

Rapport 22000596.M08

Yara Sluiskil B.V. – Project Carbon Capture & Storage (CCS)  
Luchtkwaliteitsonderzoek (M08)

Rapport 22000596.M08

Yara Sluiskil B.V. – Project Carbon Capture & Storage (CCS)  
Luchtkwaliteitsonderzoek (M08)

Datum:  
30 december 2022

Opdrachtgever: Yara Sluiskil B.V.  
Industrieweg 10  
4541 HJ SLUISKIL

Auteur:  
5.1.2.e 5.1.2.e MSc

Goedgekeurd:

5.1.2.e

5.1.2.e



INHOUD	PAGINA
1. INLEIDING	4
2. WETTELIJK KADER	5
2.1 Stoffen	5
2.2 Normering Wet milieubeheer	5
2.3 Niet in betekende mate bijdragen (NIBM)	7
2.4 Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007	7
2.5 WHO-advieswaarden	7
2.6 Samenvatting luchtkwaliteitsnormen	7
3. SITUATIE EN UITGANGSPUNTEN	9
3.1 Beschikbare gegevens	9
3.2 Situering	9
3.3 Referentiesituatie	9
3.4 Project CCS	10
3.5 Getroffen en/of te treffen maatregelen	11
4. METHODE VAN ONDERZOEK	12
4.1 Emissiebronnen project CCS	12
4.2 Kentallen zeeschepen	12
4.3 Afbakening verkeersaantrekkende werking	12
4.4 Berekening emissies	13
4.5 Verspreidingsmodel en algemene instellingen	13
4.6 Invoergegevens	14
5. BEREKENINGSRESULTATEN EN TOETSING	15
5.1 Bedrijfsbijdrage	15
5.2 Beoordeling	15
6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	16



## FIGUREN

- 1 Posities receptorpunten
- 2 Posities emissiebronnen

## BIJLAGEN

- 1 Invoergegevens rekenmodel
- 2 Berekende immissieconcentraties en overschrijdingsdagen  $\text{NO}_2$
- 3 Berekende immissieconcentraties en overschrijdingsdagen  $\text{PM}_{10}$
- 4 Berekende immissieconcentraties  $\text{PM}_{2,5}$
- 5 Berekende immissieconcentraties en overschrijdingsdagen  $\text{SO}_2$



## 1. INLEIDING

De onderneming Yara Sluiskil B.V., hierna Yara genoemd, is gevestigd aan de Industrieweg 10 te Sluiskil in de gemeente Terneuzen. Yara is producent van stikstofhoudende (kunst)meststoffen. Bij diverse processen van Yara Sluiskil komt CO<sub>2</sub> vrij, dit wordt voor een deel afgevangen en gebruikt binnen de huidige bedrijfsvoering, het CCS-project richt zich op het opslaan van CO<sub>2</sub> die Yara niet kan toepassen in de huidige bedrijfsvoering.

In lijn met de klimaatdoelstellingen en het streven naar een zo duurzaam mogelijk productieproces, wordt met dit project gekeken naar een reductie in de CO<sub>2</sub>-emissies. Ook in het kader van het ETS, zal dit project voordelen op gaan leveren vooruitlopend op de nieuwe Europese ETS-benchmarks van 2025.

In de actuele situatie wordt CO<sub>2</sub> ingezet voor de productie van ureum, wordt CO<sub>2</sub> omgezet tot foodgrade CO<sub>2</sub> en wordt CO<sub>2</sub> geleverd aan het vergunde project WarmCO. Naast deze stromen is er ook een reststroom CO<sub>2</sub>. Deze wordt in de actuele situatie geëmitteerd. Binnen het project Carbon Capture & Storage (CCS) is Yara voornemens om de CO<sub>2</sub>, die nu nog geëmitteerd wordt vanuit het proces, vloeibaar te maken zodat het per schip kan worden afgevoerd naar een geologische opslaglocatie voor CO<sub>2</sub>.

Het project voorziet in een reductie van de emissie van circa 834.200 ton CO<sub>2</sub> per jaar. De reeds binnen het vergund kader afgevangen CO<sub>2</sub> wordt gereed gemaakt voor verlading en transport in een daarvoor te bouwen installatie om aan de kade (Quay Alpha) van Yara Sluiskil te worden verscheept.

Voor dit project wordt een aanvraag omgevingsvergunning samengesteld en ingediend. Daarbij is sprake van een m.e.r.-plicht, waardoor voor de beoogde wijziging een milieueffectrapport (MER) is opgesteld. In dat verband is een (deel)onderzoek luchtkwaliteit uitgevoerd naar de emissie en verspreiding van stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>), fijnstof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>) en zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>). Het doel van het onderzoek is nagaan of aan de relevante grenswaarden luchtkwaliteit wordt voldaan.

In de voorliggende rapportage worden de uitgangspunten van het onderzoek weergegeven. Daarnaast worden de resultaten van de berekeningen ten aanzien van de emissies en de verspreiding naar de directe omgeving van het bedrijfsterrein gepresenteerd. De berekende concentraties zijn getoetst aan de grenswaarden van de Wet milieubeheer en de advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO).

Het onderzoek omvat de toename in emissie ten opzichte van de referentiesituatie (de huidige vergunde bedrijfssituatie). Op basis daarvan is beoordeeld of het aspect luchtkwaliteit relevant is voor de beslissing op de vergunningaanvraag en de m.e.r.-procedure.



## 2. WETTELIJK KADER

### 2.1 Stoffen

#### Stikstofoxiden

Onder stikstofoxiden ( $\text{NO}_x$ ) wordt verstaan: het totale aantal volumedelen stikstofmonoxide en stikstofdioxide per miljard volumedelen, uitgedrukt in microgrammen stikstofdioxide per kuub. Stikstofoxiden ontstaan bij alle vormen van verbranding op hoge temperatuur. In de atmosfeer reageert het stikstofoxide met ozon ( $\text{O}_3$ ) waarbij het gedeeltelijk wordt omgezet in  $\text{NO}_2$ , afhankelijk van de atmosferische omstandigheden. Bij inhalatie is stikstofdioxide ( $\text{NO}_2$ ) de meest schadelijke component, vooral voor personen met aandoeningen aan de luchtwegen.

#### Fijnstof

De fijnstof fractie wordt ook wel aangeduid als de 'PM<sub>10</sub>-fractie'. Dit staat voor 'Particulate Matter, kleiner dan 10 micron'. In het geval van PM<sub>2,5</sub> betreft dit een diameter van 2,5  $\mu\text{m}$  of kleiner. PM<sub>2,5</sub> wordt ook wel aangeduid als de fijnere fractie van fijnstof. Stofdeeltjes met afmetingen kleiner dan 10  $\mu\text{m}$  kunnen gedurende lange tijd in de lucht blijven zweven. Deze deeltjes worden bij inademing door de mens opgevangen in de neus- en keelholte. Deeltjes tussen 2,5  $\mu\text{m}$  en 10  $\mu\text{m}$  dringen door tot in de luchtwegen, waarbij deeltjes kleiner dan 2,5  $\mu\text{m}$  kunnen doordringen tot in de longblaasjes (respirabel stof).

#### Zwavel dioxide

Zwavel dioxide ( $\text{SO}_2$ ) komt vrij bij de verbranding van fossiele brandstoffen die zwavel bevatten. Hoge  $\text{SO}_2$ -concentraties verergeren de klachten van mensen met ademhalingsmoeilijkheden, astma en chronische longziekten.  $\text{SO}_2$  is één van de stoffen die bijdraagt aan smog en zure depositie. Door een lager zwavelgehalte van brandstoffen, en emissie beperkende maatregelen in de industrie, zijn  $\text{SO}_2$ -concentraties de afgelopen decennia enorm gedaald. Al sinds 1998 zijn de Europese luchtkwaliteitsdoelstellingen niet meer overschreden. In 2018 lagen de gemeten regionale concentraties rond de 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .  $\text{SO}_2$ -concentraties zijn het hoogst in gebieden met veel industrie. Daar zijn de concentraties in de orde van 3-7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 2.2 Normering Wet milieubeheer

#### $\text{NO}_2$

In bijlage 2, voorschrift 2.1, eerste lid van de Wet milieubeheer zijn, voor de bescherming van de gezondheid van de mens, grenswaarden aangegeven met betrekking tot de toelaatbare immissieconcentraties van  $\text{NO}_2$ . Deze grenswaarden bedragen:

- a) 200 microgram per  $\text{m}^3$  als uurgemiddelde concentratie, waarbij geldt dat deze maximaal achttien maal per kalenderjaar mag worden overschreden;
- b) 40 microgram per  $\text{m}^3$  als jaargemiddelde concentratie.



### PM<sub>10</sub>

In bijlage 2, voorschrift 4.1 van de Wet milieubeheer zijn, voor de bescherming van de gezondheid van de mens, de volgende grenswaarden aangegeven met betrekking tot de toelaatbare immissieconcentraties van PM<sub>10</sub>:

- a) 40 microgram per m<sup>3</sup> als jaargemiddelde concentratie;
- b) 50 microgram per m<sup>3</sup> als vierentwintig-uurgemiddelde concentratie, waarbij geldt dat deze maximaal vijfendertig maal per kalenderjaar mag worden overschreden.

### PM<sub>2,5</sub>

De grenswaarde voor PM<sub>2,5</sub> bedraagt als aangegeven in bijlage 2, voorschrift 4.4, eerste lid van de Wet milieubeheer: 25 microgram per m<sup>3</sup>, gedefinieerd als jaargemiddelde concentratie.

### SO<sub>2</sub>

In bijlage 2, voorschrift 1.1 van de Wet milieubeheer zijn, voor de bescherming van de gezondheid van de mens, grenswaarden aangegeven met betrekking tot de toelaatbare immissieconcentraties SO<sub>2</sub>. Deze grenswaarden bedragen:

- c) 350 microgram per m<sup>3</sup> als uurgemiddelde concentratie, waarbij geldt dat deze maximaal vierentwintig maal per kalenderjaar mag worden overschreden;
- d) 125 microgram per m<sup>3</sup> als vierentwintig-uurgemiddelde concentratie, waarbij geldt dat deze maximaal drie maal per kalenderjaar mag worden overschreden.

### Beoordeling

Als aangegeven in artikel 5.19, tweede lid van de Wet milieubeheer zijn voor de beoordeling de volgende locaties uitgezonderd van toetsing:

- a) locaties die zich bevinden in gebieden waartoe leden van het publiek geen toegang hebben en waar geen vaste bewoning is;
- b) terreinen waarop een of meer inrichtingen zijn gelegen, waar bepalingen betreffende gezondheid en veiligheid op arbeidsplaatsen als bedoeld in artikel 5.6, tweede lid (van de Wet milieubeheer), van toepassing zijn;
- c) de rijbaan van wegen en de middenberm van wegen, tenzij voetgangers normaliter toegang tot de middenberm hebben.

### Zeezoutcorrectie

Overeenkomstig artikel 5.19 derde en vierde lid van de Wet milieubeheer dienen voor het vaststellen van het kwaliteitsniveau fijnstof de concentratiebijdragen van natuurlijke bronnen (waaronder zeezout), na afzonderlijk te zijn bepaald, te worden meegerekend. Bij het bepalen van de mate waarin een vastgesteld kwaliteitsniveau voldoet aan een in bijlage 2 van de wet opgenomen grenswaarde worden, indien dat kwaliteitsniveau hoger is dan die grenswaarde, de concentratiebijdragen van natuurlijke bronnen steeds in aftrek gebracht. Dit houdt in dat de aftrek alleen in rekening gebracht wordt indien de grenswaarde fijnstof wordt overschreden.



### 2.3 Niet in betekende mate bijdragen (NIBM)

Conform de 'Regeling niet in betekende mate bijdragen (luchtkwaliteitseisen)' draagt een project niet in betekende mate bij aan de concentratie van stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) of fijnstof (PM<sub>10</sub>) in de buitenlucht als het project maximaal 3% van de jaargemiddelde grenswaarde bijdraagt aan de heersende concentratie. Dit betekent dat voor zowel stikstofdioxide als fijnstof feitelijk een toename van 1,2 µg/m<sup>3</sup> op de jaargemiddelde concentratie toelaatbaar wordt geacht.

### 2.4 Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007

De 'Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007' (Rbl) bevat voorschriften voor metingen en berekeningen om de concentratie en depositie van luchtverontreinigende stoffen vast te stellen. In de regeling zijn gestandaardiseerde rekenmethodes opgenomen om concentraties van diverse luchtverontreinigende stoffen te kunnen berekenen. De regeling bevat daarnaast voorschriften voor de te hanteren meet- en rekenplaatsen.

Naast de directe emissie van stikstofdioxide en fijnstof vanwege de werkzaamheden en activiteiten binnen een inrichting of plangebied, dient tevens inzicht te worden verkregen in de bijdrage van het wegverkeer als gevolg van de verkeersaantrekkende werking op de omliggende wegen. Overeenkomstig artikel 70 van de regeling dient de emissie te worden bepaald:

- a) op een zodanig punt dat gegevens worden verkregen waarvan aannemelijk is dat deze representatief zijn voor de luchtkwaliteit van een straatsegment met een lengte van minimaal 100 meter;
- b) op niet meer dan 10 meter van de wegrand.

### 2.5 WHO-advieswaarden

Door de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) zijn advieswaarden opgesteld voor NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> en SO<sub>2</sub>. Deze advieswaarden zijn gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek naar de gezondheidseffecten van de genoemde luchtverontreinigende stoffen, en hebben tot doel negatieve gezondheidseffecten tot een minimum te beperken.

### 2.6 Samenvatting luchtkwaliteitsnormen

Tabel 1 geeft een samenvatting van de wettelijke grenswaarden voor luchtverontreinigende stoffen opgenomen in de Wet milieubeheer en de WHO-advieswaarden.





Tabel 1: Overzicht grens- en advieswaarden voor de luchtkwaliteit

Stof	Concentratie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Soort norm (en indien van toepassing max. aantal overschrijdingen per jaar)	Status
NO <sub>2</sub>	40		Jaargemiddelde	Grenswaarde
	10		Jaargemiddelde	Advieswaarde WHO
	200		Uurgemiddelde (max. 18 keer)	Grenswaarde
	25		Daggemiddelde	Advieswaarde WHO
PM <sub>10</sub>	40		Jaargemiddelde	Grenswaarde
	15		Jaargemiddelde	Advieswaarde WHO
	50		Daggemiddelde (max. 35 keer)	Grenswaarde
	45		Daggemiddelde	Advieswaarde WHO
PM <sub>2,5</sub>	25		Jaargemiddelde	Grenswaarde
	20		Jaargemiddelde	Indicatieve grenswaarde (EU)
	5		Jaargemiddelde	Advieswaarde WHO
	15		Daggemiddelde	Advieswaarde WHO
SO <sub>2</sub>	125		Daggemiddelde (max. 3 keer)	Grenswaarde
	40		Daggemiddelde	Advieswaarde WHO
	350		Uurgemiddelde (max. 24 keer)	Grenswaarde



### 3. SITUATIE EN UITGANGSPUNTEN

#### 3.1 Beschikbare gegevens

Ten behoeve van het onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- vergunningaanvraag/milieueffectrapport waar dit onderzoek deel van uitmaakt, inclusief de bijbehorende plattegrondtekening;
- door de opdrachtgever verstrekte (aanvullende) informatie over het proces, afgasparameters, werkwijze, enzovoorts;
- aanvraag vigerende revisievergunning bijlage M10, rapport 21620193.R10 d.d. 27 juli 2017;
- TNO kentallen voor zeeschepen ten behoeve van emissie- en verspreidingsberekeningen in AERIUS 2021, inclusief achtergrondrapporten TNO 2019 R11040 d.d. 18 juli 2019, TNO 2020 R11528 d.d. 8 oktober 2020 en notitie 100342453 d.d. 16 november 2021;
- Geilenkirchen et al. (2022) 'Methods for calculating the emissions of transport in the Netherlands' d.d. 14 maart 2022, inclusief tabellen op de website van Emissieregistratie.

De uitgangspunten die in dit onderzoek zijn gehanteerd voor de verkeersaantrekkende werking (voor scheepvaart) zijn afgestemd met het deelonderzoek stikstofdepositie (M09).

#### 3.2 Situering

In figuur 1 is een overzicht gegeven van het terrein van de inrichting en de directe omgeving.

Yara ligt op industrieterrein Sluiskil-Oost aan de Industrieweg 10 in Sluiskil. Ten westen grenst de inrichting aan het Kanaal van Gent naar Terneuzen. Ten noorden grenst de inrichting aan de inrichting van Heros Sluiskil BV. Ten oosten en zuiden van de inrichting ligt hoofdzakelijk industrieterrein en agrarisch buitengebied.

De dichtstbijzijnde woonbebouwing ligt in de woonkern Sluiskil, ten westen van de inrichting aan de overzijde van het Kanaal van Gent naar Terneuzen, op een afstand van ruim 250 meter van de kade.

#### 3.3 Referentiesituatie

##### Bestaande/vergunde situatie

De huidige situatie in combinatie met de autonome ontwikkelingen vormen samen de referentiesituatie. De referentiesituatie is in feite de situatie die ontstaat als CCS bij Yara niet doorgaat. Deze situatie is vastgelegd in de vigerende vergunning van Yara (kenmerk 9999142522\_9999673567, d.d. 3 juli 2020).

In de bestaande/vergunde situatie vinden binnen de inrichting activiteiten plaats die emissies naar de lucht tot gevolg hebben. De aanvoer van de grondstoffen over water gebeurt via de kade aan Zijkanaal c van het Kanaal van Gent naar Terneuzen. In de referentiesituatie komen 1800 schepen per jaar. Deze zijn onder te verdelen in:

- 395 zeeschepen bulk per jaar;
- 900 binnenvaart bulk per jaar;
- 280 zeeschepen tanker per jaar;
- 225 binnenvaart tanker per jaar.



### Luchtkwaliteitsonderzoek revisievergunning

In het kader van de revisievergunning is een onderzoek uitgevoerd naar de immissie van stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en fijnstof (PM<sub>2,5</sub> en PM<sub>10</sub>) in de omgeving van Yara. Dit luchtkwaliteitsonderzoek is opgenomen in de aanvraag als bijlage M10, SPA WNP rapport 21620193.R10 d.d. 27 juli 2017.

Voor het zichtjaar 2018 bedraagt de hoogst berekende bedrijfsbijdrage 1,3 µg/m<sup>3</sup> aan de jaargemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie en 2,0 µg/m<sup>3</sup> aan de jaargemiddelde PM<sub>10</sub> concentratie.

De hoogst berekende jaargemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie bedraagt 18,3 µg/m<sup>3</sup>. Aan de grenswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup> wordt voldaan.

De hoogst berekende jaargemiddelde PM<sub>10</sub> concentratie bedraagt 20,9 µg/m<sup>3</sup>. Aan de grenswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup> wordt voldaan.

De hoogst berekende jaargemiddelde PM<sub>2,5</sub> concentratie bedraagt 13,5 µg/m<sup>3</sup>. Aan de grenswaarde van 25 µg/m<sup>3</sup> wordt voldaan.

De uurgemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie van 200 µg/m<sup>3</sup> wordt niet overschreden. Aan de grenswaarde van maximaal 18 overschrijdingen per kalenderjaar wordt voldaan.

Het totale aantal overschrijdingsdagen van de 24-uurgemiddelde PM<sub>10</sub> concentratie van 50 µg/m<sup>3</sup> is ten hoogste 13 dagen. Aan de grenswaarde van maximaal 35 overschrijdingen per kalenderjaar wordt voldaan.

### Huidige en toekomstige achtergrondconcentraties

Op basis van de grootschalige concentraties in Nederland (GCN) voor het onderzoeksgebied, de omgeving van Yara en de overzijde van het kanaal in Sluiskil, is actueel voor 2021 en in de prognose voor het referentiejaar 2024 geen sprake van overschrijdingen van de jaargemiddelde normen voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub>. Ook de uurgemiddelde normen voor NO<sub>2</sub> worden niet overschreden. De daggemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> van 50 µg/m<sup>3</sup> wordt 6 keer per jaar overschreden. Aan de grenswaarde van maximaal 35 overschrijdingen per kalenderjaar wordt voldaan. De geprognosticeerde achtergrondconcentraties nemen jaarlijks verder af, zoals in tabel 2 is weergegeven.

Tabel 2: Achtergrondconcentraties aan de Kanaalweg in Sluiskil (aan de overzijde van de kade bij Yara)

Stof	Achtergrondconcentratie (µg/m <sup>3</sup> )			
	2021	2024	2025	2030
NO <sub>2</sub>	14,2	13,5	12,9	11,1
PM <sub>10</sub>	14,9	12,2	14,0	13,3
PM <sub>2,5</sub>	8,1	7,3	7,2	6,6
SO <sub>2</sub>	0,9	1,1	1,1	0,9

## 3.4 Project CCS

Hieronder volgt een beschrijving van de nieuwe activiteiten voor project CCS, zover relevant voor de luchtkwaliteit. Voor een uitgebreide beschrijving van de activiteiten wordt verwezen naar de aanvraag om milieuvergunning, het milieueffectrapport en bijbehorende bijlagen.



Uit de twee puntbronnen die zijn voorzien binnen project CCS, worden geen fijnstof, stikstofdioxide, zwaveldioxide of zware metalen geëmitteerd. De nieuwe en uit te breiden installaties worden elektrisch aangedreven, waardoor geen sprake is van lokale emissies naar de lucht. De gekanaliseerde emissies zijn niet relevant voor de luchtkwaliteit.

De afvoer van CO<sub>2</sub> per schip heeft mogelijk consequenties voor de bijdrage van zeeschepen aan de verontreiniging van de luchtkwaliteit aan de overzijde van het kanaal in Sluiskil. Aanvullend op de vergunde situatie vinden 107 extra transporten plaats met behulp van schepen. Dit is een toename van circa 6% op de verkeersaantrekkende werking van de inrichting voor scheepvaart in de referentiesituatie. De schepen hebben een tonnenmaat van 7.500 tot 12.000 GT. De schepen gebruiken walstroom tijdens het verblijf aan de kade.

In het kader van project CCS vinden geen veranderingen plaats in het aantal transportbewegingen per as. Ook voorziet het project niet in extra bewegingen met mobiele werktuigen.

### 3.5 Betroffen en/of te treffen maatregelen

Om de emissies naar de lucht zo beperkt mogelijk te houden zijn diverse maatregelen getroffen. Hierna wordt een beknopte samenvatting gegeven van de toegepaste maatregelen (zie ook de vergunningaanvraag voor een volledig overzicht):

- Het aantal transportbewegingen wordt, mede uit economisch oogpunt, zoveel mogelijk tot een minimum beperkt.
- Voor schepen aan de kade wordt een walstroomvoorziening aangelegd. Hierdoor is het tijdens het laden van CO<sub>2</sub> niet noodzakelijk dat de hulpmotoren op de schepen in bedrijf zijn.

De hierboven geschetste maatregelen kunnen beschouwd worden als Beste Beschikbare Technieken (BBT).



## 4. METHODE VAN ONDERZOEK

### 4.1 Emissiebronnen project CCS

Naast de emissies die vrijkomen door de transporten per schip, vinden in kader van project CCS geen nieuwe emissies van luchtverontreinigende stoffen plaats.

De inzet van de stuw- en hulpmotoren van de schepen tijdens het manoeuvreren (aan- en afvaren) geeft aanleiding tot emissies van  $\text{NO}_x$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$  en  $\text{SO}_2$ , en in mindere mate emissies van  $\text{CO}$ ,  $\text{CH}_4$ , VOS en zware metalen. Voor deze overige stoffen geldt, op basis van de verhouding in de emissies en concentratienormen, dat gevolgen voor de luchtkwaliteit op voorhand kunnen worden uitgesloten.

### 4.2 Kentallen zeeschepen

Kentallen voor emissies van  $\text{NO}_x$  en  $\text{PM}_{10}$  zijn beschikbaar voor prognosejaren tot en met 2030. Deze emissiekentallen worden gebruikt in AERIUS en het POSEIDON model (omschreven in rapport TNO 2019 R11040). De emissiekentallen zijn uitgedrukt als hoeveelheid per gevaren kilometer (kg/km) voor varende schepen, of hoeveelheid per uur (kg/uur) voor stilliggende schepen. Tevens zijn kentallen bepaald die nodig zijn om verspreidingsberekeningen te ondersteunen, zoals de gemiddelde uitworphoogte, verticale spreiding, schoorsteenhoogte, en de warmte-output, van de uitlaatgassen.

De tankschepen voor de afvoer van  $\text{CO}_2$  hebben een tonnenmaat van 7.500 tot 12.000 GT. De kleinere schepen worden ingedeeld in de categorie van 5.000 tot 9.999 GT en de grotere schepen in de categorie van 10.000 tot 29.999 GT. In de eerste jaren na projectrealisatie zal sprake zijn van een groter aandeel kleinere schepen, maar in opvolgende jaren zal het aandeel grotere schepen toenemen. Bij wijze van een worstcase-benadering is in de berekeningen uitgegaan het maximale aantal schepen per jaar én is voor alle schepen uitgegaan van de grootste tonnageklasse van 10.000 tot 29.999 GT.

De emissiekentallen, die zijn gehanteerd de emissies in paragraaf 4.4 te berekenen, zijn weergegeven in tabel 3. Op basis van nationale modellen van Emissieregistratie voor 2020 kan worden verondersteld dat de emissie van  $\text{SO}_2$  door zeeschepen ongeveer 5% van de emissie van  $\text{NO}_x$  bedraagt. De emissies van  $\text{NO}_x$ ,  $\text{PM}_{10}$  en  $\text{SO}_2$  zullen significant afnemen als gevolg van het IMO-ECA beleid. Voor  $\text{PM}_{10}$  emissies van hulpmotoren (stilliggen) is echter geen daling voorzien. Voor het gehanteerde rekenjaar 2024 is dan sprake van (een combinatie van) de hoogste emissiekentallen.

Tabel 3: Emissiekentallen zeeschepen: olietankers, overige tankers GT: 10.000-29.999 in rekenjaar 2024

Bewegingstype	Eenheid	Emissie $\text{NO}_x$	Emissie $\text{PM}_{10}$
Stilliggend	kg/uur	6,92	0,18
Varend (binnengaats)	kg/km	2,45	0,07

### 4.3 Afbakening verkeersaantrekkende werking

Een algemeen criterium voor verkeer van en naar inrichtingen is dat de gevolgen niet meer aan de inrichting worden toegerekend wanneer het verkeer is opgenomen in het heersende verkeersbeeld.



Dit is het geval op het moment dat het aan- en afvoerende verkeer zich door zijn snelheid en rij- en stopgedrag niet meer onderscheidt van het overige verkeer dat zich op de betrokken weg bevindt. Hierbij weegt ook mee hoe de verhouding is tussen de hoeveelheid verkeer dat door de voorgenomen ontwikkeling wordt aangetrokken en het reeds op de weg aanwezige verkeer. In de regel wordt het verkeer meegenomen tot het zich verdund heeft tot enkele procenten van het reeds aanwezige verkeer.

Voor de berekeningen is aangehouden dat de schepen opgaan in het aanwezige scheepvaartverkeer op het kanaal van Gent naar Terneuzen op een afstand van 200 meter vanaf de kade bij Yara.

#### 4.4 Berekening emissies

Het onderzoek is uitgevoerd voor verandering ten opzichte van de referentiesituatie. Alleen de toename van aantallen scheepvaartbewegingen zijn daarbij relevant. Voor het berekenen van de emissies van de zeeschepen, die Yara bezoeken om CO<sub>2</sub> af te voeren, is gebruik gemaakt van kentallen van TNO en gegevens van de opdrachtgever.

Zoals eerder genoemd, wordt voor schepen aan de kade een walstroomvoorziening aangelegd. Hierdoor is tijdens het laden van CO<sub>2</sub> niet noodzakelijk dat de hulpmotoren op de schepen in bedrijf zijn. Bij het berekenen van de emissies door de inzet van hulpmotoren op de schepen is daarom uitgegaan van een verblijfsduur van 1 uur per schip.

Voor de berekening van de emissies tijdens het varen van en naar een aanlegplaats wordt een opslagfactor 1,8 toegepast. Deze ophoging compenseert de extra emissie als gevolg van manoeuvreren. De berekende totale jaarlijkse emissies zijn in tabel 4 weergegeven.

Tabel 4: Berekende jaarvracht van emissies zeeschepen voor de afvoer van CO<sub>2</sub> voor rekenjaar 2024

Soort schip	Bezoeken (aantal/jaar)	Verblijftijd (uur/schip)	Afstand (m)	Factor (-)	NO <sub>x</sub> (kg/jaar)	PM <sub>10</sub> (kg/jaar)	SO <sub>2</sub> (kg/jaar)
Tankers GT: 10000-29999	107	1	200	1,8	926,8	24,6	92,7

Opmerking: De emissie van SO<sub>2</sub> is (worst case) gelijkgesteld aan 10% van de emissie NO<sub>x</sub>.

#### 4.5 Verspreidingsmodel en algemene instellingen

Voor de verspreidingsberekeningen is gebruikgemaakt van het programma Geomilieu, met als rekenhart Kema STACKS+. Dit is een goedgekeurde implementatie van de drie standaardrekenmethoden voor de verspreiding van luchtverontreiniging, waaronder het Nieuw Nationaal Model (NNM). Met behulp van dit programma zijn de concentraties op leefniveau berekend. Bij de berekeningen zijn de instellingen uit tabel 5 gebruikt.

Tabel 5: Algemene eigenschappen en rekeninstellingen van het verspreidingsmodel

Rekenprogramma	Geomilieu V2022.4, module STACKS+ (KEMA STACKS Versie 2021.1 / PreSRM 2.202)
Meteogegevens	10-jarig referentie 2005 - 2014 (RBL) (locatie wordt door het model zelf bepaald) conform afspraken NNM
Zichtjaar	2024
Bedrijfstijden	Eenvoudige invoer
Receptorhoogte	1,5 m (standaard)
Ruwheidslengte	0,22 m (bepaald door model, via de PreSRM tool)



#### 4.6 Invoergegevens

Alle invoergegevens van het rekenprogramma zijn gepresenteerd in bijlage 2. Een grafische weergave van het rekenmodel, met de ligging van de hierna beschreven receptorpunten en emissiebronnen, is gegeven in respectievelijk figuur 1 en 2.

##### Emissies

De totale emissies, weergegeven in tabel 3 hierboven, zijn in het model verdeeld over 214 uur ingevoerd, omdat tijdens het aan- en afvaren de motoren van de schepen twee keer in het uur in bedrijf zijn. De effectieve bedrijfstijd voor de verspreidingsberekeningen komt daarmee op  $2 \times 107 = 214$  uur per jaar.

De emissie van  $PM_{2,5}$  is worst case gelijkgesteld aan de emissie van  $PM_{10}$ .

##### Broneigenschappen

De scheepvaartemissies zijn als een puntbron ingevoerd. De warmte-emissie en uitstoothoogte zijn gebaseerd op gegevens van TNO. De positie en de overige gehanteerde eigenschappen betreft een schatting, uitgaande van een worstcase benadering.

##### Gebouwen

Er zijn ten behoeve van de berekeningen géén gebouwen gemodelleerd. De reden daarvan is, dat de manoeuvrerende schepen zodanig gepositioneerd zijn dat er geen sprake is van gebouwinvloed.

##### Receptorpunten

Ter plaatse van de meest nabijgelegen woningen zijn receptorpunten ingevoerd.

##### Zichtjaren

Als gevolg van de dalende emissiekentallen voor scheepvaartverkeer en dalende achtergrondconcentraties van luchtverontreinigende stoffen (door onder andere dalende emissies van verkeer en industrie), zal de luchtkwaliteit in de loop der jaren verbeteren. Daarom kan gesteld worden dat indien voor het referentiejaar 2024 aan de luchtkwaliteitseisen wordt voldaan, dit eveneens het geval zal zijn voor toekomstige jaren.



## 5. BEREKENINGSRESULTATEN EN TOETSING

Een overzicht van de berekende immissieconcentraties is gegeven in de bijlagen 2 t/m 5.

### 5.1 Bedrijfsbijdrage

De berekende bedrijfsbijdrage aan de jaargemiddelde concentraties bedraagt 0,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  op alle receptorpunten.

Op alle receptorpunten is het effect van de bedrijfsactiviteiten op de luchtkwaliteit minder dan 3% van de grenswaarde (i.c. 1,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), voor zowel stikstofdioxide, fijnstof als zwaveldioxide. De emissies vanwege de het project CCS zijn daarmee niet in betekende mate (NIBM). Een verdere toetsing aan de grenswaarden daarom kan achterwege blijven.

### 5.2 Beoordeling

De berekende concentraties van  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$  en  $\text{SO}_2$  in de omgeving van Yara zijn dermate laag dat in de huidige en de beoogde situatie wordt voldaan aan alle wettelijke grenswaarden. De jaargemiddelde concentraties van  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  en  $\text{PM}_{2,5}$  voldoen niet aan de WHO-advieswaarden voor een gezonde luchtkwaliteit. Deze WHO-advieswaarden zijn recentelijk aangescherpt (22 september 2021). Het project CCS heeft een verwaarloosbare invloed op de luchtkwaliteit, en staat dus niet in de weg van toekomstige doelstellingen voor verbeteren van de luchtkwaliteit en de volksgezondheid.





## 6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

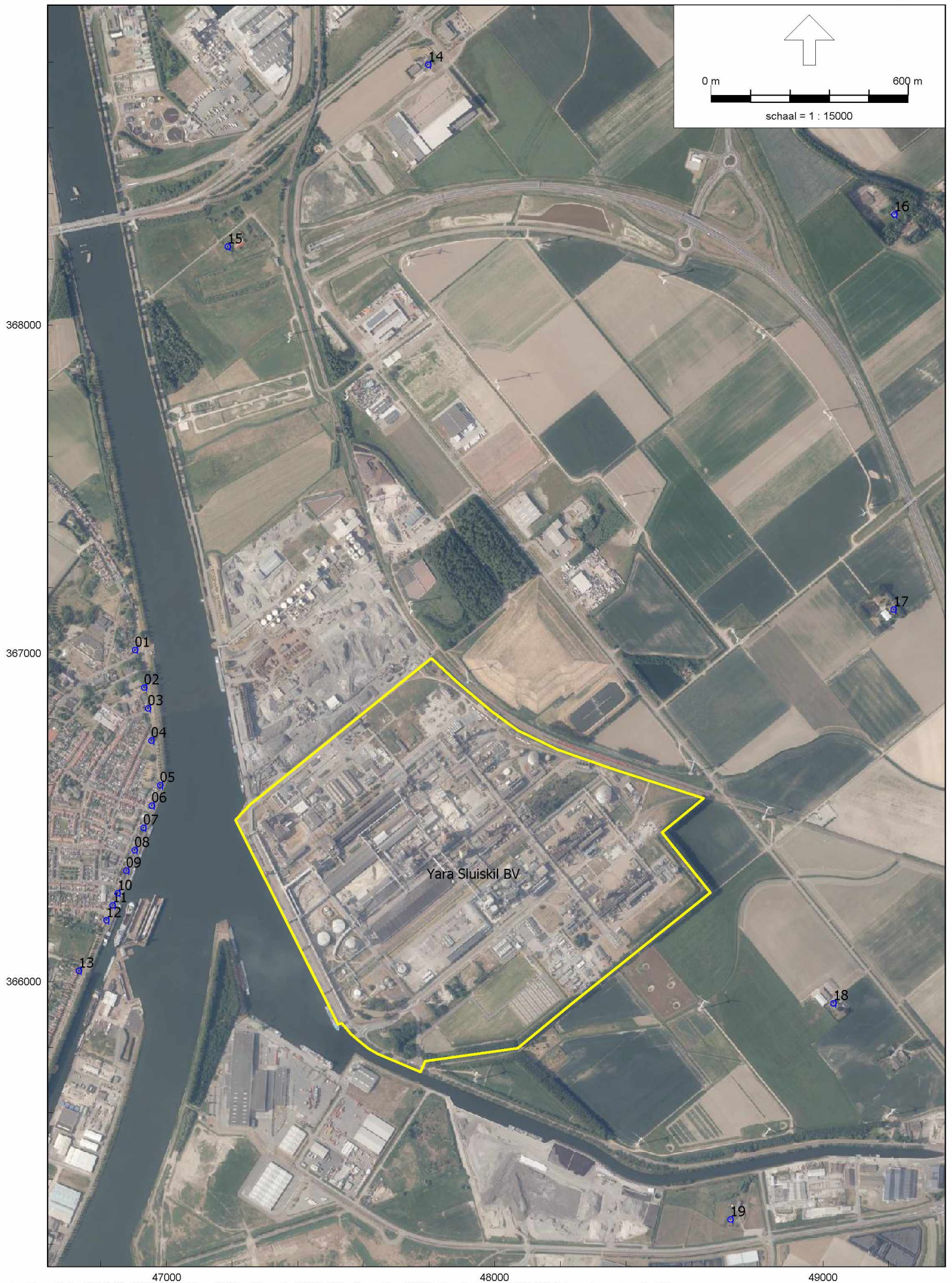
Yara Sluiskil B.V. vraagt voor het project 'Carbon Capture and Storage' (CCS) een vergunning in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) aan. Daarbij is sprake van een m.e.r.-plicht, waardoor voor de beoogde wijziging een Milieueffectrapport (MER) is opgesteld. In dat verband is een (deel)onderzoek luchtkwaliteit uitgevoerd.

De enige relevante bronnen van luchtverontreiniging voor project CCS zijn de schepen voor de afvoer van CO<sub>2</sub>. Deze schepen zijn in beoordeling meegenomen. De emissies van de schepen zijn bepaald met behulp van landelijke kentallen voor zeeschepen. Middels verspreidingsberekeningen zijn de concentraties van deze stoffen op leefniveau vastgesteld. De berekende immissies zijn getoetst aan de grenswaarden uit de Wet milieubeheer. De berekende concentraties op leefniveau zijn eveneens vergeleken met de WHO-advieswaarden.

Met betrekking tot de aangevraagde bedrijfssituatie kan geconcludeerd worden dat het project CCS niet in betekende mate bijdraagt aan de luchtkwaliteit. Het aspect luchtkwaliteit vormt daarmee geen belemmering voor de vergunningprocedure. Het project leidt bovendien niet tot een verslechtering van de luchtkwaliteit ten opzichte van de vergunde situatie.

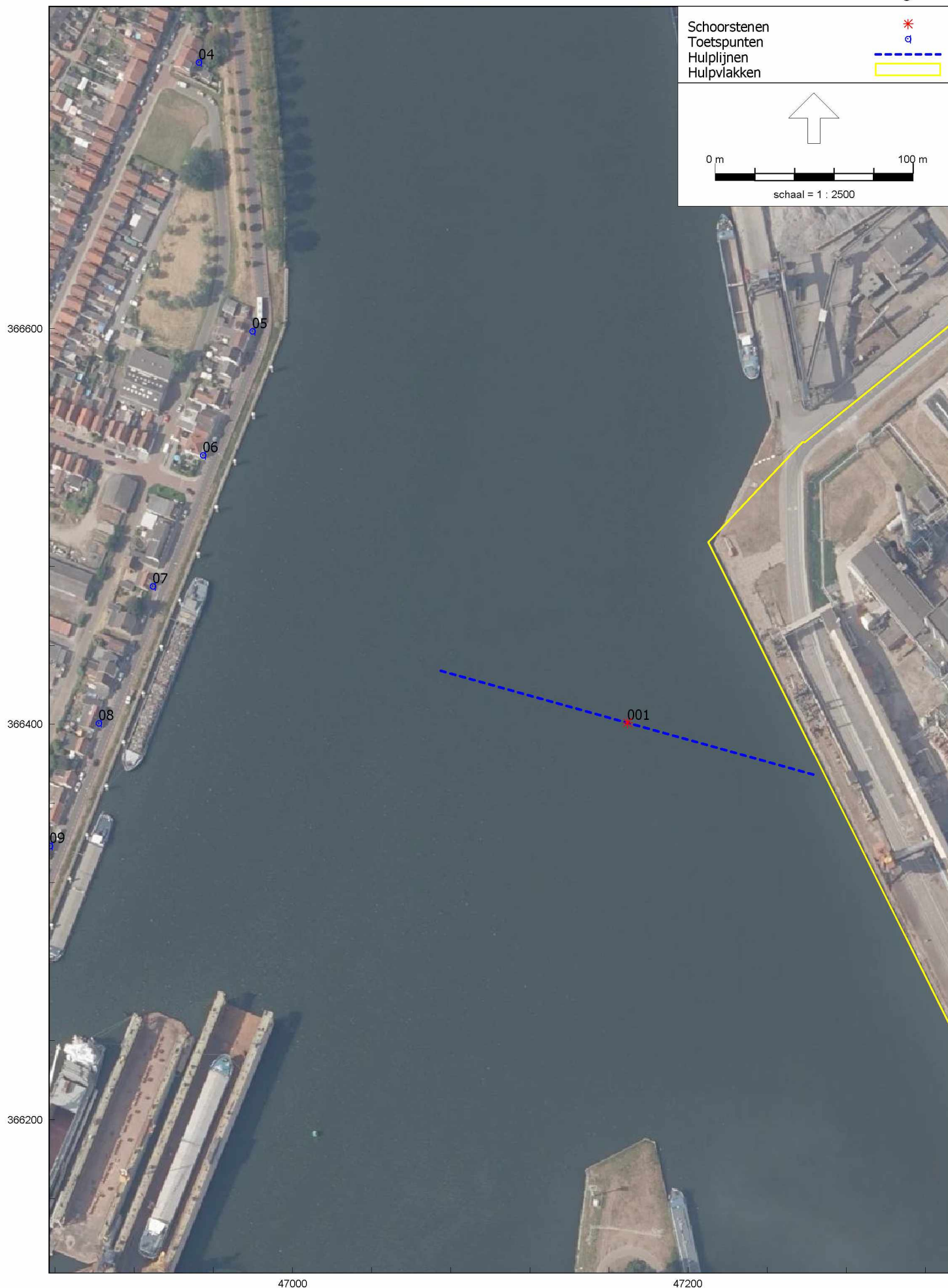


FIGUREN



Luchtkwaliteit - STACKS, [22000596 - Yara CCS luchtkwaliteit 2021-07], Geomilieu V2021 Licentiehouder: SPA WNP ingenieurs - locatie Ede

Locatie Yara Sluiskil B.V. en receptorpunten bij woningen in de directe omgeving





## BIJLAGEN

Model: Yara CCS luchtkwaliteit 2022-12  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte	Int.diam.	Emis NOx	Emis PM10	Emis PM2.5	Emis SO2	Flux	Warmte	%NO2	Geb.bron	Bedr. uren
001	Tankers CCS	47169,33	366400,69	22,00	1,00	0,00120297	0,00003191	0,00003191	0,00012030	0,100	0,960	5,00	Nee	214,00

Rapport: Resultatentabel  
 Model: Yara CCS luchtkwaliteit 2022-12  
 Resultaten voor model: Yara CCS luchtkwaliteit 2022-12  
 Stof: NO<sub>2</sub> - Stikstofdioxide  
 Referentiejaar: 2024

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	NO <sub>2</sub> Concentratie [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	NO <sub>2</sub> Achtergrond [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	NO <sub>2</sub> Bronbijdrage [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	NO <sub>2</sub> # Overschrijdingen uur limiet [-]
01	Nieuwe Kerkstraat 8 Sluis	46902,94	367009,78	13,6	13,5	0,0	0
02	Min Lelyplein 2 Sluiskil	46930,98	366895,94	13,5	13,5	0,0	0
03	Spoorstraat 26 Sluiskil	46942,42	366832,21	13,5	13,5	0,0	0
04	Middenstraat 29 Sluiskil	46952,52	366734,65	13,5	13,5	0,0	0
05	Kanaalweg 81 Sluiskil	46979,69	366598,60	13,5	13,5	0,0	0
06	Kanaalweg 87 Sluiskil	46954,78	366535,95	13,5	13,5	0,0	0
07	Kanaalweg 92 Sluiskil	46929,28	366469,68	13,5	13,5	0,0	0
08	Kanaalweg 98 Sluiskil	46901,95	366400,57	13,5	13,5	0,0	0
09	Kanaalweg 103 Sluiskil	46877,18	366338,51	13,5	13,5	0,0	0
10	Kanaalweg 111 Sluiskil	46850,03	366270,05	13,5	13,5	0,0	0
11	Kanaalzicht 2 Sluiskil	46835,11	366233,38	13,5	13,5	0,0	0
12	Kanaalzicht 5 Sluiskil	46815,64	366186,90	13,5	13,5	0,0	0
13	Kanaalzicht 17 Sluiskil	46731,90	366033,29	13,5	13,5	0,0	0
14	Koegorsstraat 1 Terneuzen	47797,06	368792,34	13,9	13,9	0,0	0
15	Lange Blikstraat 2 Sluisk	47185,29	368238,18	13,9	13,9	0,0	0
16	Graaf Jansdijk 23A Sluisk	49216,52	368336,56	13,0	13,0	0,0	0
17	Spuikreekweg 3 Sluiskil	49213,39	367133,83	13,3	13,3	0,0	0
18	Koegorsstraat 23 Sluiskil	49031,00	365934,13	12,8	12,8	0,0	0
19	Industrieweg Zuid 23 West	48717,44	365276,85	12,7	12,7	0,0	0

Rapport: Resultatentabel  
 Model: Yara CCS luchtkwaliteit 2022-12  
 Resultaten voor model: Yara CCS luchtkwaliteit 2022-12  
 Stof: PM10 - Fijnstof  
 Zeezoutcorrectie: Nee  
 Referentiejaar: 2024

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	PM10 Concentratie [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	PM10 Achtergrond [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	PM10 Bronbijdrage [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	PM10 # Overschrijdingen 24 uur limiet [-]
01	Nieuwe Kerkstraat 8 Sluis	46902,94	367009,78	13,7	13,7	0,0	6
02	Min Lelyplein 2 Sluiskil	46930,98	366895,94	14,2	14,2	0,0	6
03	Spoorstraat 26 Sluiskil	46942,42	366832,21	14,2	14,2	0,0	6
04	Middenstraat 29 Sluiskil	46952,52	366734,65	14,2	14,2	0,0	6
05	Kanaalweg 81 Sluiskil	46979,69	366598,60	14,2	14,2	0,0	6
06	Kanaalweg 87 Sluiskil	46954,78	366535,95	14,2	14,2	0,0	6
07	Kanaalweg 92 Sluiskil	46929,28	366469,68	14,2	14,2	0,0	6
08	Kanaalweg 98 Sluiskil	46901,95	366400,57	14,2	14,2	0,0	6
09	Kanaalweg 103 Sluiskil	46877,18	366338,51	14,2	14,2	0,0	6
10	Kanaalweg 111 Sluiskil	46850,03	366270,05	14,2	14,2	0,0	6
11	Kanaalzicht 2 Sluiskil	46835,11	366233,38	14,2	14,2	0,0	6
12	Kanaalzicht 5 Sluiskil	46815,64	366186,90	14,2	14,2	0,0	6
13	Kanaalzicht 17 Sluiskil	46731,90	366033,29	14,2	14,2	0,0	6
14	Koegorsstraat 1 Terneuzen	47797,06	368792,34	14,1	14,1	0,0	6
15	Lange Blikstraat 2 Sluisk	47185,29	368238,18	14,1	14,1	0,0	6
16	Graaf Jansdijk 23A Sluisk	49216,52	368336,56	14,0	14,0	0,0	6
17	Spuikreekweg 3 Sluiskil	49213,39	367133,83	14,2	14,2	0,0	6
18	Koegorsstraat 23 Sluiskil	49031,00	365934,13	13,9	13,9	0,0	6
19	Industrieweg Zuid 23 West	48717,44	365276,85	14,5	14,5	0,0	6



Rapport: Resultatentabel  
 Model: Yara CCS luchtkwaliteit 2022-12  
 Resultaten voor model: Yara CCS luchtkwaliteit 2022-12  
 Stof: PM2.5 - Zeer fijnstof  
 Referentiejaar: 2024

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	PM2.5 Concentratie [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	PM2.5 Achtergrond [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	PM2.5 Bronbijdrage [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
01	Nieuwe Kerkstraat 8 Sluis	46902,94	367009,78	7,0	7,0	0,0
02	Min Lelyplein 2 Sluiskil	46930,98	366895,94	7,3	7,3	0,0
03	Spoorstraat 26 Sluiskil	46942,42	366832,21	7,3	7,3	0,0
04	Middenstraat 29 Sluiskil	46952,52	366734,65	7,3	7,3	0,0
05	Kanaalweg 81 Sluiskil	46979,69	366598,60	7,3	7,3	0,0
06	Kanaalweg 87 Sluiskil	46954,78	366535,95	7,3	7,3	0,0
07	Kanaalweg 92 Sluiskil	46929,28	366469,68	7,3	7,3	0,0
08	Kanaalweg 98 Sluiskil	46901,95	366400,57	7,3	7,3	0,0
09	Kanaalweg 103 Sluiskil	46877,18	366338,51	7,3	7,3	0,0
10	Kanaalweg 111 Sluiskil	46850,03	366270,05	7,3	7,3	0,0
11	Kanaalzicht 2 Sluiskil	46835,11	366233,38	7,3	7,3	0,0
12	Kanaalzicht 5 Sluiskil	46815,64	366186,90	7,3	7,3	0,0
13	Kanaalzicht 17 Sluiskil	46731,90	366033,29	7,3	7,3	0,0
14	Koegorsstraat 1 Terneuzen	47797,06	368792,34	7,2	7,2	0,0
15	Lange Blikstraat 2 Sluisk	47185,29	368238,18	7,2	7,2	0,0
16	Graaf Jansdijk 23A Sluisk	49216,52	368336,56	7,2	7,2	0,0
17	Spuikreekweg 3 Sluiskil	49213,39	367133,83	7,3	7,3	0,0
18	Koegorsstraat 23 Sluiskil	49031,00	365934,13	7,2	7,2	0,0
19	Industrieweg Zuid 23 West	48717,44	365276,85	7,7	7,7	0,0

Rapport: Resultatentabel  
 Model: Yara CCS luchtkwaliteit 2022-12  
 Resultaten voor model: Yara CCS luchtkwaliteit 2022-12  
 Stof: SO<sub>2</sub> - Zwaveldioxide  
 Referentiejaar: 2024

Naam	Omschrijving	SO <sub>2</sub> Concentratie [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	SO <sub>2</sub> Achtergrond [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	SO <sub>2</sub> Bronbijdrage [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	SO <sub>2</sub> # Overschrijdingen 24 uur limiet [-]	SO <sub>2</sub> # Overschrijdingen uur limiet [-]
01	Nieuwe Kerkstraat 8 Sluis	1,0	1,0	0,0	0	0
02	Min Lelyplein 2 Sluiskil	1,1	1,1	0,0	0	0
03	Spoorstraat 26 Sluiskil	1,1	1,1	0,0	0	0
04	Middenstraat 29 Sluiskil	1,1	1,1	0,0	0	0
05	Kanaalweg 81 Sluiskil	1,1	1,1	0,0	0	0
06	Kanaalweg 87 Sluiskil	1,1	1,1	0,0	0	0
07	Kanaalweg 92 Sluiskil	1,1	1,1	0,0	0	0
08	Kanaalweg 98 Sluiskil	1,1	1,1	0,0	0	0
09	Kanaalweg 103 Sluiskil	1,1	1,1	0,0	0	0
10	Kanaalweg 111 Sluiskil	1,1	1,1	0,0	0	0
11	Kanaalzicht 2 Sluiskil	1,1	1,1	0,0	0	0
12	Kanaalzicht 5 Sluiskil	1,1	1,1	0,0	0	0
13	Kanaalzicht 17 Sluiskil	1,1	1,1	0,0	0	0
14	Koegorsstraat 1 Terneuzen	1,0	1,0	0,0	0	0
15	Lange Blikstraat 2 Sluisk	1,0	1,0	0,0	0	0
16	Graaf Jansdijk 23A Sluisk	1,0	1,0	0,0	0	0
17	Spuikreekweg 3 Sluiskil	1,0	1,0	0,0	0	0
18	Koegorsstraat 23 Sluiskil	1,0	1,0	0,0	0	0
19	Industrieweg Zuid 23 West	1,0	1,0	0,0	0	0



Klinkenbergeweg 30a | 6711 MK EDE 5.1.2.e  
Vrijlandstraat 33-c | 4337 EA MIDDELBURG  
Hoenderkamp 20 | 7812 VZ EMMEN |