gedeeltelijke vrijstelling mogelijk van de natuurvergunningplicht voor het aspect stikstof voor activiteiten van de bouwsector. Dit staat

⁶ <https://www.raadvanstate.nl/stikstof/@124110/voorwaarden-intrekken-natuurvergunning/>

⁷ <https://www.bij12.nl/wp-content/uploads/2021/03/BIJ12-Handreiking-Voortoets-Stikstof-%E2%80%93-Februari-2021.pdf>

bekend als de partiële bouwvrijstelling. De vrijstelling geldt voor bouw-, aanleg- en sloopactiviteiten maar geldt niet voor de gebruiksfase van wat wordt gebouwd of aangelegd. In de toelichting bij de Wsn is specifiek genoemd dat de partiële bouwvrijstelling niet alleen voor woningbouw geldt, maar ook voor infrastructurele en industriële werken. Anders dan bij de bovenstaande vuistregel uit de Handreiking Voortoets Stikstof geldt bij de partiële bouw-vrijstelling geen plafond voor wat betreft de stikstofdepositie tijdens de aanleg en hoeft de initiatiefnemer dit in het kader van de vergunningverlening ook niet meer door middel van AERIUS-berekeningen aan te tonen.

Ondanks dat op grond van de vigerende wetgeving geen stikstofberekeningen of een Wnb-vergunning voor bouwactiviteiten vereist zijn, kiest Zeeland Refinery er toch voor om dit te berekenen, opdat de aanvraag voor de omgevingsvergunningen bestendig zijn voor het geval de ABRvS bijvoorbeeld de Wsn nietig mocht verklaren net zoals eerder het PAS.

3 Referentiesituatie Zeeland Refinery

3.1 Inleiding

Zeeland Refinery beschikt voor haar huidige activiteiten op de locatie aan de Luxemburgweg 1 te Nieuw-dorp over een omgevingsvergunning en een Wet natuurbeschermingswetvergunning. Conform de provinciale beleidsregel is referentiesituatie in dat geval de recentste Wnb-vergunning. In dit kader zijn de volgende vergunningen relevant:

2015: Vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet van 15 december 2015;

2017: Herberekening vergunde situatie AERIUS Zeeland Refinery, Tauw, 27 september 2017, kenmerk N001-1260909ENX-nij-V01-NL.

3.2 Emissiebronnen in de referentiesituatie

De referentiesituatie is bepaald aan de hand van de notitie van Tauw omdat dit de recentste bron is voor wat betreft stikstofemissies en -depositie. De notitie van Tauw omvat dezelfde emissiebronnen en verspreidingskenmerken (hoogte, warmte-output) als de Nbw-vergunning uit 2015 maar de vrachten zijn herberekend met behulp van de in 2017 geldende Aeriuser versie. Tabel 4.1 van de notitie van Tauw geeft een overzicht van de emissiebronnen die zijn gebruikt bij de herberekening in 2017:

Tabel 1. Overzicht uitgangspunten stationaire bronnen (is tabel 4.1 van Tauw)

Omschrijving	x	y	Hoogte (m)	Warmte-output (MW)	NO _x vracht [kg/jaar]
Fakkel 1	39259	385002	120	0,833	6 208
Fakkel 2	39499	384718	130	2,186	16 303
Schoorsteen 1	39596	385377	120	26,018	397 783
Schoorsteen 2 (grote segment)	39669	385145	130	3,021	58 473
Schoorsteen 2 (kleine segment)	39669	385145	130	5,811	112 478
HPU1	39883	385306	48	10,170	196 837
HPU2	39930	385176	33,5	4,073	78 840
Diesels mobiele werktuigen	39593	385373	5	0,001	77
Totaal stationaire bronnen					867 000
Zeevaart varende / steiger ¹⁾	39577	381601			35 950
Binnenvaart varende / steiger ¹⁾	38987	385286			20 550
Mobiele werktuigen	39624	385318	1,5	0	15 190
Verkeer op terrein ^{1, 2)}	39624	385318	1,5	0	258
Verkeersaantrekking ^{1, 2)}	40388	386481	1,5	0	258
Totaal stationair + verkeer					939 206

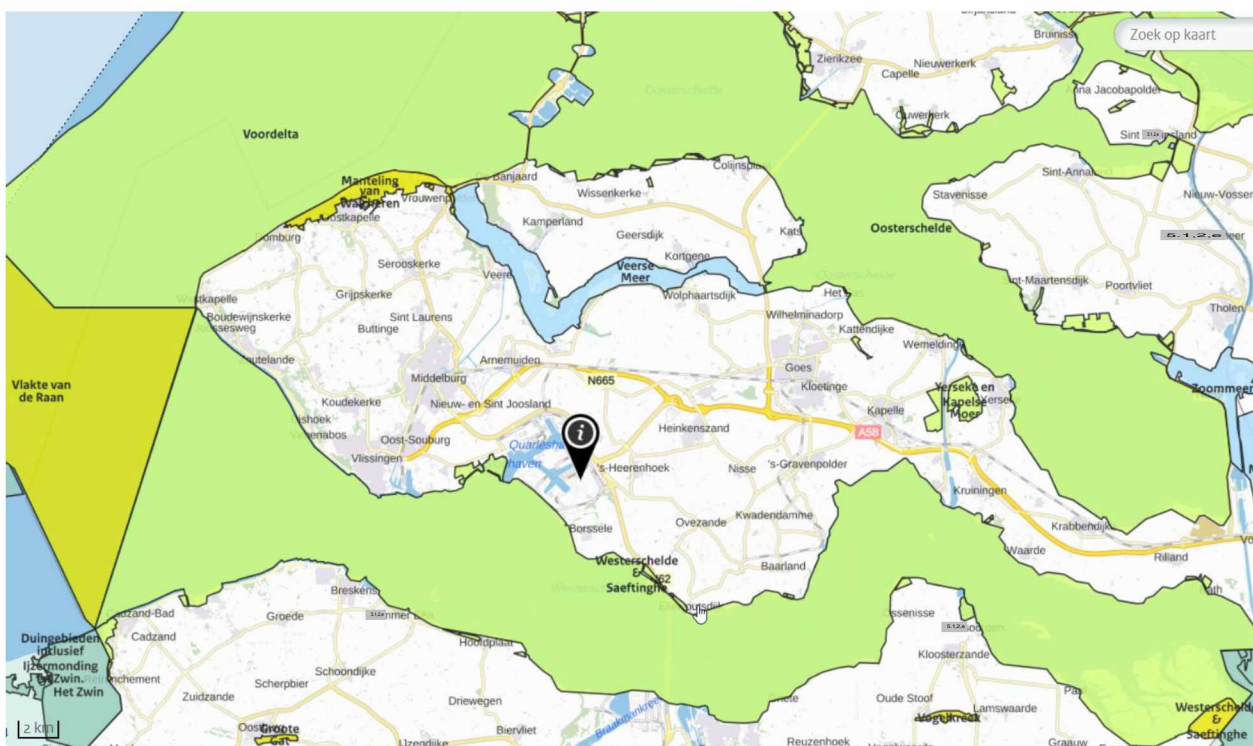
¹⁾ De emissies en parameters zijn met Aeriuser berekend aan de hand van het ingevoerde type schepen en voertuigen;

²⁾ Ammoniakemissies van verkeer op de locatie zijn < 1 kg NH₃/jr en ammoniakemissies ten gevolge van de verkeersaantrekkende werking zijn 12 kg NH₃/jr

3.3 Beschermde natuurgebieden

De dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden⁸ zijn (zie ook Figuur 3):

- Westerschelde & Saeftinghe (HR + VR): circa 2 kilometer ten zuiden van de inrichting;
- Vlakte van Raan (HR): circa 20 kilometer ten westen van de inrichting;
- Voordelta (HR + VR): circa 20 kilometer ten noordwesten van de inrichting;
- Veerse meer (VR): circa 7 kilometer ten noorden van de inrichting;
- Manteling van Walcheren (HR): circa 18 kilometer ten noordwesten van de inrichting;
- Oosterschelde (HR + VR): circa 16 kilometer ten noordoosten van de inrichting.



Figuur 3: Ligging Natura2000-gebieden ten opzichte van Zeeland Refinery locatie (bron: Aerials)

⁸ VR = vogelrichtlijn, HR = habitatrichtlijn.

Alleen de habitats aan land van deze gebieden zijn mogelijk stikstofgevoelig, de habitats op water zijn niet stikstofgevoelig.

4 Hoofdpijnen van het project

Zeeland Refinery heeft de ambitie om een positieve bijdrage te leveren aan de realisatie van de Nederlandse klimaatdoelstellingen. In dit kader is Zeeland Refinery van plan de CO₂ in de rookgassen van de waterstoffabrieken HPU1 en HPU2 op de inrichting af te vangen met een nieuw te bouwen CO₂-afvanginstallatie (carbon capture of CC-installatie). De afgevangen CO₂ wordt gedroogd, gezuiverd en door compressie vloeibaar gemaakt. De vloeibare CO₂ wordt opgeslagen in enkele nieuw te bouwen tanks en per tanker afgevoerd voor geologische opslag in lege aardgasvelden op de Noordzee.

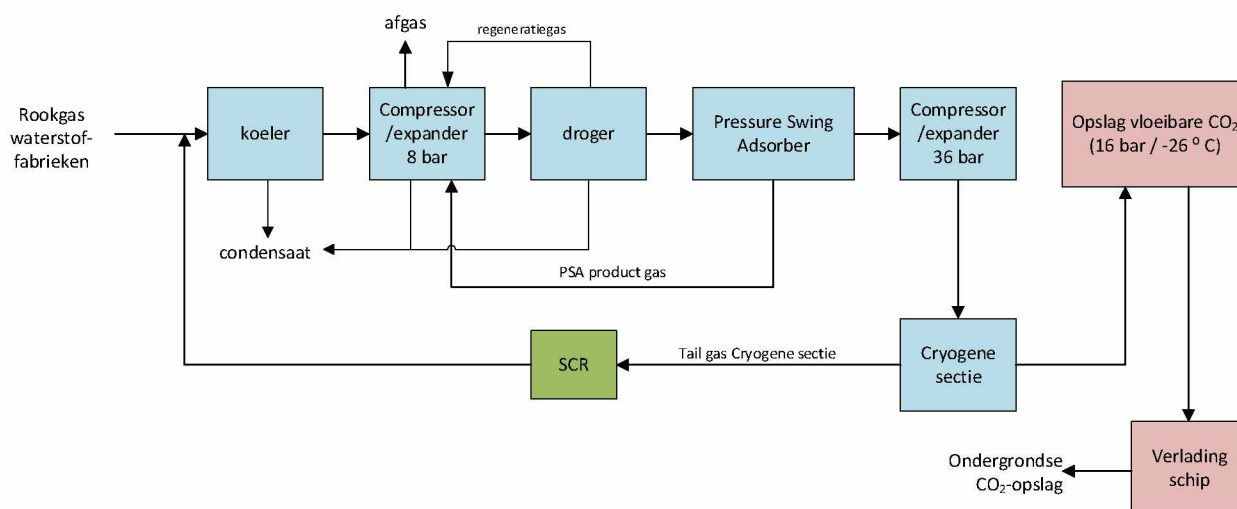
De voorgenomen verandering van de inrichting bestaat uit een op de Cryocap™ FG technologie gebaseerde CO₂-afvanginstallatie of een installatie met een vergelijkbare technologie. Het project bestaat uit de volgende onderdelen (zie Figuur 4):

- Lagedrukvoorbehandelingsinstallatie en droogstap van de rookgassen van de HPU1 en HPU2;
- Pressure Swing Adsorber (PSA) voor afscheiding van de CO₂ uit de rookgassen;
- Coldbox voor het vloeibaar maken van de afgescheiden CO₂;
- Tijdelijk opslag van vloeibare CO₂ in twee bovengrondse cilindrische tanks;
- Verlading in zeeschepen via een bestaand aanlegsteiger (CO₂-steiger, zie Figuur 6) voor vervoer naar de infrastructuur die de CO₂ opslaat in lege gasvelden onder de Noordzee;
- De van CO₂ ontdane rookgassen worden bij de compressie-unit via een nieuwe schoorsteen afgelaten naar de lucht.

De ontwerpcapaciteit van de afvanginstallatie bedraagt circa 850 kiloton CO₂ /jaar of 100 t/uur. De verschillende deelactiviteiten zijn in Tabel 2 weergegeven.

Tabel 2: Deelactiviteiten samenhangend met de voorgenomen activiteit

Activiteit	Installatieonderdeel
Behandeling rookgassen en verwijdering CO ₂	Lagedruk behandelingseenheid en koel- en droogeenheid
Zuivering CO ₂	Pressure Swing Adsorber (PSA)
Omzetting naar vloeibare CO ₂	Cryogene sectie en Coldbox
Opslag vloeibare CO ₂	Cilindrische opslagvaten
Afvoer CO ₂	Aanlegsteiger (jetty), leidingen en laadinstallatie voor zeeschepen



Figuur 4: Principeschema van de CO₂-afvanginstallatie

4.1 Technische beschrijving van de CO₂-afvanginstallatie

De twee waterstoffabrieken op het terrein van Zeeland Refinery werken volgens het SMR-principe. Hierbij wordt in een fornuis een mengsel van aardgas en stoom omgezet in waterstof en CO₂. De fornuizen van de waterstoffabrieken worden gestookt op een mix van aardgas, raffinaderijgas en bijproducten van de waterstoffabrieken. Aardgas wordt in de waterstoffabrieken dus enerzijds gebruikt als grondstof om waterstof te maken en anderzijds als stookgas. De warmte die vrijkomt bij het proces, wordt gebruikt om stoom te maken, die elders in de raffinaderij nuttig wordt gebruikt.

De rookgassen van de waterstoffabrieken vormen de voeding van de afvanginstallatie. Deze stroom bevat circa 21% CO₂ op droge basis. Deze rookgassen worden eerst gekoeld, waarbij condenswater vrijkomt. Daarna wordt de stroom naar een compressor/expander gevoerd waar de druk verhoogd wordt naar circa 8 bara. Na elke compressiestap wordt het gas gekoeld en wordt condenswater afgevoerd. Na de compressor wordt het gedroogde rookgas naar de PSA gestuurd (Pressure Swing Adsorber) voor de verdere zuivering van de stroom. De voorgezuiverde stroom wordt in de compressor in twee stappen verder gecomprimeerd (36 bara).

Deze stroom gaat naar de cryogene sectie (coldbox) waar uiteindelijk de CO₂ wordt gekoeld en vloeibaar gemaakt bij een temperatuur van -26 °C en een druk van circa 16 bara. Het afgas van de coldbox bestaat hoofdzakelijk uit stikstof. De vloeibare CO₂ wordt tijdelijk opgeslagen in twee cilindrische opslagvaten van 6.000 m³ elk en afgevoerd per schip naar de uiteindelijke opslagbestemming. Voor de scheepsbelading wordt een bestaand steiger in de Van Cittershaven aangepast en wordt vanaf de afvanginstallatie een CO₂-transportleiding aangelegd over het terrein van de raffinaderij naar de opslaglocatie en de steiger (zie Figuur 6).

Het condensaat van de CC-installatie (circa 45 m³/uur) wordt afgevoerd naar de waterzuivering. Om de waterzuivering minder te belasten met nitraten wordt het afgas van de cryogene sectie door een SCR (Selective Catalytic Reduction) geleid. In de SCR worden de stikstofoxiden in het afgas omgezet in stikstof (N₂) en water. Hierdoor ontstaat minder HNO₃ in het condensaat en worden ook de NO_x-emissies naar de lucht teruggedrongen. Voor de NO_x-reductie wordt een 25% waterige oplossing van ammoniak gebruikt. Een klein deel van de ammoniak reageert niet in de SCR en blijft in het gezuiverde rookgas achter. Deze ammoniakslip van de SCR komt grotendeel terecht in de waterstroom en leidt niet tot significante emissies naar de lucht. Het gezuiverde rookgas van de CC wordt via een nieuwe schoorsteen naar de atmosfeer geleid. De twee bestaande schoorstenen van de HPU1 en HPU2 worden niet meer gebruikt, behalve als de CC-installatie niet beschikbaar is.

4.2 Locatie van het voornemen

Zeeland Refinery ligt aan de Luxemburgweg 1 in Nieuwdorp op het industrieterrein Vlissingen-Oost. In Figuur 5 is de ligging van Zeeland Refinery weergegeven. De ligging van beide waterstoffabrieken en de locatie waar de nieuwe delen van de inrichting gerealiseerd zullen worden, is weergegeven in Figuur 6.



Figuur 5: Ligging Zeeland Refinery in diens omgeving (bron: Cyclomedia)



Figuur 6: Indicatieve locaties van de verschillende onderdelen van de voorgenomen activiteit (bron: Cyclomedia)

5 Stikstofemissie en depositie tijdens de aanlegfase

De bouwactiviteiten voor de realisatie van de CC-installatie leiden tot een tijdelijke stikstofemissie (NO_x en NH₃). Zeeland Refinery heeft een schatting gemaakt van de benodigde inzet, belasting en draaiuren van materieel en voertuigen tijdens de bouwperiode.

5.1 Mobiele werktuigen

Bij de werkzaamheden worden diverse mobiele werktuigen ingezet. Tabel 3 geeft een schatting van het in te zetten materieel met daarbij de tijdsduur, vermogens, emissiefactoren en totale emissievracht. De emissievracht is bepaald conform de gebruikelijke systematiek voor mobiele werktuigen, zoals beschreven in de 'Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2021'⁹. Hierbij is conservatief uitgegaan van 18% stationair draaien voor de werktuigen.

Tabel 3 Emissievrachten mobiele werktuigen ten behoeve van de bouw van de faciliteiten

Werktuig	Aantal	Bedrijfstijd [uur/jr]	Nom. vermogen [kW]	Stage-klasse	Emissievracht [kg/jr]	
					NO _x	NH ₃
Werkzaamheden CC-installatie						
Schaarlift	1	480	25	STAGE IV	32,0	0,0
Graafmachine	2	480	100	STAGE IV	23,8	0,1
Kraan (100 ton)	2	960	150	STAGE IV	94,8	0,2
Graafmachine	2	640	130	STAGE IV	45,3	0,1
Betonmixer	4	480	300	STAGE IV	94,8	0,2
Tractor	1	960	300	STAGE IV	142,7	0,3
Mobiele kraan (400 ton)	1	400	240	STAGE IV	51,9	0,1
Heistelling	1	480	300	STAGE IV	83,8	0,2
Verreiker	2	960	65	STAGE IV	44,1	0,1
Totaal CC-installatie					613,2	1,4
Werkzaamheden opslaglocatie						
Drijvende bok voor hijsen tanks naar wal	1	480	100	STAGE IV	31,6	0,1
Kraan voor hijsen tanks	1	60	370	STAGE IV	14,6	0,0
Kraan voor hijsen structural steel / piping	1	480	370	STAGE IV	116,8	0,3
Graafmachine	1	320	34	STAGE IIIa	44,7	0,0
Verreiker	1	480	75	STAGE IV	25,4	0,1
Hoogwerker	1	80	20	STAGE IIIa	4,3	0,0
Heistelling	1	480	283	STAGE IV	79,1	0,2
Graafmachine	2	240	215	STAGE IV	25,6	0,1
Betonmixer Concrete mixers	1	240	300	STAGE IV	47,4	0,1
Totaal opslaginstallatie					389,5	0,8

⁹ 'Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2020', <https://www.bij12.nl/wp-content/uploads/2020/11/Instructiegegevensinvoer-voor-AERIUS-Calculator-2020-v2.pdf>

Werkuig	Aantal	Bedrijfstijd [uur/jr]	Norm. ver- mogen [kW]	Stage- klasse	Emissievracht [kg/jr]	
					NO _x	NH ₃
Werkzaamheden Pier 3						
Drijvende bok voor hijsen tanks naar wal	1	168	100	STAGE IV	11,1	0,0
Kraan voor hijsen tanks	2	168	370	STAGE IV	40,9	0,1
Kraan voor hijsen structural steel / piping	1	340	370	STAGE IV	82,8	0,2
Heistelling	1	510	283	STAGE IV	84,0	0,2
Totaal werkzaamheden Pier 3					218,8	0,5
Totaal					1 221,5	2,7

5.2 Bouwverkeer

Op basis van de uit te voeren werkzaamheden is een raming gemaakt van het bouwverkeer. Zwaar bouwverkeer wordt ingezet voor de aan- en afvoer van bouw materiaal en de afvoer van afval zoals puin. Licht verkeer wordt ingezet voor het vervoer van personeel. Tabel 4 geeft de vervoersbewegingen per jaar op basis van de bouwplanning.

Tabel 4: Vervoersbewegingen van en naar de inrichting aanlegfase

Transportmiddel	Type verkeer	Aantal / jaar	Aantal bewegingen / jaar
Vrachtwagens t.b.v. transport materiaal en materieel	zwaar	2 640	5 280
Auto's en transportbusjes medewerkers	licht	42 000	84 000
Duwboten pontons en drijvende bok	zwaar	48	96

Voor emissies van stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH₃) van het wegverkeer wordt onderscheid gemaakt tussen verkeer op de inrichting, het laden en lossen van vrachtwagens en verkeer van en naar de inrichting (verkeersaantrekkende werking - VAW).

5.3 Verkeer op de inrichting

Verkeer op het terrein van Zeeland Refinery

Aangenomen wordt dat het verkeer gemiddeld 1200 meter heen en 1200 meter terug over het terrein van Zeeland Refinery rijdt ten behoeve van het project. Voor het bepalen van de vrijkomende emissievracht wordt aangesloten bij de emissiefactoren zoals gegeven door het ministerie van Infrastructuur & Waterstaat^{10,11}. Daarbij wordt uitgegaan van een gemiddelde rijsnelheid van maximaal 15 km/uur (wegtype: 'stad stagnerend').

Laden en lossen vrachtwagens

Aangenomen wordt dat de motoren van het vrachtverkeer tijdens het laden/lossen maximaal gedurende tien minuten stationair draaien, wat overeenkomt met een rijafstand van 2500 meter per vrachtwagen¹². Betonmixers en betonpompen staan langer te lossen en hun motor draait daarbij ook deels niet stationair. Het laden en lossen van dit materieel is daarom meegenomen bij de emissies van werktuigen in Tabel 3, waarbij ze gemodelleerd zijn als 'betonstorters'.

¹⁰ Emissiefactoren voor NO_x zijn gebaseerd op: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/documenten/publicaties/2021/03/15/emissiefactoren-voor-snelwegen-en-niet-snelwegen-2021>

¹¹ Emissiefactoren voor NH₃ zijn gebaseerd op: <https://www.rivm.nl/documenten/emissiefactoren-nh3-voor-snelwegen-en-niet-snelwegen>

¹² Uitgaande van een gemiddelde rijsnelheid over de inrichting van 15 km per uur (wegtype: 'stad stagnerend')

5.4 Verkeersaantrekkende werking naar de inrichting

Wegverkeer

Het terrein van Zeeland Refinery wordt ontsloten door de Luxemburgweg en dit is ook de ontsluitingsweg voor de projectlocatie. Aangenomen wordt dat al het verkeer via deze weg naar de Zeeland Refinery-locatie rijdt. Vanaf de kruising van de Luxemburgweg met het Europaweg-Oost kan worden gesteld dat het vanaf de projectlocatie afkomstige verkeer volledig is opgegaan in het heersende verkeersbeeld. De rijafstand tussen de poort van de Zeeland Refinery-locatie en dit kruispunt bedraagt ongeveer 1100 meter (enkelvoudige verkeersbeweging).

Duwboten

Een deel van de tanks en andere voorzieningen voor het CC-project wordt aangevoerd op pontons, die naar de projectlocatie worden vervoerd met duwboten. De duwstellen (duwboot met ponton) worden meegenomen tot het punt waar ze de Westerschelde opdraaien en zijn in AERIUS Calculator gemodelleerd als BI Duwstel – BI (Europa I).

AERIUS Calculator berekent de verkeersemissies na invoering van gegevens over type verkeer, filepercentage en aantallen. Voor het wegtype wordt uitgegaan van 'stad normaal'. De emissies als gevolg van het transport per jaar zijn weergegeven in Tabel 5.

Tabel 5: Emissies als gevolg van het wegverkeer 2024

Emissiebron	Vervoersbewegingen [aantal / jaar]	Rijafstand per voertuig [m]	Emissiefactor [g / km]		Emissievracht [kg / jaar]
			NO _x	NH ₃	
Rijden licht verkeer binnen de inrichting	84 000	100	NO _x	0,320	2,7
			NH ₃	0,017	0,1
Rijden zwaar verkeer binnen de inrichting	5 280	1 200	NO _x	6,539	41,4
			NH ₃	0,076	0,5
Laden/lossen vrachtwagens	2 640	2 500	NO _x	6,539	43,2
			NH ₃	0,076	0,5
Aantrekkend verkeer: ▫ licht verkeer ▫ zwaar verkeer	84 000	1 100	NO _x	¹⁾	44,6
	5 280	1 100	NH ₃	¹⁾	2,0
Aantrekkend verkeer: zwaar verkeer			NO _x	¹⁾	23,1
			NH ₃	¹⁾	0,4
Duwboten pontons en drijvende bok	48	200	NO _x	¹⁾	240,7
			NH ₃	¹⁾	0,0

¹⁾ Automatisch berekend door AERIUS Calculator

5.5 Rekeninstellingen AERIUS Calculator

In Tabel 6 zijn de rekeninstellingen voor de depositieberekening weergegeven.

Tabel 6: Algemene modelinstellingen/eigenschappen gebruikt in AERIUS Calculator

Omschrijving	Waarde
Versie AERIUS Calculator	Versie 2021
Rekenjaar	2024
Berekende stoffen	NO _x + NH ₃

Omschrijving	Waarde
Rekenconfiguratie	Berekening natuurgebieden
Beoordeling gebouwinvloed	Gebouwinvloed wordt niet meegenomen voor mobiele emissiebronnen. In de aanlegfase zijn er geen stationaire puntbronnen waarvoor gebouwinvloed moet worden meegenomen.
Beoordeling pluimstijging	Voor mobiele emissiebronnen geldt dat de functionaliteit voor geforceerde en ongeforceerde pluimstijging niet van toepassing is.

5.6 Resultaat en conclusie stikstofdepositieberekening aanlegfase

Op basis van de in de voorgaande paragrafen beschreven uitgangspunten en berekeningsgrondslagen is met behulp van Aerius Calculator de stikstofdepositie voor de bouwperiode berekend. Dit is het projecteffect van de aanlegfase. Uit de uitgevoerde Aeriusberekening blijkt dat de emissies vrij beperkt zijn, maar dat op een aantal dichtbijzijnde Natura 2000-gebieden de depositie toch toeneemt (tot maximaal 0,02 mol/ha/jaar). Dit komt omdat de emissiebronnen tijdens de aanleg allemaal lage bronnen zijn en de raffinaderij op korte afstand van Natura 2000-gebieden ligt. Deze stikstofdepositie is meer dan 0,00 mol stikstof per hectare per jaar. Om een depositiewaarde van niet meer dan 0,00 mol stikstof per hectare per jaar te realiseren, heeft Zeeland Refinery besloten interne saldering toe te passen ten einde te zorgen dat tijdelijk verhoogde depositie tijdens de aanlegfase niet meer bedraagt dan 0,00 mol stikstof per hectare per jaar.

De saldering vindt plaats met de in de huidige Wnb-vergunning vergunde emissiebron voor mobiele werktuigen van 15 190 kg NO_x per jaar (zie Tabel 1 in paragraaf 3.2). Deze vergunde post voor mobiele werktuigen betreft de emissies voor klein en groot onderhoud aan de installaties op de raffinaderij. Dit is een variërende bron die afhangt van de omvang van het onderhoud van de installaties, en is maximaal tijdens een algehele turn-around (zeer groot onderhoud). In een dergelijk maximaal jaar is de NO_x-emissie geraamd op de genoemde 15,2 ton NO_x, maar tijdens andere jaren bedragen de onderhoudsemmissies ongeveer 8 ton NO_x. Omdat de aanlegjaren van de Carbon Capture-unit niet samenvallen met een algehele turn-around, is er tijdens de bouw van de CC-installaties ruim 7 ton emissieruimte beschikbaar voor interne saldering. Op basis van een verschilberekening in Aerius is berekend dat een saldering van 1,7 ton NO_x volstaat om de tijdelijke depositie ten gevolge van de bouw te beperken tot niet meer dan 0,00 mol/ha/jaar. De interne saldering zal worden geborgd via de aanvraag van de omgevingsvergunning voor dit project.

Voor het volledige resultaat van de Aeriusberekening en de modelinvoer wordt verwezen naar bijlage 2 (projecteffect, d.w.z. zonder saldering) en bijlage 3 (met interne saldering). Uit deze laatste Aeriusberekening blijkt dat de stikstofdepositie in de beoogde situatie op geen enkel Natura 2000-gebied meer bedraagt dan 0,00 mol/ha/jaar. Hiermee wordt voldaan aan de eis voor de stikstofdepositie en is geen verandering van de bestaande Wnb-vergunning vereist.

NB1: Een reductie tot 0,00 mol/ha/jaar is verdergaand dan wat op grond van de Wnb voor tijdelijke bouwactiviteiten wordt vereist. Zoals beschreven in hoofdstuk 2 geldt voor bouw- en slooptactiviteiten een vrijstelling van de Wnb-vergunningsplicht, de zogeheten partiële vrijstelling.

NB2: Als tijdens de nadere uitwerking van het project in de komende maanden blijkt dat de wet- en regelgeving wijzigt of als de inzichten van Zeeland Refinery ten aanzien van de interne saldering wijzigen, behoudt Zeeland Refinery zich het recht voor in de definitieve vergunningsaanvraag op een andere – gelijkwaardige – wijze te voldoen aan de wetgeving op het gebied van stikstof.

NB3: De interne saldering is beperkt tot de duur van de aanleg.

6 Stikstofemissie en depositie tijdens bedrijf

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de stikstofemissies en deposities als gevolg van de operatie van de nieuwe CC-installatie uitgewerkt. Dit wordt gedaan voor de beoogde operationele situatie en omvat alle stikstofrelevante activiteiten die momenteel binnen de inrichting worden uitgevoerd, vermeerderd met de emissies ten gevolge van de aanleg en de operatie van CC-installatie, en verminderd met de vermeden emissies bij de waterstoffabrieken. Omdat het de wens is van Zeeland Refinery dat de stikstofdepositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden door het gebruik van de CC-installatie niet significant toeneemt, wordt interne saldering toegepast. Voor de operationele situatie is de interne saldering zodanig uitgevoerd dat de verschilberekening van de beoogde situatie met de referentiesituatie op geen enkel stikstofgevoelige Natura 2000-gebied leidt tot een toename van de stikstofdepositie met meer dan 0,00 mol/ha/jaar.

6.2 Beoogde situatie tijdens de operatie van CC-installatie

Als gevolg van de inbedrijfname van de CC-installatie wijzigt de stikstofemissies van enkele bronnen op de Zeeland Refinery-locatie. Dit betreft met name een verlaging van de emissies van de waterstoffabrieken HPU1 en HPU2 en een beperkte toename door de afvoer van de vloeibare CO₂ per tanker.

6.2.1 Waterstoffabrieken HPU1 en HPU2

De rookgassen van de waterstoffabrieken worden na de inbedrijfname van de CC-installatie ontdaan van CO₂. Hierbij wordt ook een deel van de NO_x uit de rookgassen verwijderd (zie hoofdstuk 4). Op basis van voorlopige processimulatieberekeningen van Zeeland Refinery wordt voor de stikstofberekeningen conservatief aangenomen dat ongeveer 40% van de NO_x uit de rookgassen wordt verwijderd. De emissie in de referentiesituatie wordt hiermee gereduceerd van in totaal 276 ton NO_x per jaar (zie paragraaf 3.2) tot 165 ton NO_x per jaar. Het afgas van de CC-installatie wordt via een nieuwe schoorsteen geëmitteerd. Voor de hoogte hiervan wordt voorlopig uitgegaan van dezelfde hoogte als die van de HPU1, te weten 48 meter. De nieuwe schoorsteen wordt geplaatst op de locatie van de CC-installatie.

Uit de depositieberekeningen die zijn uitgevoerd met de verwachte reductie van 40%, is gebleken dat deze situatie leidt tot een toename van de stikstofdepositie op enkele nabijgelegen Natura 2000-gebieden (zie paragraaf 6.4). Om te zorgen dat tijdens de gebruiksfase de stikstofdepositie op geen enkel Natura 2000-gebied met meer dan 0,00 mol/ha/jaar toeneemt, is gebleken dat de emissie van de CC-installatie niet hoger mag zijn dan 115 ton NO_x per jaar. Zeeland Refinery neemt daarom bij het ontwerp van de CC-installatie maatregelen om te zorgen dat de emissies niet hoger zijn dan deze waarde. Bij het overzicht van de beoogde situatie in Tabel 7 wordt al van deze waarde uitgegaan.

6.2.2 CO₂-tankers

De afgevangen CO₂ wordt per zeeschip (coasters) periodiek afgevoerd. Het scheepstype staat nog niet vast. Vooralsnog wordt uitgegaan van tankers met een capaciteit van 12 000 m³ inhoud. Uitgaande van een dichtheid van vloeibaar CO₂ van 1 ton/m³ resulteert dit in ongeveer 75 extra schepen per jaar. Gepland is dat de tankers worden beladen aan pier 3 in de Van Cittershaven.

Om de emissies ten gevolge van het transport te minimaliseren zet Zeeland Refinery nieuwe tankers in die voldoen aan de nieuwste normen voor internationale zeescheepvaart. Dit wordt gerealiseerd door het toepassen van SCR-installaties (Selectieve Katalytische Reductie) in de rookgasafvoer of door de schepsmotoren te stoken op LPG of LNG (vloeibaar gemaakt aardgas). De motoren van standaard zeetankers worden namelijk gestookt op marine diesel of stookolie, wat naast een hoge roetemissie ook leidt tot hoge NO_x-emissies.

Als de stikstofemissies van de nieuwe CO₂-tankers zouden worden berekend met de standaardmodule van Aerius voor zeeschepen, zou dit leiden tot een grote overschatting van de emissies omdat in Aerius voor de scheepsemissies wordt uitgegaan van de gemiddelde vloot in de Nederlandse kustwateren, die veel hogere emissies kent. Om uit te gaan van een realistische stikstofberekening wordt de onderstaande werkwijze gevolgd.

- De NO_x-emissie-eisen voor de zeescheepvaart zijn vastgelegd in IMO Regulation 13, waarbij afhankelijk van het bouwjaar van het betreffende schip een bepaalde tier geldt. Voor snellopende motoren gelden de volgende eisen:
 - No tier voor schepen die gebouwd zijn voor 1-1-2000: geen eisen
 - Tier I voor schepen die gebouwd zijn na 1-1-2000: 9.8 g NO_x/kWh
 - Tier II voor schepen die gebouwd zijn na 1-1-2011: 7.7 g NO_x/kWh
 - Tier III voor schepen die gebouwd zijn na 1-1-2016: 2.0 g NO_x/kWh.
Voor de Europese kustwateren geldt Tier III echter pas per 1-1-2021.
- De nieuwe CO₂-tankers die Zeeland Refinery gaat inzetten, zullen ten minste voldoen aan Tier III terwijl de gemiddelde vloot van Aerius uitgaat van tankers die hoogstens voldoen aan Tier II.

De nieuwe CO₂-tankers die Zeeland Refinery gaat inzetten, zullen daarom hoogstens een kwart van de NO_x-emissies hebben dan de emissies die Aerius zou berekenen (Tier II (7.7 g/kWh) ten opzichte van Tier III (2.0 g/kWh)). Om toch automatisch met Aerius de NO_x-emissies te berekenen, wordt in de berekening van Aerius rekenkundig uitgegaan dat de afvoer met een kwart van de schepen wordt uitgevoerd (rekenkundig 20 schepen ten opzichte van werkelijk 75 schepen).

Bovendien voorziet Zeeland Refinery de steiger voor de CO₂-tankers van walstroom, zodat de tankers tijdens het lader geen dieselgeneratoren hoeven te laten draaien voor hun eigen elektriciteitsvoorziening. Om dit te verdisconteren is de aanlegtijd aan de steiger in Aerius-Calculator in de berekeningen op één uur gezet.

6.2.3 Binnenscheepvaart

Als gevolg van enkele ontwikkelingen op de raffinaderij zijn niet meer alle vergunde binnenvaartschepen vereist. Daarom is in de beoogde situatie het aantal binnenvaartschepen verlaagd van 4269 tot 4083 schepen per jaar.

6.3 Overzicht NO_x- en NH₃-emissies in de referentie- en beoogde situatie

In de onderstaande Tabel 7 is een overzicht opgenomen van de stikstofemissiebronnen en -emissies in de referentiesituatie en de beoogde operationele situatie. Hieruit blijkt dat alle stikstofemissies gelijk blijven behalve de emissies van HPU1 en HPU2 die afnemen, en de emissies van de zeeschepen die toenemen. De verschilberekening met de referentiesituatie is uitgevoerd op basis van deze emissiebronnen.

Tabel 7: Overzicht van de voorgestelde NO_x-emissievracht in de referentiesituatie op de Zeeland Refinery locatie. In dit overzicht zijn alleen de nog aanwezige emissiebronnen genoemd die meetellen voor de referentiesituatie.

Emissiebron	Referentie-emissievracht		Beoogde emissievracht	
	ton NO _x /jaar	ton NH ₃ /jaar	ton NO _x /jaar	ton NH ₃ /jaar
Fakkel 1	6,2	-	6,2	-
Fakkel 2	16,3	-	16,3	-
Schoorsteen 1	397,8	-	397,8	-
Schoorsteen 2 (grote segment)	58,5	-	58,5	-
Schoorsteen 2 (kleine segment)	112,5	-	112,5	-

Emissiebron	Referentie-emissievracht		Beoogde emissievracht	
	ton NO _x /jaar	ton NH ₃ /jaar	ton NO _x /jaar	ton NH ₃ /jaar
HPU1	196,8	-	115,0 ²⁾	-
HPU2	78,8	-		
Diesels	0,1	-	0,1	-
Totaal stationaire bronnen	867	-	706	-
Zeevaart varende / steiger ¹⁾	35,3	-	35,3	-
Binnenvaart varende / steiger ¹⁾	19,1	-	18,2	-
Zeevaart CO ₂ tankers varende / steiger ¹⁾	-	-	0,8	-
Mobiele werktuigen	15,2	-	15,2	-
Verkeer op terrein ¹⁾	0,4	0,00	0,4	0,00
Verkeersaantrekkende werking ¹⁾	0,3	0,02	0,3	0,02
Totaal stationair + verkeer	934	0,02	773	0,02

1) De emissies en parameters zijn door Aerius berekend aan de hand van het ingevoerde type schepen en voertuigen. Deze emissies zijn voor de referentiesituatie herberekend aan de hand van de Aerius-kentallen voor 2024. Bij de binnenvaartschepen is voor de beoogde situatie rekening gehouden dat Zeeland Refinery een kleine afname van het aantal binnenvaartschepen verwacht. In AERIUS 2021 zijn de aanlegplaatsen losgekoppeld van de vaar-routes. De in de tabel genoemde scheepvaartemissies zijn de som van de emissies van stilliggende (aanlegplaats) en varende (vaarroute) schepen;

2) In de beoogde situatie worden de rookgassen van de waterstoffabrieken via een nieuwe gemeenschappelijke schoorsteen van 48 meter hoog geëmitteerd en niet meer via de afzonderlijke schoorstenen van HPU1 en HPU2. De waarde in de tabel is al inclusief de vereiste reductie ten behoeve van de interne saldering.

6.4 Resultaten stikstofdepositieberekening operationele fase

Voor de bepaling van de stikstofdepositie is eerst het projecteffect berekend als gevolg van de operatie van de CC-installatie. Deze berekening is uitgevoerd voor het eerste jaar van operatie (2025). Het rekenresultaat laat zien dat de nieuwe situatie ten opzichte van de vergunde situatie een depositie van meer dan 0,00 mol/ha/jaar veroorzaakt op meerdere Natura 2000-gebieden. Dit betekent dat de nieuwe activiteit vergunningplichtig zou zijn in het kader van de Wnb. Zeeland Refinery heeft daarom besloten om gebruik te maken van de mogelijkheid om deze depositie intern te salderen met de emissies van een aantal installaties binnen de referentiesituatie van de inrichting. De saldovgende installaties zullen definitief worden begrensd op het vereiste emissieplafond. De wijze waarop dit wordt geborgd, wordt nog vastgesteld en gecommuniceerd aan het bevoegd gezag. De vereiste salderingsruimte zal beschikbaar zijn voordat de salderingsplichtige activiteiten in het kader van de CC-installatie starten.

Vooralsnog wordt uitgegaan van de volgende maatregelen om te zorgen dat de operatie van de nieuwe CC-installatie per saldo niet resulteert in een netto toename in stikstofdepositie van meer dan 0,00 mol/ha/jaar. Deze maatregelen zijn een mix van salderingsmaatregelen en maatregelen om de stikstofemissie van de CC-installatie zo laag mogelijk te houden:

- Beperking van het aantal binnenvaartschepen van 4269 tot 4083 schepen per jaar;
- Maatregelen ter emissiebeperking van de nieuwe CO₂-tankers: inzet van Tier III tankers;
- Stoppen van de emissies van de bestaande waterstoffabrieken HPU1 en HPU2 in combinatie met maatregelen om de NO_x-emissie van de CC-unit te beperken tot ongeveer 115 ton NO_x per jaar.

NB: als tijdens de nadere uitwerking van het project in de komende maanden blijkt dat de wet- en regelgeving wijzigt of als de inzichten van Zeeland Refinery ten aanzien van de interne saldering wijzigen, behoudt Zeeland Refinery zich het recht voor in de definitieve vergunningsaanvraag op een andere – gelijkwaardige – wijze te voldoen aan de wetgeving op het gebied van stikstof.

De depositieberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van de meest recente versie van de AERIUS Calculator. De hierbij toegepaste algemene rekeninstellingen zijn weergegeven in Tabel 8.

Tabel 8: Overzicht versie en algemene rekeninstellingen gebruikt in AERIUS Calculator.

Omschrijving	Instelling/versie
Versie AERIUS Calculator	2021
Rekenjaar	2025
Componenten	NO _x en NH ₃
Rekenconfiguratie	Berekening natuurgebieden
Beoordeling gebouwinvloed	Gebouwinvloeden zijn niet meegenomen in de berekeningen
Beoordeling pluimstijging	De stikstofemissiebronnen bij Zeeland Refinery betreffen nagenoeg allemaal installaties waarin verbranding plaatsvindt. Voor dat type bronnen is de warmte-inhoud van de emissie bepalend voor de pluimstijging (warme lucht stijgt). De impuls (snelheid van het rookgas) is in dat geval verwaarloosbaar. Er is daarom geen gebruik gemaakt van de optie 'geforceerde uitstoot', waarbij de impuls van de emissie wordt meegenomen.

6.5 Resultaten verschilberekening referentie- vs. de beoogde situatie

De huidige versie van AERIUS Calculator bevat nog geen module voor het specifiek uitvoeren van salderingsberekeningen. Daarom is met behulp van een AERIUS-versilberekening tussen de referentiesituatie en de beoogde situatie aangetoond dat met toepassing van interne saldering geen netto toename in stikstofdepositie van meer dan 0,00 mol/ha/jaar wordt veroorzaakt als gevolg van de operatie van de nieuwe CC-installatie.

Uit de Aeriusberekening blijkt dat de stikstofdepositie in de beoogde situatie op geen enkel Natura 2000-gebied meer bedraagt dan de stikstofdepositie in de referentiesituatie. Hiermee wordt voldaan aan de eis dat de stikstofdepositie in geen enkel Natura 2000-gebied met meer dan 0,00 mol/ha/jaar mag toenemen. Voor de beoogde situatie is daarbij al uitgegaan dat de in paragraaf 6.4 maatregelen zijn getroffen. Voor het volledige resultaat van de Aeriusberekening en de modelinvoer wordt verwezen naar bijlage 4.

7 Conclusie

Op basis van de in het kader van dit onderzoek uitgevoerde depositieberekeningen met de meest recente versie van AERIUS Calculator worden de volgende conclusies getrokken:

- De bouw van de nieuwe CC-installatie veroorzaakt een hogere depositie dan 0,00 mol per hectare per jaar op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Dit wordt vooral veroorzaakt doordat de raffinaderij op korte afstand van een Natura 2000-gebied ligt. Om significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden als gevolg van de voorgenomen bouwactiviteiten uit te sluiten, past Zeeland Refinery interne saldering toe tijdens de aanlegfase. Hiermee geldt voor de aanlegfase van de CC-installatie daarom geen vergunningplicht in het kader van de Wnb. Op grond van de uitspraak van de ABRvS geldt bij interne saldering geen vergunningsplicht op grond van de Wnb. Daarom zal in de omgevingsvergunningsaanvraag worden geborgd dat de betreffende interne saldering daadwerkelijk wordt gerealiseerd.
- Het gebruik van de nieuwe CC-installatie veroorzaakt op zichzelf een stikstofdepositie van meer dan 0,00 mol per hectare per jaar op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Op basis van dit resultaat geldt voor deze nieuwe activiteit een vergunningplicht in het kader van de Wnb. Zeeland Refinery heeft daarom besloten om een aantal onder de referentiesituatie van de inrichting vergunde stikstofemitterende activiteiten te salderen om zo de door de CC-installatie veroorzaakte depositie te salderen. Na toepassing van deze interne saldering veroorzaakt de beoogde situatie niet meer stikstofdepositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden dan in de referentiesituatie van de inrichting. De bestaande saldogevende installaties ten behoeve van de interne saldering zijn in deze notitie genoemd. Op grond van de uitspraak van de ABRvS geldt bij interne saldering geen vergunningsplicht op grond van de Wnb. Daarom zal in de omgevingsvergunningsaanvraag worden geborgd dat de betreffende interne saldering daadwerkelijk wordt gerealiseerd.
- Gelet op het inzicht in de potentiële effecten, de mate en omvang waarin deze effecten zich voordoen in relatie tot de plaats van de voorgenomen activiteit, wordt geconcludeerd dat er voor wat betreft stikstofdepositie geen sprake is van significante nadelige gevolgen voor het milieu zoals bedoeld in artikel 7.17 van de Wm. Wijziging van de bestaande Wnb-vergunning wordt dan ook niet nodig gevonden.

Bijlage

1. Emissieberekening mobiele werktuigen

Emissieberekening mobiele werktuigen

De stikstofemissies die vrijkomen bij de inzet van mobiele werktuigen zijn berekend conform de geactualiseerde werkwijze in AERIUS 2020¹³. Voor AERIUS 2020 zijn twee datasets van emissiefactoren voor mobiele werktuigen¹⁴ vrijgegeven waarmee de emissies kunnen worden berekend, namelijk op basis van het brandstofverbruik (gram per liter brandstof), of op basis van de geleverde arbeid (gram per kWh). Bij de emissiefactoren op basis van het brandstofverbruik is onderscheid gemaakt tussen emissies bij belasting en bij stationair draaien.

In dit onderzoek zijn de emissies van de werktuigen gedurende de belasting berekend op basis van de geleverde arbeid. De emissies gedurende het stationair draaien zijn berekend op basis van de geschatte tijdsduur stationair draaien en het daaruit volgende brandstofverbruik.

Het aandeel stationair draaien van werktuigen ligt tussen de 18 en 57 procent van de tijd¹⁵. Aangezien het aandeel stationair draaien onbekend is en de emissies gedurende belasting hoger liggen (per tijdseenheid¹⁶) dan gedurende stationair draaien, wordt er 'worst case' van uitgegaan dat de werktuigen 18 procent van de tijd stationair draaien.

De emissies van NO_x en NH₃ van de mobiele werktuigen gedurende belasting zijn berekend aan de hand van de volgende formule:

$$\text{Emissie belast (kg/jr)} = \text{Duur belast (uren)} * \text{Belasting}^{17} (-) * \text{Vermogen (kW)} * \text{Emissiefactor (g/kWh)} \div 1000 \quad (1)$$

De belasting en de emissiefactor zijn afhankelijk van het type werktuig en de gegevens hiervan zijn afkomstig uit de dataset voor AERIUS 2020 (tabblad NRMM belast 2020). De emissiefactor van mobiele werktuigen hangt daarnaast af van het bouwjaar en van de vermogensklasse. Voertuigen worden geproduceerd met motoren die moeten voldoen aan de vigerende emissienormering welke afhangt van de vermogensklasse. Voor de werktuigen is waar mogelijk het bouwjaar 2015 gehanteerd (5 jaar oud). Voor werktuigen uit dit bouwjaar gold de emissienormering STAGE IV.

Om de emissies van NO_x en NH₃ van de mobiele werktuigen gedurende stationair draaien te berekenen, is eerst het brandstofverbruik in beeld gebracht aan de hand van de volgende formule:

$$\text{Brandstofverbruik stationair (liter)} = \frac{\text{Duur stationair (uren)} * \text{Brandstofverbruik stationair per liter cilinderinhoud (liter/liter/uur)} * \text{Cilinderinhoud (liter)}}{\quad} \quad (2)$$

De cilinderinhoud van de werktuigen is onbekend en is berekend op basis van het maximale vermogen aan de hand van de volgende formule:

$$\text{Cilinderinhoud (liter)} = \text{Vermogen (kW)} \div 20 \text{ (kW/liter)} \quad (3)$$

Op basis van het brandstofverbruik tijdens het stationair draaien zijn de emissies van NO_x en NH₃ van de mobiele werktuigen tijdens stationair draaien berekend aan de hand van de volgende formule:

$$\text{Emissie stationair (kg/jaar)} = \frac{\text{Duur stationair (uren)} * \text{Emissiefactor stationair per liter cilinderinhoud (g/liter/uur)} * \text{cilinderinhoud (liter)}}{\quad} \div 1000 \quad (4)$$

¹³ TNO, 2020. Onderbouwing AERIUS emissiefactoren voor wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart en zeevaart (TNO 2020 R11528)

¹⁴ TNO, 2020. Emissiefactoren voor Stikstofdepositieberekeningen met AERIUS, TNO_getallen_voor_AERIUS_2020v3_mobiele_werktuigen.xlsx

¹⁵ BIJ12, januari 2021. Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2020, <https://www.bij12.nl/wp-content/uploads/2021/01/Instructie-gegevensinvoer-voor-AERIUS-Calculator-2020-v3.pdf>

¹⁶ De emissies bij stationair draaien zijn per liter brandstof hoger dan de emissies bij belasting, maar gerekend per tijdseenheid zijn deze juist lager.

¹⁷ De fractie van het volle vermogen van dit mobiele werktuig dat daadwerkelijk wordt gebruikt tijdens belasting

De emissiefactoren zijn afkomstig uit de dataset voor AERIUS 2020 (tabblad NRMM onbelast 2020). Deze zijn afhankelijk van de vermogensklasse en de het bouwjaar waarvoor 2015 is gehanteerd (5 jaar oud). De totale emissie is uiteindelijk bepaald door emissies tijdens belasting en tijdens stationair draaien te sommeren:

$$\underline{Emissie\ totaal\ (kg/jaar) = Emissie\ belast\ (kg/jaar) + Emissie\ stationair\ (kg/jaar)} \quad (5)$$

Bijlage

**2. AERIUS-berekening projecteffect
bouwfase CC-installatie**

Bijlage

3. AERIUS-verschilberekening bouwfase

**Referentiesituatie – beoogde situatie,
inclusief interne saldering**

Bijlage

4. AERIUS-verschilberekening gebruiksfase

**Referentiesituatie – beoogde situatie,
inclusief interne saldering**