

RAPPORT

## Luchtkwaliteitsonderzoek SUEZ ReEnergy te Roosendaal

Onderzoek in het kader van vergunningaanvraag en het  
MER

Klant: SITA ReEnergy Roosendaal B.V.

Referentie: BH4582I&BRP003F01

Status: Definitief/01

Datum: 15 januari 2021

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Jonkerbosplein 52  
6534 AB NIJMEGEN  
Industry & Buildings  
Trade register number: 56515154

+31 88 348 70 00 **T**  
+31 24 323 93 46 **F**  
info@rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Luchtkwaliteitsonderzoek SUEZ ReEnergy te Roosendaal

Ondertitel: Luchtkwaliteitsonderzoek CO2-afvang SRE  
Referentie: BH4582I&BRP003F01  
Status: 01/Definitief  
Datum: 15 januari 2021  
Projectnaam: SRE MER CO2 afvang  
Projectnummer: BH4582  
Auteur(s): Bram Geensen

Opgesteld door: Bram Geensen

Gecontroleerd door: Thomas Beffers

Datum: 15 januari 2021

Goedgekeurd door: Thomas Beffers

Datum: 15 januari 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 persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. en dient voor publicatie of anderszins openbaar maken te worden geanonimiseerd.*

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Wettelijk kader</b>	<b>2</b>
2.1	Luchtkwaliteitseisen Wet milieubeheer	2
2.2	WHO-advieswaarden	2
2.3	Samenvatting grens- richt- en advieswaarden	2
2.4	Regeling beoordeling luchtkwaliteit	3
<b>3</b>	<b>Situatie beschrijving</b>	<b>5</b>
3.1	Ligging en activiteiten	5
3.2	Scenario's Milieueffectrapport	5
<b>4</b>	<b>Emissieberekeningen</b>	<b>6</b>
4.1	Vergunde situatie	6
4.1.1	Verbrandingslijnen	6
4.1.2	Mobiele werktuigen	6
4.1.3	Verkeersaantrekkende werking	7
4.1.4	Verkeersbewegingen op de inrichting	7
4.2	Load Increase Project (LIP)	7
4.2.1	Verbrandingslijnen	7
4.2.2	Mobiele werktuigen	8
4.2.3	Verkeersaantrekkende werking	8
4.2.4	Verkeersbewegingen op de inrichting	9
4.3	CAI en scenarioberekeningen	9
4.3.1	Rookgasdebiet	9
4.3.2	Emissieconcentraties	11
4.3.3	Samenvatting emissieberekening	11
4.3.4	Mobiele werktuigen	14
4.3.5	Verkeersaantrekkende werking	15
4.3.6	Verkeersbewegingen op de inrichting	15
<b>5</b>	<b>Modellering en resultaten</b>	<b>16</b>
5.1	Modelinvoer	16
5.2	Resultaten vergunde situatie	16
5.3	Resultaten LIP	17
5.4	Resultaten CAI, geen afvoer met buisleidingen	19
5.5	Resultaten CAI en LIP, geen afvoer met buisleidingen	20
5.6	Resultaten CAI, afvoer deels met buisleidingen	22
5.7	Resultaten CAI en LIP, afvoer deels met buisleidingen	23

5.8	Discussie	24
-----	-----------	----

<b>6</b>	<b>Samenvatting en conclusie</b>	<b>26</b>
----------	----------------------------------	-----------

## Tabellen

Tabel 1.	Grens- richt- en advieswaarden luchtkwaliteit.	3
Tabel 2.	Emissieberekening verbrandingslijnen vergunde situatie.	6
Tabel 3.	Emissieberekening mobiele werktuigen vergunde situatie.	6
Tabel 4.	Voertuigen ontsluitingsroute vergunde situatie.	7
Tabel 5.	Emissies verkeer op de inrichting vergunde situatie.	7
Tabel 6.	Emissieberekening verbrandingslijnen LIP.	8
Tabel 7.	Emissieberekening mobiele werktuigen LIP.	8
Tabel 8.	Voertuigen ontsluitingsroute LIP.	9
Tabel 9.	Emissies verkeer op de inrichting LIP.	9
Tabel 10.	Afleiding debieten CAI in de scenario's 1+3 en scenario's 1+4.	10
Tabel 11.	Emissieconcentraties NO <sub>x</sub> en NH <sub>3</sub> (in mg/m <sup>3</sup> <sub>(droog,11%)</sub> ). Zonder LIP is scenario 1&3, met LIP is scenario 2&4.	11
Tabel 12.	Emissieberekening verbrandingslijnen en CAI scenario's zonder LIP (1&3).	12
Tabel 13.	Emissieberekening verbrandingslijnen en CAI scenario's met LIP (2&4).	13
Tabel 14.	Emissieberekening mobiele werktuigen scenario's 1 t/m 4.	14
Tabel 15.	Overzicht verkeersaantallen scenario's 1 t/m 4.	15
Tabel 16.	Emissies verkeer op de inrichting scenario's 1 t/m 4.	15
Tabel 17.	Resultaten vergunde situatie.	16
Tabel 18.	Aantal overschrijdingen vergunde situatie.	17
Tabel 19.	Resultaten LIP.	18
Tabel 20.	Aantal overschrijdingen LIP.	19
Tabel 21.	Resultaten scenario 1 (CAI, geen afvoer met buisleidingen).	19
Tabel 22.	Aantal overschrijdingen scenario 1 (CAI, geen afvoer met buisleidingen).	20
Tabel 23.	Resultaten scenario 2 (CAI en LIP, geen afvoer met buisleidingen).	20
Tabel 24.	Aantal overschrijdingen scenario 2 (CAI en LIP, geen afvoer met buisleidingen).	21
Tabel 25.	Resultaten scenario 3 (CAI, afvoer deels met buisleidingen).	22
Tabel 26.	Aantal overschrijdingen scenario 3 (CAI, afvoer deels met buisleidingen).	23
Tabel 27.	Resultaten scenario 4 (CAI en LIP, afvoer deels met buisleidingen).	23
Tabel 28.	Aantal overschrijdingen scenario 4 (CAI en LIP, afvoer deels met buisleidingen).	24

## Bijlagen

1. Emissieberekening mobiele werktuigen
2. Modelinvoer vergunde situatie
3. Modelinvoer LIP
4. Modelinvoer scenario 1 (CAI, geen buisleidingen)
5. Modelinvoer scenario 2 (CAI en LIP, geen buisleidingen)
6. Modelinvoer scenario 3 (CAI, deels met buisleidingen)
7. Modelinvoer scenario 4 (CAI en LIP, deels met buisleidingen)

## 1 Inleiding

SITA ReEnergy Roosendaal B.V. (handelsnaam: SUEZ ReEnergy hierna “SRE”) beschikt over een afvalenergiecentrale (AEC) aan de Potendreef 2 te Roosendaal waarin ongevaarlijke afvalstromen van huishoudens en bedrijven die niet geschikt zijn voor recycling, worden omgezet in meer dan 50% duurzame energie. Hiermee wordt het verbruik van fossiele brandstoffen vermindert. SRE is voornemens om een CO<sub>2</sub> afvanginstallatie (CAI) in gebruik te nemen, waarmee CO<sub>2</sub> gewonnen wordt uit de rookgassen van de AEC.

Voor de beoogde wijzigingen wordt een omgevingsvergunning milieu in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) aangevraagd. Daarbij is sprake van een m.e.r.-plicht, waardoor voor de beoogde wijziging een milieueffectrapport (MER) is opgesteld. In dit rapport zijn de effecten van verschillende scenario's op de concentratie luchtverontreinigende stoffen bepaald. Middels verspreidingsberekeningen zijn de concentraties van deze stoffen op leefniveau vastgesteld, voor toetsing aan de immissie grens- en richtwaarden uit de Wet milieubeheer (Wm). Voor NO<sub>x</sub>, fijnstof (PM<sub>10/2,5</sub>) en SO<sub>2</sub> zijn advieswaarden opgesteld door de World Health Organization (WHO). De berekende concentraties op leefniveau zijn eveneens vergeleken met deze WHO-advieswaarden.

Het doel van dit rapport is de belasting van luchtverontreinigende stoffen op leefniveau, zoals veroorzaakt in de verschillende scenario's, inzichtelijk te maken en te toetsen aan het wettelijk kader uit de Wm en de WHO-advieswaarden.

Leeswijzer: in hoofdstuk 2 zijn het wettelijk kader en provinciale beleidsregels toegelicht. Hoofdstuk 3 beschrijft de situatie, waaronder de verschillende scenario's die in het kader van het MER zijn onderzocht. Hoofdstuk 4 geeft de emissiesituatie weer. Hoofdstuk 5 beschrijft de modelinvoer en resultaten. Tot slot is in hoofdstuk 6 een samenvatting en de conclusie van het onderzoek gepresenteerd.

## 2 Wettelijk kader

### 2.1 Luchtkwaliteitseisen Wet milieubeheer

Het wettelijke stelsel voor luchtkwaliteitseisen is opgenomen in hoofdstuk 5, titel 5.2 van de Wet milieubeheer (Wm). Dit wettelijk stelsel is van kracht sinds november 2007 en wordt ook wel de 'Wet luchtkwaliteit' (Wlk) genoemd.

In algemene zin kan worden gesteld dat de Wlk bestaat uit in Europees verband vastgestelde normen voor de maximumconcentratie van luchtverontreinigende stoffen op leefniveau. Hierbij gaat het om de componenten zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>), stikstofoxiden (NO<sub>x</sub> als NO<sub>2</sub>), fijnstof (PM<sub>10/2,5</sub>), koolmonoxide (CO), lood, benzeen, ozon, arseen, cadmium, nikkel en benzo(a)pyreen.

Voor wat betreft de componenten zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>), stikstofoxiden (NO<sub>x</sub> als NO<sub>2</sub>), fijnstof (PM<sub>10</sub>), koolmonoxide (CO), lood en benzeen wordt in de Wlk aangegeven op welke termijn aan de normen voldaan dient worden en welke bestuursorganen verantwoordelijk zijn bij het realiseren van de normen. Voor bovengenoemde componenten zijn grenswaarden geformuleerd.

Voor de componenten ozon, arseen, cadmium, nikkel en benzo(a)pyreen zijn aanvullend richtwaarden opgenomen.

### 2.2 WHO-advieswaarden

Door de WHO zijn advieswaarden opgesteld voor de componenten 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.

### 2.3 Samenvatting grens- richt- en advieswaarden

Tabel 1 geeft een samenvatting van de wettelijke grenswaarden voor luchtverontreinigende stoffen, de richtwaarden opgenomen in de Wm en de WHO-advieswaarden.

Tabel 1. Grens- richt- en advieswaarden luchtkwaliteit.

Component	Concentratie (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Omschrijving
CO	10.000	8-uursgemiddelde grenswaarde
SO <sub>2</sub>	350	Uurgemiddelde grenswaarde die maximaal 24 keer per jaar mag worden overschreden
	125	24-uursgemiddelde grenswaarde die maximaal 3 keer per jaar mag worden overschreden
	500	24-uursgemiddelde advieswaarde WHO
	20	10-minuutsgemiddelde advieswaarde WHO
NO <sub>2</sub>	200	Uurgemiddelde grenswaarde die maximaal 18 keer per jaar mag worden overschreden
	40	Jaargemiddelde grenswaarde
	200	Uurgemiddelde advieswaarde WHO
	40	Jaargemiddelde advieswaarde WHO
Benzeen	5	Jaargemiddelde grenswaarde
PM <sub>10</sub>	50	24-uursgemiddelde grenswaarde die maximaal 35 keer per jaar mag worden overschreden
	40	Jaargemiddelde grenswaarde
	50	24-uursgemiddelde advieswaarde WHO
	20	Jaargemiddelde advieswaarde WHO
PM <sub>2,5</sub>	25	Jaargemiddelde grenswaarde
	25	24-uursgemiddelde advieswaarde WHO
	10	Jaargemiddelde advieswaarde WHO
Lood	0,5	Jaargemiddelde grenswaarde
Arseen (As als fractie PM <sub>10</sub> )	$6 \times 10^{-3}$	Jaargemiddelde richtwaarde per 1 januari 2013
Cadmium (Cd als fractie PM <sub>10</sub> )	$5 \times 10^{-3}$	Jaargemiddelde richtwaarde per 1 januari 2013
Nikkel (Ni als fractie PM <sub>10</sub> )	$20 \times 10^{-3}$	Jaargemiddelde richtwaarde per 1 januari 2013

## 2.4 Regeling beoordeling luchtkwaliteit

Naast de Wlk is ook de Regeling 'beoordeling luchtkwaliteit 2007' van kracht (verder Rbl 2007). In deze Regeling zijn onder meer regels vastgelegd over de manier waarop luchtkwaliteitsonderzoeken dienen te worden uitgevoerd. In dit onderzoek is aangesloten bij de uitgangspunten van deze Regeling. Voor de verspreidingsberekeningen is gebruik gemaakt van het software programma Geomilieu module Stacks, versie 2020. Dit model is een implementatie van het Nieuw Nationaal Model (NNM).



Voor de componenten SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> wordt uitgegaan van 2023 als referentiejaar. De CAI wordt naar verwachting in 2023 in gebruik genomen. Als gevolg van de 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 wanneer voor dit referentiejaar aan de eisen uit de Wlk wordt voldaan, dit eveneens het geval zal zijn voor toekomstige jaren.

Voor de componenten CO, benzeen en lood wordt 2019 als referentiejaar aangehouden. Achtergrondconcentraties van deze laatste groep stoffen worden niet geëxtrapoleerd, waardoor er geen achtergrondconcentraties ouder dan 2019 beschikbaar zijn (er kan in Geomilieu niet gerekend worden met latere jaren als referentiejaar).

### 3 Situatie beschrijving

#### 3.1 Ligging en activiteiten

De inrichting van SRE is gelegen aan de Potendreef 2 te Roosendaal. De hoofdactiviteit is het verbranden van (niet gevaarlijk) huishoudelijk- en bedrijfsafval. Hiervoor beschikt de inrichting over twee afvalverbrandingslijnen met nageschakelde droge rookgasreiniging en DeNO<sub>x</sub> installatie.

In het voornemen wordt een CO<sub>2</sub> afvanginstallatie (CAI) in gebruik genomen. In de CAI worden de rookgassen gekoeld, gewassen en wordt CO<sub>2</sub> geabsorbeerd door een amineoplossing (oplosmiddel). De CO<sub>2</sub>-arme rookgassen worden daarna langs een waterwaster geleid. Deze zorgt voor afkoeling, zodat er voldoende water terug het systeem in loopt. Tevens condenseert het verdampte gedeelte van het oplosmiddel, zodat emissies naar de lucht hiervan beperkt blijven. Na de waterwaster gaan de CO<sub>2</sub>-arme rookgassen door een zure wasser. Deze reduceert emissies van het basische NH<sub>3</sub>. Na reiniging wordt het CO<sub>2</sub>-arme rookgas via een eigen, nieuw te bouwen schoorsteen uitgestoten. Vervolgens vindt desorptie van CO<sub>2</sub> uit de oplossing plaats en wordt het CO<sub>2</sub> via enkele nabewerkingsstappen geschikt gemaakt voor buis- en/ of wegtransport.

De CAI verwijdert CO<sub>2</sub> uit de rookgassen van één van de twee verbrandingslijnen. Een relevante wijziging voor het aspect luchtkwaliteit is de koeling die het rookgas ondergaat. Ook verandert het debiet van de rookgassen die over de CAI worden geleid, door het volume CO<sub>2</sub> en vocht dat aan het rookgas wordt onttrokken. Hierdoor veranderen de verspreidingscondities, wat van invloed is op de immissieconcentratie luchtverontreinigende stoffen in de omgeving van SRE.

#### 3.2 Scenario's Milieueffectrapport

SRE wil haar afvalenergiecentrale (AEC) in Roosendaal optimaliseren. Er wordt een investering voorzien om met de bestaande installatie meer afval te kunnen verwerken, van 386 kton/j (huidig vergund) naar 436 kton/j. Voor dit load increase project (LIP) loopt een separate procedure (bron: Mededeling voornemen Milieueffectrapportage Referentie: I&BBF6383R001F07, d.d. 7 oktober 2019).

SRE wil CO<sub>2</sub> aan de nabijgelegen glastuinbouwgebieden leveren via een buisleiding. SRE is echter voornemens om meer CO<sub>2</sub> af te vangen dan direct kan worden afgezet bij deze partners. Om het extra CO<sub>2</sub> af te zetten wordt ook afvoer per as onderzocht. Dit gaat gepaard met vervloeiing en tijdelijke opslag. In het MER zijn daarom vier scenario's beschouwd:

- 1 CAI zonder LIP zonder buisleidingen, dit worst case scenario vormt tevens onderdeel van de Wabo-vergunningaanvraag, onderdeel milieu;
- 2 CAI met LIP zonder buisleidingen;
- 3 CAI zonder LIP met buisleidingen;
- 4 CAI met LIP met buisleidingen.

## 4 Emissieberekeningen

### 4.1 Vergunde situatie

#### 4.1.1 Verbrandingslijnen

De vergunde emissieconcentraties NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub> bedragen respectievelijk 70 en 5 mg/m<sup>3</sup><sub>(droog,11%)</sub>. Deze concentraties komen overeen met de daggemiddelde grenswaarde uit artikel 5.19 van het Activiteitenbesluit milieubeheer. Er zijn geen strengere emissie-eisen bij maatwerk voorgeschreven. Het debiet van de verbrandingslijnen bedraagt 145.000 m<sup>3</sup><sub>(droog,11%)/uur</sub> bij een bedrijfsduur van 8.760 uur/jaar. Tabel 2 geeft een samenvatting van de zo berekende emissies.

Tabel 2. Emissieberekening verbrandingslijnen vergunde situatie.

Component	Concentratie	Debiet	Duur	Emissie	Emissie
	Per lijn	Per lijn	Per lijn	Lijn 1	Lijn 2
	[mg/m <sup>3</sup> <sub>(droog,11%)</sub> ]	[m <sup>3</sup> <sub>(droog,11%)/uur</sub> ]	[uur/jaar]	[kg/jaar]	[kg/jaar]
CO	30	145.000	8.760	38.106	38.106
SO <sub>2</sub>	40	145.000	8.760	50.808	50.808
NO <sub>x</sub>	70	145.000	8.760	88.914	88.914
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	10	145.000	8.760	12.702	12.702
Stof	5	145.000	8.760	6.351	6.351
HCl	8	145.000	8.760	10.162	10.162
NH <sub>3</sub>	5	145.000	8.760	6.351	6.351
Hg	0,05	145.000	8.760	64	64
HF	1	145.000	8.760	1.270	1.270
Zware metalen	0,05	145.000	8.760	64	64
Cd+Tl	0,05	145.000	8.760	64	64
PCDD/F's	1E-08	145.000	8.760	1,27E-05	1,27E-05

#### 4.1.2 Mobiele werktuigen

Op het buitenterrein is een veegwagen in gebruik. De veegwagen is ca. 2 uur/dag in gebruik. Worst case wordt aangenomen dat de veegwagen 365 dagen/jaar kan worden ingezet om het buitenterrein schoon te houden, overeenkomstig 730 uur/jaar. Voor de emissieberekening wordt aangehouden dat de veegwagen een vermogen heeft van 100 kW en met bouwjaar 2012. Emissies worden berekend op dezelfde wijze als toegelicht in bijlage I. Tabel 3 geeft een samenvatting van de zo berekende emissies.

Tabel 3. Emissieberekening mobiele werktuigen vergunde situatie.

Equipment	Vermogensklasse	Emissienorm	Duur belast	Duur stationair	Emissie	
[-]	[-]	[-]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[kg NO <sub>x</sub> /jaar]	[kg NH <sub>3</sub> /jaar]
Veegwagen	75 - 130 kW	STAGE IIIb	511	219	164	0,1

### 4.1.3 Verkeersaantrekkende werking

De aan- en afvoer van goederen en personeel leidt tot verkeersbewegingen op de ontsluitende wegen van de inrichting. De verkeersintensiteit op de openbare weg dat aan de inrichting toegerekend kan worden wordt bepaald vanaf de inrichting tot aan het kruispunt Westelijke Havendijk – Borchwerf. Voorbij het bovengenoemde kruispunt wordt het verkeer verondersteld te zijn opgenomen in het reguliere verkeersbeeld. Tabel 4 geeft een samenvatting van de verkeersbewegingen in de vergunde situatie.

Tabel 4. Voertuigen ontsluitingsroute vergunde situatie.

Type	Transportdagen	Voertuigen	
		[n/dag]	[n/jaar]
Lichte voertuigen	305 <sup>2</sup>	29 <sup>2</sup>	8.845
Vrachtwagens	305 <sup>1</sup>	107 <sup>1</sup>	32.635

- 1) Bepaald aan de hand van het door Tauw uitgevoerde akoestisch onderzoek voor de in 2015 vergunde uitbreiding van de productiecapaciteit<sup>1</sup>, 107 vrachtwagens per etmaal gedurende 305 transportdagen.
- 2) Bepaald aan de hand van het luchtkwaliteitsonderzoek uitgevoerd voor de in 2014 vergunde plaatsing van de warmtewisselaars<sup>2</sup> 29 personenauto's per etmaal. Voor het aantal transportdagen wordt ook hier uitgegaan van 305, overeenkomstig het door Tauw uitgevoerde akoestisch onderzoek.

### 4.1.4 Verkeersbewegingen op de inrichting

Bewegingen van voertuigen op de inrichting leiden eveneens tot emissies van NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub>. Het aantal verkeersbewegingen met personenauto's en vrachtwagens op de inrichting in de vergunde situatie komt overeen met de waarden uit tabel 4.

De emissies worden berekend op basis van de emissiefactoren voor SRM1 wegen<sup>3</sup>. Daarbij is uitgegaan van de emissiefactoren voor stagnerend stadsverkeer voor het jaar 2023. Voor personenauto's wordt de afstand die binnen de inrichting wordt afgelegd ingeschat op gemiddeld 0,5 km. Voor vrachtwagens wordt een gemiddeld afgelegde weg van 1,5 km aangehouden. Tabel 5 geeft een samenvatting van de zo berekende emissies.

Tabel 5. Emissies verkeer op de inrichting vergunde situatie.

Voertuig type	Aantal	Weglengte	NO <sub>x</sub>		PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>		CO	
			Factor	Emissie	Factor	Emissie	Factor	Emissie	Factor	Emissie
[-]	[n/jaar]	[km]	[g/km]	[kg/jaar]	[g/km]	[kg/jaar]	[g/km]	[kg/jaar]	[g/km]	[kg/jaar]
Vrachtwagens	32.635	1,5	6,806	333	0,174	8,5	0,078	3,8	5,564	272
Personenauto's	8.845	0,5	0,377	1,7	0,031	0,1	0,009	0,0	5,405	24
<b>Totaal</b>				<b>335</b>		<b>8,6</b>		<b>3,9</b>		<b>296</b>

## 4.2 Load Increase Project (LIP)

### 4.2.1 Verbrandingslijnen

In het LIP wordt het stookdiagram gewijzigd. Als gevolg neemt het rookgasdebiet toe tot 152.380 m<sup>3</sup><sub>(droog, 11%)/uur</sub>. Om negatieve effecten op omliggende Natura 2000-gebieden te voorkomen, wordt bij LIP de NO<sub>x</sub>-concentratie op beide lijnen verlaagd naar 60 mg/m<sup>3</sup><sub>(droog, 11%)</sub>.

<sup>1</sup> Tauw (2014), Akoestisch onderzoek SITA ReEnergy - inzet kraakperswagens en toename capaciteit

<sup>2</sup> Royal HaskoningDHV (2012), Luchtkwaliteits- en depositieonderzoek SITA ReEnergy te Roosendaal

<sup>3</sup> Ministerie van I&W, Emissiefactoren voor snelwegen en niet-snelwegen, 13 maart 2020.

Tevens wordt de bedrijfsduur van beide lijnen gewijzigd naar 8.300 uur per jaar. Concentraties van overige luchtverontreinigende stoffen zijn niet gewijzigd. Tabel 6 toont de zo berekende emissies.

Tabel 6. Emissieberekening verbrandingslijnen LIP.

Component	Concentratie	Debiet	Duur	Emissie	Emissie
	Per lijn	Per lijn	Per lijn	Lijn 1	Lijn 2
	[mg/m <sup>3</sup> (droog,11%)]	[m <sup>3</sup> (droog,11%)/uur]	[uur/jaar]	[kg/jaar]	[kg/jaar]
CO	30	152.380	8.300	37.943	37.943
SO <sub>2</sub>	40	152.380	8.300	50.590	50.590
NO <sub>x</sub>	60	152.380	8.300	75.885	75.885
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	10	152.380	8.300	12.648	12.648
Stof	5	152.380	8.300	6.324	6.324
HCl	8	152.380	8.300	10.118	10.118
NH <sub>3</sub>	5	152.380	8.300	6.324	6.324
Hg	0,05	152.380	8.300	63	63
HF	1	152.380	8.300	1.265	1.265
Zware metalen	0,05	152.380	8.300	63	63
Cd+Tl	0,05	152.380	8.300	63	63
PCDD/F's	1E-08	152.380	8.300	1,26E-05	1,26E-05

#### 4.2.2 Mobiele werktuigen

Op het buitenterrein is een veegwagen in gebruik. De veegwagen is ca. 2 uur/dag in gebruik. Worst case wordt aangenomen dat de veegwagen 365 dagen/jaar kan worden ingezet om het buitenterrein schoon te houden, overeenkomstig 730 uur/jaar. Voor de emissieberekening wordt aangehouden dat de veegwagen een vermogen heeft van 100 kW en met bouwjaar 2012. Emissies worden berekend op dezelfde wijze als toegelicht in bijlage I. Tabel 7 geeft een samenvatting van de zo berekende emissies.

Tabel 7. Emissieberekening mobiele werktuigen LIP.

Equipment	Vermogensklasse	Emissienorm	Duur belast	Duur stationair	Emissie	
[-]	[-]	[-]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[kg NO <sub>x</sub> /jaar]	[kg NH <sub>3</sub> /jaar]
Veegwagen	75 - 130 kW	STAGE IIIb	511	219	164	0,1

#### 4.2.3 Verkeersaantrekkende werking

Bij LIP doen op jaarbasis 28.326 vrachtwagens en 7.337 personenauto's de inrichting aan. Een samenvatting van de verkeersbewegingen is gegeven in tabel 8.

Tabel 8. Voertuigen ontsluitingsroute LIP.

Type	Dagen	Aantal	
[-]	[n/jaar]	[n/dag]	[n/jaar]
Lichte voertuigen	253	29	7.337
Vrachtwagens	253	112	28.326

#### 4.2.4 Verkeersbewegingen op de inrichting

Bewegingen van voertuigen op de inrichting leiden eveneens tot emissies van NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub>. Het aantal verkeersbewegingen met personenauto's en vrachtwagens op de inrichting van LIP komt overeen met de waarden uit tabel 8.

De emissies worden berekend op basis van de emissiefactoren voor SRM1 wegen<sup>4</sup>. Daarbij is uitgegaan van de emissiefactoren voor stagnerend stadsverkeer voor het jaar 2023. Voor personenauto's wordt de afstand die binnen de inrichting wordt afgelegd ingeschat op gemiddeld 0,5 km. Voor vrachtwagens wordt een gemiddeld afgelegde weg van 1,5 km aangehouden. Tabel 9 geeft een samenvatting van de zo berekende emissies.

Tabel 9. Emissies verkeer op de inrichting LIP.

Voertuig type	Aantal	Weglengte	NO <sub>x</sub>		PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>		CO	
			Factor	Emissie	Factor	Emissie	Factor	Emissie	Factor	Emissie
[-]	[n/jaar]	[km]	[g/km]	[kg/jaar]	[g/km]	[kg/jaar]	[g/km]	[kg/jaar]	[g/km]	[kg/jaar]
Vrachtwagens	28.326	1,5	6,806	289	0,174	7,4	0,078	3,3	5,564	236
Personenauto's	7.337	0,5	0,377	1,4	0,031	0,1	0,009	0,0	5,405	19,8
<b>Totaal</b>				<b>291</b>		<b>7,5</b>		<b>3,4</b>		<b>256</b>

### 4.3 CAI en scenarioberekeningen

#### 4.3.1 Rookgasdebiet

Het rookgasdebiet van lijnen 1 en 2 zijn in scenario's 1 en 3 gelijk aan het huidig vergunde debiet, ofwel 145.000 m<sup>3</sup><sub>(droog,11%)</sub>/uur. In scenario's 2 en 4 is het rookgasdebiet gelijk aan situatie met LIP, ofwel 152.380 m<sup>3</sup><sub>(droog,11%)</sub>/uur.

In alle scenario's geldt dat gedurende 8.760 uur/jaar het rookgas van één van de verbrandingslijnen over de CAI wordt geleid. Het rookgasdebiet van de CAI in de verschillende scenario's wordt berekend door eerst van het droge normaal debiet van de verbrandingslijn, het volume CO<sub>2</sub> dat afgevangen wordt af te trekken. Vervolgens wordt opnieuw het zuurstof gehalte bepaald in het CO<sub>2</sub>-arme rookgas, op basis van het zuurstof gehalte in het oorspronkelijke rookgas en het nieuwe, CO<sub>2</sub>-arme, droge normaal debiet.

<sup>4</sup> Ministerie van I&W, Emissiefactoren voor snelwegen en niet-snelwegen, 13 maart 2020.

Vervolgens wordt het gestandaardiseerd debiet bij 11 %volume zuurstof berekend middels:

$$F_{\text{droog,st.}} = F_{\text{droog}} \times ((21\% - O_{2(\text{actueel})}) / (21\% - O_{2(\text{referentie})})) \quad \text{met:}$$

$F_{\text{droog,st.}}$	het gestandaardiseerd debiet bij normaal condities, 1.013,25 hPa en 0 °C, in droge lucht bij een referentie zuurstofgehalte van 11 %v (eenheid: $m_0^3(\text{droog},11\%)/\text{uur}$ ),
$F_{\text{droog}}$	het debiet bij normaal condities, 1.013,25 hPa en 0 °C, in droge lucht bij het actuele zuurstofgehalte (eenheid: $m_0^3(\text{droog})/\text{uur}$ ),
21%	zuurstof gehalte in droge lucht (in %volume),
$O_{2(\text{actueel})}$	het actueel zuurstof gehalte in het droge rookgas (in %volume)
$O_{2(\text{referentie})}$	het zuurstof gehalte in het droge rookgas waarnaar herleiding moet plaatsvinden, hier 11 %volume.

Tot slot is via het droge normaal debiet eveneens het natte normaal debiet berekend. Dit debiet wordt gebruikt om de rookgassnelheid te berekenen, dat in AERIUS Calculator wordt ingevoerd voor de berekening van de warmte inhoud. Omrekening is gedaan middels de formule:

$$F_{\text{nat}} = F_{\text{droog}} \times (100\% / (100\% - C_{\text{vocht}})) \quad \text{met:}$$

$F_{\text{nat}}$	het debiet bij normaal condities, 1.013,25 hPa en 0 °C, in vochtige lucht bij het actuele zuurstofgehalte (eenheid: $m_0^3(\text{nat})/\text{uur}$ ),
$C_{\text{vocht}}$	het actueel vochtgehalte in het rookgas (in %volume).

Voor het actueel vochtgehalte wordt uitgegaan van het opgegeven %volume vocht na CO<sub>2</sub>-afvang. Een samenvatting van de zo berekende debieten voor de verschillende scenario's is gegeven in tabel 10.

Tabel 10. Afleiding debieten CAI in de scenario's 1+3 en scenario's 1+4.

Situatie	Omschrijving	Eenheid	Lijn 1	Lijn 2	CAI	
Zonder LIP (Scenario's 1&3)	Vocht	[%v]	14,9	14,9	6,4 <sup>1</sup>	
	Zuurstof	[%v, droog]	8,7	8,7	9,7	
	CO <sub>2</sub>	[%v, droog]	11,1	11,1	1,1 <sup>2</sup>	
	Rookgasdebiet		$[m_0^3(\text{nat})/\text{uur}]$	138.527	138.527	113.323
			$[m_0^3(\text{droog})/\text{uur}]$	117.886	117.886	106.070 <sup>2</sup>
			$[m_0^3(\text{droog},11\%)/\text{uur}]$	145.000	145.000	120.186
Met LIP (Scenario's 2&4)	Vocht	[%v]	17,2	17,2	6,4 <sup>1</sup>	
	Zuurstof	[%v, droog]	7,0	7,0	7,9	
	CO <sub>2</sub>	[%v, droog]	12,4	12,4	1,2 <sup>2</sup>	
	Rookgasdebiet		$[m_0^3(\text{nat})/\text{uur}]$	131.313	131.313	103.222
			$[m_0^3(\text{droog})/\text{uur}]$	108.767	108.767	96.616 <sup>2</sup>
			$[m_0^3(\text{droog},11\%)/\text{uur}]$	152.380	152.380	126.863

1) Door koeling van de rookgassen in de waterwaster van de CAI wordt water afgevangen.

2) Verondersteld 90 %v reductie in CO<sub>2</sub> na CAI.

### 4.3.2 Emissieconcentraties

De concentratie NH<sub>3</sub> na CO<sub>2</sub> afvang is lager dan de huidig vergunde emissieconcentratie van de verbrandingslijnen 1 en 2 van 5 mg/m<sup>3</sup><sub>(droog,11%)</sub>. Dit is het gevolg van de extra zure wasstap die de rookgassen in de CAI ondergaan. De emissieconcentratie NH<sub>3</sub> van de CAI bedraagt in alle scenario's 3 mg/m<sup>3</sup><sub>(droog,11%)</sub>.

Worst case wordt aangehouden dat emissievrachten van alle overige luchtverontreinigende stoffen niet veranderen wanneer het rookgas van de verbrandingslijnen over de CAI wordt geleid. Dit houdt in dat er geen rekening is gehouden met een mogelijke reductie in emissievrachten als gevolg van de waterwaster (quench) en zure wasser van de CAI zelf. Naar verwachting worden de vrachten van in water oplosbare of basische componenten door de CAI in de praktijk wel gereduceerd. Deze reductie is voor dit onderzoek niet gekwantificeerd.

Dit leidt tot onderstaande emissieconcentraties voor NH<sub>3</sub> en NO<sub>x</sub>.

Tabel 11. Emissieconcentraties NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub> (in mg/m<sup>3</sup><sub>(droog,11%)</sub>). Zonder LIP is scenario 1&3, met LIP is scenario 2&4.

Component	Lijn 1 & 2		CAI	
	Zonder LIP	Met LIP	Zonder LIP	Met LIP
NO <sub>x</sub>	65 (vergund: 70)	60	n.v.t. <sup>1</sup>	n.v.t. <sup>1</sup>
NH <sub>3</sub>	5 (vergund: 5)	5	3	3

1) Emissieconcentraties worden bepaald in de rookgassen van de verbrandingslijnen, voor CO<sub>2</sub>-afvang. Emissievrachten wijzigen niet als gevolg van de CO<sub>2</sub>-afvang.

### 4.3.3 Samenvatting emissieberekening

Tabel 12 geeft een samenvatting van de berekende emissies in de scenario's zonder LIP (1&3). Een samenvatting voor scenario's met LIP (2&4) is gegeven in tabel 13.



Tabel 12. Emissieberekening verbrandingslijnen en CAI scenario's zonder LIP (1&amp;3).

Scenario	Installatie	Component	Duur	Debiet	Concentratie	Emissie
	[-]	[-]	[uur/jaar]	[mg/m <sup>3</sup> <sub>(droog,11%)</sub> ]	[m <sup>3</sup> <sub>(droog,11%)</sub> /uur]	[kg/jaar]
Zonder LIP (1&3)	Lijn 1	CO	8.760 <sup>1</sup>	145.000	30	38.106
		SO <sub>2</sub>	8.760	145.000	40	50.808
		NO <sub>x</sub>	8.760	145.000	65	82.563
		C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	8.760	145.000	10	12.702
		Stof	8.760	145.000	5	6.351
		HCl	8.760	145.000	8	10.162
		NH <sub>3</sub>	8.760	145.000	5	6.351
		Hg	8.760	145.000	0,05	64
		HF	8.760	145.000	1	1.270
		Zware metalen	8.760	145.000	0,05	64
		Cd+TI	8.760	145.000	0,05	64
		PCDD/F's	8.760	145.000	1E-08	1,27E-05
	Lijn 2	CO	0 <sup>1</sup>	145.000	30	0
		SO <sub>2</sub>	0	145.000	40	0
		NO <sub>x</sub>	0	145.000	65	0
		C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	0	145.000	10	0
		Stof	0	145.000	5	0
		HCl	0	145.000	8	0
		NH <sub>3</sub>	0	145.000	5	0
		Hg	0	145.000	0,05	0
		HF	0	145.000	1	0
		Zware metalen	0	145.000	0,05	0
		Cd+TI	0	145.000	0,05	0
		PCDD/F's	0	145.000	1E-08	0
	CAI	CO	8.760 <sup>1</sup>	120.186	n.v.t. <sup>2</sup>	38.106
		SO <sub>2</sub>	8.760	120.186	n.v.t.	50.808
		NO <sub>x</sub>	8.760	120.186	n.v.t.	82.563
		C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	8.760	120.186	n.v.t.	12.702
		Stof	8.760	120.186	n.v.t.	6.351
		HCl	8.760	120.186	n.v.t.	10.162
		NH <sub>3</sub>	8.760	120.186	3	3.158 <sup>3</sup>

Scenario	Installatie	Component	Duur	Debiet	Concentratie	Emissie
		Hg	8.760	120.186	n.v.t.	64
		HF	8.760	120.186	n.v.t.	1.270
		Zware metalen	8.760	120.186	n.v.t.	64
		Cd+TI	8.760	120.186	n.v.t.	64
		PCDD/F's	8.760	120.186	n.v.t.	1,27E-05

- 1) De CAI is gedurende 8.760 uur/jaar in gebruik, waarbij CO<sub>2</sub> wordt afgevangen in de rookgassen van één van de verbrandingslijnen. Voor een overzichtelijke vergelijking van de emissievrachten wordt in de berekening aangehouden dat de rookgassen van lijn 2 gedurende 8.760 uur/jaar over de CAI worden geleid.
- 2) Emissieconcentraties worden bepaald in de rookgassen van de verbrandingslijnen, voor CO<sub>2</sub>-afvang. Emissievrachten wijzigen niet als gevolg van de CO<sub>2</sub>-afvang.
- 3) De NH<sub>3</sub> emissievracht neemt af als gevolg van de CAI, door de lagere emissieconcentratie NH<sub>3</sub> en debiet na CO<sub>2</sub>-afvang.

Tabel 13. Emissieberekening verbrandingslijnen en CAI scenario's met LIP (2&amp;4).

Scenario	Installatie	Component	Duur	Debiet	Concentratie	Emissie
	[-]	[-]	[uur/jaar]	[mg/m <sup>3</sup> <sub>(droog,11%)</sub> ]	[m <sup>3</sup> <sub>(droog,11%)/uur</sub> ]	[kg/jaar]
Met LIP (2&4)	Lijn 1	CO	7.840 <sup>1</sup>	152.380	30	35840
		SO <sub>2</sub>	7.840	152.380	40	47786
		NO <sub>x</sub>	7.840	152.380	60	71679
		C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	7.840	152.380	10	11947
		Stof	7.840	152.380	5	5973
		HCl	7.840	152.380	8	9557
		NH <sub>3</sub>	7.840	152.380	5	5973
		Hg	7.840	152.380	0,05	60
		HF	7.840	152.380	1	1195
		Zware metalen	7.840	152.380	0,05	60
		Cd+TI	7.840	152.380	0,05	60
	PCDD/F's	7.840	152.380	1E-08	1,19E-05	
	Lijn 2	CO	0 <sup>1</sup>	152.380	30	0
		SO <sub>2</sub>	0	152.380	40	0
		NO <sub>x</sub>	0	152.380	60	0
		C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	0	152.380	10	0
		Stof	0	152.380	5	0
		HCl	0	152.380	8	0
		NH <sub>3</sub>	0	152.380	5	0
		Hg	0	152.380	0,05	0
HF		0	152.380	1	0	

Scenario	Installatie	Component	Duur	Debiet	Concentratie	Emissie
		Zware metalen	0	152.380	0,05	0
		Cd+TI	0	152.380	0,05	0
		PCDD/F's	0	152.380	1E-08	0
	CAI	CO	8.760 <sup>1</sup>	126.863	n.v.t. <sup>2</sup>	40.045
		SO <sub>2</sub>	8.760	126.863	n.v.t.	53.394
		NO <sub>x</sub>	8.760	126.863	n.v.t.	80.091
		C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	8.760	126.863	n.v.t.	13.348
		Stof	8.760	126.863	n.v.t.	6.674
		HCl	8760	126.863	n.v.t.	10.679
		NH <sub>3</sub>	8.760	126.863	3	3.334 <sup>3</sup>
		Hg	8.760	126.863	n.v.t.	67
		HF	8.760	126.863	n.v.t.	1.335
		Zware metalen	8.760	126.863	n.v.t.	67
		Cd+TI	8.760	126.863	n.v.t.	67
		PCDD/F's	8.760	126.863	n.v.t.	1,33E-05

- 1) De CAI is gedurende 8.760 uur/jaar in gebruik, waarbij CO<sub>2</sub> wordt afgevangen in de rookgassen van één van de verbrandingslijnen. In de situatie met LIP zijn verbrandingslijnen 1 en 2 gedurende 8.300 uur/jaar in gebruik. In de berekening wordt aangehouden dat gedurende 8.300 uur/jaar de rookgassen van lijn 2 over de CAI worden geleid, aangevuld met 460 uur/jaar de rookgassen van lijn 1. De emissieduur van lijn 1 bedraagt zodoende 8.300-460=7.840 uur/jaar.
- 2) Emissieconcentraties worden bepaald in de rookgassen van de verbrandingslijnen, voor CO<sub>2</sub>-afvang. Emissievrachten wijzigen niet als gevolg van de CO<sub>2</sub>-afvang.
- 3) De NH<sub>3</sub> emissievracht neemt af als gevolg van de CAI, door de lagere emissieconcentratie NH<sub>3</sub> en debiet na CO<sub>2</sub>-afvang.

#### 4.3.4 Mobiele werktuigen

Het gebruik van mobiele werktuigen verandert niet tussen de verschillende scenario's. In alle scenario's is op het buitenterrein een veegwagen in gebruik. De veegwagen is ca. 2 uur/dag in gebruik. Worst case wordt aangenomen dat de veegwagen 365 dagen/jaar kan worden ingezet om het buitenterrein schoon te houden, overeenkomstig 730 uur/jaar. Voor de emissieberekening wordt aangehouden dat de veegwagen een vermogen heeft van 100 kW en dateert van 2012. Emissies worden berekend op dezelfde wijze als toegelicht in hoofdstuk 4. Tabel 14 geeft een samenvatting van de zo berekende emissies.

Tabel 14. Emissieberekening mobiele werktuigen scenario's 1 t/m 4.

Equipment	Vermogensklasse	Emissienorm	Duur belast	Duur stationair	Emissie	
			[uur/jaar]	[uur/jaar]	[kg NO <sub>x</sub> /jaar]	[kg NH <sub>3</sub> /jaar]
Veegwagen	75 - 130 kW	STAGE IIIb	511	219	164	0,1

### 4.3.5 Verkeersaantrekkende werking

Het aantal vrachtwagens dat de inrichting aandoet neemt toe als gevolg van de aanvoer van de benodigde chemicaliën voor de CAI en de afvoer van CO<sub>2</sub> per tankwagen. In de scenario's 1 en 2 wordt al het geproduceerde CO<sub>2</sub> per tankwagen afgevoerd. In de scenario's 3 en 4 wordt een deel van de CO<sub>2</sub> afgevoerd per buisleiding en een deel per tankwagen. Tabel 15 geeft een samenvatting van de verkeersaantallen zoals die voor de verschillende scenario's in kaart zijn gebracht.

Tabel 15. Overzicht verkeersaantallen scenario's 1 t/m 4.

Omschrijving	Type	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
[-]	[-]	[n/jaar]	[n/jaar]	[n/jaar]	[n/jaar]
CO2 transport	Zwaar vrachtverkeer	8.771	10.452	5.150	6.832
Chemicaliën CAI	Zwaar vrachtverkeer	1.518	1.771	1.518	1.771
Overig (regulier, ongewijzigd)	Zwaar vrachtverkeer	24.343	28.326	24.343	28.326
Totaal vrachtwagens	Zwaar vrachtverkeer	34.632	40.549	31.011	36.929
Personenauto's	Lichte voertuigen	7.337	7.337	7.337	7.337

### 4.3.6 Verkeersbewegingen op de inrichting

Bewegingen van voertuigen op de inrichting leiden eveneens tot emissies van NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub>. Het aantal verkeersbewegingen met personenauto's en vrachtwagens op de inrichting bij LIP komt overeen met de waarden uit tabel 15.

De emissies worden berekend op basis van de emissiefactoren voor SRM1 wegen<sup>5</sup>. Daarbij is uitgegaan van de emissiefactoren voor stagnerend stadsverkeer voor het jaar 2023. Voor personenauto's wordt de afstand die binnen de inrichting wordt afgelegd ingeschat op gemiddeld 0,5 km. Voor vrachtwagens wordt een gemiddeld afgelegde weg van 1,5 km aangehouden. Tabel 16 geeft een samenvatting van de zo berekende emissies.

Tabel 16. Emissies verkeer op de inrichting scenario's 1 t/m 4.

Scenario	Voertuig type	Aantal	Weglengte	NO <sub>x</sub>		PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>		CO	
				Factor	Emissie	Factor	Emissie	Factor	Emissie	Factor	Emissie
[-]	[-]	[n/jaar]	[km]	[g/km]	[kg/jaar]	[g/km]	[kg/jaar]	[g/km]	[kg/jaar]	[g/km]	[kg/jaar]
1	Vrachtwagens	34.632	1,5	6,806	354	0,174	9,0	0,078	4,1	5,564	289
	Personenauto's	7.337	0,5	0,377	1,4	0,031	0,1	0,009	0,0	5,405	20
2	Vrachtwagens	40.549	1,5	6,806	414	0,174	10,6	0,078	4,8	5,564	338
	Personenauto's	7.337	0,5	0,377	1,4	0,031	0,1	0,009	0,0	5,405	20
3	Vrachtwagens	31.011	1,5	6,806	317	0,174	8,1	0,078	3,6	5,564	259
	Personenauto's	7.337	0,5	0,377	1,4	0,031	0,1	0,009	0,0	5,405	20
4	Vrachtwagens	36.929	1,5	6,806	377	0,174	9,6	0,078	4,3	5,564	308
	Personenauto's	7.337	0,5	0,377	1,4	0,031	0,1	0,009	0,0	5,405	20

<sup>5</sup> Ministerie van I&W, Emissiefactoren voor snelwegen en niet-snelwegen, 13 maart 2020.

## 5 Modelling en resultaten

### 5.1 Modelinvoer

Verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd om de invloed van de emissies op de luchtkwaliteit in de omgeving van SRE vast te stellen. Hiervoor is gebruik gemaakt van het software pakket Geomilieu module Stacks, versie 2020. Het model is een implementatie van het NNM.

Concentraties zijn berekend op een grid van 4.500 x 4.500 meter, met een onderlinge afstand tussen rasterpunten van 100 meter. Gezien de activiteiten binnen de inrichting en de relatief hoge schoorsteen kan het gebied van 4.500 x 4.500 meter rondom de inrichting aangemerkt worden als het gebied dat onder de invloedssfeer van de inrichting ligt. Buiten dit gebied wordt geen significante bijdrage aan de luchtkwaliteit verwacht.

Voor de componenten NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> zijn prognostische berekeningen uitgevoerd met referentiejaar 2023 en meteogegeven over 2004-2015. Voor de componenten CO, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> (berekend als benzeen) en de som van zware metalen (berekend als lood) zijn historische berekeningen uitgevoerd met als referentiejaar 2019 en meteogegevens over 2019. De ruwheidslengte is op basis van het brongebied door het model bepaald (PreSRM) en bedraagt 0,460 meter. Zeezoutcorrectie is niet toegepast.

Emissies van de schoorstenen van de verbrandingslijnen en de CAI zijn ingevoerd op een hoogte van 80 meter boven maaiveld. De interne diameter van de schoorstenen van de verbrandingslijnen bedraagt 1,8 meter, van de CAI schoorsteen 1,4 meter. De flux is bepaald op basis van het genormaliseerde debiet betrokken op natte rookgassen, een toelichting op de verschillende debieten is gegeven in hoofdstuk 4.

Emissies van mobiele werktuigen en intern verkeer zijn ingevoerd als oppervlaktebron op een hoogte van 1,5 meter boven maaiveld. Voor de ontsluitingsroute is een lijnbron (wegsegmenten) ingevoerd vanaf de inrichting tot aan het kruispunt Westelijke Havendijk – Borchwerf. Emissies door verkeer op deze route wordt automatisch in Geomilieu berekend.

In bijlage 2 wordt een overzicht gegeven van de modelinvoer.

### 5.2 Resultaten vergunde situatie

Tabel 17 toont de berekende achtergrondconcentratie, de jaargemiddelde maximale en gemiddelde bronbijdragen in het gebruikte rekengrid en de som van de achtergrondconcentratie en bronbijdragen. Het aantal berekende overschrijdingen van de grenswaarden wordt gegeven in tabel 18.

Tabel 17. Resultaten vergunde situatie.

Component	Jaargemiddelde grenswaarde Wm (µg/m <sup>3</sup> )	Advieswaarde WHO (µg/m <sup>3</sup> )	Jaargemiddelde achtergrondconcentratie (µg/m <sup>3</sup> )	Bronbijdrage (µg/m <sup>3</sup> )		Jaargemiddelde concentratie (achtergrond + bronbijdrage) (µg/m <sup>3</sup> )	
				Gemiddeld	Maximaal	Gemiddeld	Maximaal
CO <sup>1</sup>	10.000		236	0,046	2,723	236	238
SO <sub>2</sub>			1,2	0,040	0,128	1,3	1,4
NO <sub>2</sub>	40	40	16,2	0,065	1,182	16,3	17,4
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> <sup>2</sup>	5		0,6	0,011	0,034	0,6	0,6

Component	Jaargemiddelde grenswaarde Wm (µg/m³)	Advieswaarde WHO (µg/m³)	Jaargemiddelde achtergrondconcentratie (µg/m³)	Bronbijdrage (µg/m³)		Jaargemiddelde concentratie (achtergrond + bronbijdrage) (µg/m³)	
				Gemiddeld	Maximaal	Gemiddeld	Maximaal
PM <sub>10</sub>	40	20	16,7	0,004	0,090	16,8	16,8
PM <sub>2,5</sub>	25	10	10,5	0,005	0,038	10,5	10,6
HCl			-	0,008	0,026	-	-
Hg <sup>4</sup>			-	5,32E-05	1,71E-04	-	-
HF <sup>7</sup>			-	0,001	0,003	-	-
Pb <sup>3</sup>	0,5		8,00E-03	5,32E-05	1,71E-04	8,05E-03	8,17E-03
As <sup>4</sup>	0,006 <sup>7</sup>		-	5,32E-05	1,71E-04	-	-
Ni <sup>4</sup>	0,02 <sup>8</sup>		-	5,32E-05	1,71E-04	-	-
Cd+TI <sup>5</sup>	0,005 <sup>9</sup>		-	5,32E-05	1,71E-04	-	-
PCDD/F's <sup>6</sup>			-	1,01E-11	3,20E-11	-	-

- 1) Voor CO betreft het de 8-uursgemiddelde grenswaarde.
- 2) Het totaal aan koolwaterstoffen is doorgerekend als benzeen.
- 3) De som van zware metalen is doorgerekend als lood. De berekende immissieconcentratie van som van zware metalen wordt getoetst aan de grenswaarde voor lood (Pb) en de richtwaarde voor arseen (As) en nikkel (Ni).
- 4) De immissieconcentratie Hg, As en Ni is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor lood en de verhouding tussen de emissie van Hg en totaal aan zware metalen.
- 5) De immissieconcentratie Cd+TI is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor lood en de verhouding tussen de emissie van Cd+TI en totaal aan zware metalen.
- 6) De immissieconcentratie PCDD/F is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor SO<sub>2</sub> en de verhouding tussen de emissie van PCDD/F en SO<sub>2</sub>.
- 7) De immissieconcentratie HF is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor SO<sub>2</sub> en de verhouding tussen de emissie van HF en SO<sub>2</sub>.
- 8) Waarde betreft de richtwaarde voor arseen
- 9) Waarde betreft de richtwaarde voor nikkel.
- 10) Waarde betreft de richtwaarde voor cadmium.

Tabel 18. Aantal overschrijdingen vergunde situatie.

Component	Maximaal toelaatbaar aantal overschrijdingen (n/jaar)	Aantal overschrijdingen	
		Gemiddeld	Maximaal
NO <sub>2</sub>	18	0	0
SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	24 (3)	0 (0)	0 (0)
PM <sub>10</sub>	35	6	6

- 1) Voor SO<sub>2</sub> betreft het aantal overschrijdingen van de uurgemiddelde en (tussen haakjes) de 24-uursgemiddelde grenswaarde.

### 5.3 Resultaten LIP

Tabel 19 toont de berekende achtergrondconcentratie, de jaargemiddelde maximale en gemiddelde bronbijdragen in het gebruikte rekengrid en de som van de achtergrondconcentratie en bronbijdragen. Het aantal berekende overschrijdingen van de grenswaarden wordt gegeven in tabel 20.

Tabel 19. Resultaten LIP.

Component	Jaargemiddelde grenswaarde Wm ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Advieswaarde WHO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Jaargemiddelde achtergrond concentratie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Bronbijdrage ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Jaargemiddelde concentratie (achtergrond + bronbijdrage) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
				Gemiddeld	Maximaal	Gemiddeld	Maximaal
CO <sup>1</sup>	10.000		236	0,044	2,401	236	238
SO <sub>2</sub>			1,2	0,040	0,128	1,3	1,4
NO <sub>2</sub>	40	40	16,2	0,056	1,078	16,3	17,3
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> <sup>2</sup>	5		0,6	0,011	0,035	0,6	0,6
PM <sub>10</sub>	40	20	16,7	0,004	0,080	16,8	16,8
PM <sub>2,5</sub>	25	10	10,5	0,005	0,034	10,5	10,6
HCl			-	0,008	0,026	-	-
Hg <sup>4</sup>			-	5,34E-05	1,73E-04	-	-
HF <sup>7</sup>			-	0,001	0,003	-	-
Pb <sup>3</sup>	0,5		8,00E-03	5,34E-05	1,73E-04	8,05E-03	8,17E-03
As <sup>4</sup>	0,006 <sup>7</sup>		-	5,34E-05	1,73E-04	-	-
Ni <sup>4</sup>	0,02 <sup>8</sup>		-	5,34E-05	1,73E-04	-	-
Cd+TI <sup>5</sup>	0,005 <sup>9</sup>		-	5,34E-05	1,73E-04	-	-
PCDD/F's <sup>6</sup>			-	1,01E-11	3,20E-11	-	-

1) Voor CO betreft het de 8-uursgemiddelde grenswaarde.

2) Het totaal aan koolwaterstoffen is doorgerekend als benzeen.

3) De som van zware metalen is doorgerekend als lood. De berekende immissieconcentratie van som van zware metalen wordt getoetst aan de grenswaarde voor lood (Pb) en de richtwaarde voor arseen (As) en nikkel (Ni).

4) De immissieconcentratie Hg, As en Ni is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor lood en de verhouding tussen de emissie van Hg en totaal aan zware metalen.

5) De immissieconcentratie Cd+TI is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor lood en de verhouding tussen de emissie van Cd+TI en totaal aan zware metalen.

6) De immissieconcentratie PCDD/F is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor SO<sub>2</sub> en de verhouding tussen de emissie van PCDD/F en SO<sub>2</sub>.

7) De immissieconcentratie HF is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor SO<sub>2</sub> en de verhouding tussen de emissie van HF en SO<sub>2</sub>.

8) Waarde betreft de richtwaarde voor arseen

9) Waarde betreft de richtwaarde voor nikkel.

10) Waarde betreft de richtwaarde voor cadmium.

Tabel 20. Aantal overschrijdingen LIP.

Component	Maximaal toelaatbaar aantal overschrijdingen (n/jaar)	Aantal overschrijdingen	
		Gemiddeld	Maximaal
NO <sub>2</sub>	18	0	0
SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	24 (3)	0 (0)	0 (0)
PM10	35	6	6

1) Voor SO<sub>2</sub> betreft het het aantal overschrijdingen van de uurgemiddelde en (tussen haakjes) de 24-uurgemiddelde grenswaarde.

## 5.4 Resultaten CAI, geen afvoer met buisleidingen

Tabel 21 toont de berekende achtergrondconcentratie, de jaargemiddelde maximale en gemiddelde bronbijdragen in het gebruikte rekenrooster en de som van de achtergrondconcentratie en bronbijdragen.

Het aantal berekende overschrijdingen van de grenswaarden wordt gegeven in tabel 22.

Tabel 21. Resultaten scenario 1 (CAI, geen afvoer met buisleidingen).

Component	Jaargemiddelde grenswaarde Wm (µg/m <sup>3</sup> )	Advieswaarde WHO (µg/m <sup>3</sup> )	Jaargemiddelde achtergrondconcentratie (µg/m <sup>3</sup> )	Bronbijdrage (µg/m <sup>3</sup> )		Jaargemiddelde concentratie (achtergrond + bronbijdrage) (µg/m <sup>3</sup> )	
				Gemiddeld	Maximaal	Gemiddeld	Maximaal
CO <sup>1</sup>	10.000		236	0,062	2,863	236	238
SO <sub>2</sub>			1,2	0,061	0,195	1,3	1,4
NO <sub>2</sub>	40	40	16,2	0,088	1,237	16,3	17,5
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> <sup>2</sup>	5		0,6	0,016	0,050	0,6	0,7
PM <sub>10</sub>	40	20	16,7	0,008	0,090	16,8	16,8
PM <sub>2,5</sub>	25	10	10,5	0,008	0,041	10,5	10,6
HCl			-	0,012	0,039	-	-
Hg <sup>4</sup>			-	7,82E-05	2,51E-04	-	-
HF <sup>7</sup>			-	0,002	0,005	-	-
Pb <sup>3</sup>	0,5		8,00E-03	7,82E-05	2,51E-04	8,08E-03	8,25E-03
As <sup>4</sup>	0,006 <sup>7</sup>		-	7,82E-05	2,51E-04	-	-
Ni <sup>4</sup>	0,02 <sup>8</sup>		-	7,82E-05	2,51E-04	-	-
Cd+Tl <sup>5</sup>	0,005 <sup>9</sup>		-	7,82E-05	2,51E-04	-	-
PCDD/F's <sup>6</sup>			-	1,53E-11	4,88E-11	-	-

1) Voor CO betreft het de 8-uurgemiddelde grenswaarde.

2) Het totaal aan koolwaterstoffen is doorgerekend als benzeen.

3) De som van zware metalen is doorgerekend als lood. De berekende immissieconcentratie van som van zware metalen wordt getoetst aan de grenswaarde voor lood (Pb) en de richtwaarde voor arseen (As) en nikkel (Ni).

4) De immissieconcentratie Hg, As en Ni is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor lood en de verhouding tussen de emissie van Hg en totaal aan zware metalen.

5) De immissieconcentratie Cd+Tl is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor lood en de verhouding tussen de emissie van Cd+Tl en totaal aan zware metalen.



- 6) De immissieconcentratie PCDD/F is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor SO<sub>2</sub> en de verhouding tussen de emissie van PCDD/F en SO<sub>2</sub>.
- 7) De immissieconcentratie HF is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor SO<sub>2</sub> en de verhouding tussen de emissie van HF en SO<sub>2</sub>.
- 8) Waarde betreft de richtwaarde voor arseen
- 9) Waarde betreft de richtwaarde voor nikkel.
- 10) Waarde betreft de richtwaarde voor cadmium.

Tabel 22. Aantal overschrijdingen scenario 1 (CAI, geen afvoer met buisleidingen).

Component	Maximaal toelaatbaar aantal overschrijdingen (n/jaar)	Aantal overschrijdingen	
		Gemiddeld	Maximaal
NO <sub>2</sub>	18	0	0
SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	24 (3)	0 (0)	0 (0)
PM <sub>10</sub>	35	6	6

- 1) Voor SO<sub>2</sub> betreft het aantal overschrijdingen van de uurgemiddelde en (tussen haakjes) de 24-uursgemiddelde grenswaarde.

## 5.5 Resultaten CAI en LIP, geen afvoer met buisleidingen

Tabel 23 toont de berekende achtergrondconcentratie, de jaargemiddelde maximale en gemiddelde bronbijdragen in het gebruikte rekengrid en de som van de achtergrondconcentratie en bronbijdragen.

Het aantal berekende overschrijdingen van de grenswaarden wordt gegeven in tabel 24.

Tabel 23. Resultaten scenario 2 (CAI en LIP, geen afvoer met buisleidingen).

Component	Jaargemiddelde grenswaarde Wm (µg/m <sup>3</sup> )	Advieswaarde WHO (µg/m <sup>3</sup> )	Jaargemiddelde achtergrondconcentratie (µg/m <sup>3</sup> )	Bronbijdrage (µg/m <sup>3</sup> )		Jaargemiddelde concentratie (achtergrond + bronbijdrage) (µg/m <sup>3</sup> )	
				Gemiddeld	Maximaal	Gemiddeld	Maximaal
CO <sup>1</sup>	10.000		236	0,065	2,968	236	239
SO <sub>2</sub>			1,2	0,065	0,207	1,3	1,5
NO <sub>2</sub>	40	40	16,7	0,086	1,304	16,8	18,0
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> <sup>2</sup>	5		0,6	0,017	0,056	0,6	0,7
PM <sub>10</sub>	40	20	17,0	0,009	0,090	17,0	17,1
PM <sub>2,5</sub>	25	10	10,8	0,008	0,043	10,8	10,9
HCl			-	0,013	0,041	-	-
Hg <sup>4</sup>			-	8,47E-05	2,80E-04	-	-
HF <sup>7</sup>			-	0,002	0,005	-	-
Pb <sup>3</sup>	0,5		8,00E-03	8,47E-05	2,80E-04	8,08E-03	8,28E-03
As <sup>4</sup>	0,006 <sup>7</sup>		-	8,47E-05	2,80E-04	-	-
Ni <sup>4</sup>	0,02 <sup>8</sup>		-	8,47E-05	2,80E-04	-	-

Component	Jaargemiddelde grenswaarde Wm (µg/m³)	Advieswaarde WHO (µg/m³)	Jaargemiddelde achtergrond concentratie (µg/m³)	Bronbijdrage (µg/m³)		Jaargemiddelde concentratie (achtergrond + bronbijdrage) (µg/m³)	
				Gemiddeld	Maximaal	Gemiddeld	Maximaal
Cd+Tl <sup>5</sup>	0,005 <sup>9</sup>		-	8,47E-05	2,80E-04	-	-
PCDD/F's <sup>6</sup>			-	1,62E-11	5,18E-11	-	-

- 1) Voor CO betreft het de 8-uursgemiddelde grenswaarde.
- 2) Het totaal aan koolwaterstoffen is doorgerekend als benzeen.
- 3) De som van zware metalen is doorgerekend als lood. De berekende immissieconcentratie van som van zware metalen wordt getoetst aan de grenswaarde voor lood (Pb) en de richtwaarde voor arseen (As) en nikkel (Ni).
- 4) De immissieconcentratie Hg, As en Ni is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor lood en de verhouding tussen de emissie van Hg en totaal aan zware metalen.
- 5) De immissieconcentratie Cd+Tl is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor lood en de verhouding tussen de emissie van Cd+Tl en totaal aan zware metalen.
- 6) De immissieconcentratie PCDD/F is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor SO<sub>2</sub> en de verhouding tussen de emissie van PCDD/F en SO<sub>2</sub>.
- 7) De immissieconcentratie HF is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor SO<sub>2</sub> en de verhouding tussen de emissie van HF en SO<sub>2</sub>.
- 8) Waarde betreft de richtwaarde voor arseen
- 9) Waarde betreft de richtwaarde voor nikkel.
- 10) Waarde betreft de richtwaarde voor cadmium.

Tabel 24. Aantal overschrijdingen scenario 2 (CAI en LIP, geen afvoer met buisleidingen).

Component	Maximaal toelaatbaar aantal overschrijdingen (n/jaar)	Aantal overschrijdingen	
		Gemiddeld	Maximaal
NO <sub>2</sub>	18	0	0
SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	24 (3)	0 (0)	0 (0)
PM <sub>10</sub>	35	6	6

- 1) Voor SO<sub>2</sub> betreft het aantal overschrijdingen van de uurgemiddelde en (tussen haakjes) de 24-uursgemiddelde grenswaarde.

## 5.6 Resultaten CAI, afvoer deels met buisleidingen

Tabel 25 toont de berekende achtergrondconcentratie, de jaargemiddelde maximale en gemiddelde bronbijdragen in het gebruikte rekengrid en de som van de achtergrondconcentratie en bronbijdragen.

Het aantal berekende overschrijdingen van de grenswaarden wordt gegeven in tabel 26.

Tabel 25. Resultaten scenario 3 (CAI, afvoer deels met buisleidingen).

Component	Jaargemiddelde grenswaarde Wm ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Advieswaarde WHO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Jaargemiddelde achtergrondconcentratie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Bronbijdrage ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Jaargemiddelde concentratie (achtergrond + bronbijdrage) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
				Gemiddeld	Maximaal	Gemiddeld	Maximaal
CO <sup>1</sup>	10.000		236	0,060	2,581	236	238
SO <sub>2</sub>			1,2	0,061	0,195	1,3	1,4
NO <sub>2</sub>	40	40	16,2	0,088	1,135	16,3	17,4
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> <sup>2</sup>	5		0,6	0,016	0,050	0,6	0,7
PM <sub>10</sub>	40	20	16,7	0,008	0,080	16,8	16,8
PM <sub>2,5</sub>	25	10	10,5	0,008	0,037	10,5	10,6
HCl			-	0,012	0,039	-	-
Hg <sup>4</sup>			-	7,82E-05	2,51E-04	-	-
HF <sup>7</sup>			-	0,002	0,005	-	-
Pb <sup>3</sup>	0,5		8,00E-03	7,82E-05	2,51E-04	8,08E-03	8,25E-03
As <sup>4</sup>	0,006 <sup>7</sup>		-	7,82E-05	2,51E-04	-	-
Ni <sup>4</sup>	0,02 <sup>8</sup>		-	7,82E-05	2,51E-04	-	-
Cd+TI <sup>5</sup>	0,005 <sup>9</sup>		-	7,82E-05	2,51E-04	-	-
PCDD/F's <sup>6</sup>			-	1,53E-11	4,88E-11	-	-

1) Voor CO betreft het de 8-uursgemiddelde grenswaarde.

2) Het totaal aan koolwaterstoffen is doorgerekend als benzeen.

3) De som van zware metalen is doorgerekend als lood. De berekende immissieconcentratie van som van zware metalen wordt getoetst aan de grenswaarde voor lood (Pb) en de richtwaarde voor arseen (As) en nikkel (Ni).

4) De immissieconcentratie Hg, As en Ni is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor lood en de verhouding tussen de emissie van Hg en totaal aan zware metalen.

5) De immissieconcentratie Cd+TI is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor lood en de verhouding tussen de emissie van Cd+TI en totaal aan zware metalen.

6) De immissieconcentratie PCDD/F is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor SO<sub>2</sub> en de verhouding tussen de emissie van PCDD/F en SO<sub>2</sub>.

7) De immissieconcentratie HF is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor SO<sub>2</sub> en de verhouding tussen de emissie van HF en SO<sub>2</sub>.

8) Waarde betreft de richtwaarde voor arseen

9) Waarde betreft de richtwaarde voor nikkel.

10) Waarde betreft de richtwaarde voor cadmium.

Tabel 26. Aantal overschrijdingen scenario 3 (CAI, afvoer deels met buisleidingen).

Component	Maximaal toelaatbaar aantal overschrijdingen (n/jaar)	Aantal overschrijdingen	
		Gemiddeld	Maximaal
NO <sub>2</sub>	18	0	0
SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	24 (3)	0 (0)	0 (0)
PM <sub>10</sub>	35	6	6

1) Voor SO<sub>2</sub> betreft het aantal overschrijdingen van de uurgemiddelde en (tussen haakjes) de 24-uurgemiddelde grenswaarde.

## 5.7 Resultaten CAI en LIP, afvoer deels met buisleidingen

Tabel 27 toont de berekende achtergrondconcentratie, de jaargemiddelde maximale en gemiddelde bronbijdragen in het gebruikte rekenrooster en de som van de achtergrondconcentratie en bronbijdragen.

Het aantal berekende overschrijdingen van de grenswaarden wordt gegeven in tabel 28.

Tabel 27. Resultaten scenario 4 (CAI en LIP, afvoer deels met buisleidingen).

Component	Jaargemiddelde grenswaarde Wm (µg/m <sup>3</sup> )	Advieswaarde WHO (µg/m <sup>3</sup> )	Jaargemiddelde achtergrondconcentratie (µg/m <sup>3</sup> )	Bronbijdrage (µg/m <sup>3</sup> )		Jaargemiddelde concentratie (achtergrond + bronbijdrage) (µg/m <sup>3</sup> )	
				Gemiddeld	Maximaal	Gemiddeld	Maximaal
CO <sup>1</sup>	10.000		236	0,066	3,056	236	239
SO <sub>2</sub>			1,2	0,064	0,205	1,3	1,4
NO <sub>2</sub>	40	40	16,2	0,086	1,323	16,3	17,6
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> <sup>2</sup>	5		0,6	0,017	0,055	0,6	0,7
PM <sub>10</sub>	40	20	16,7	0,009	0,100	16,8	16,8
PM <sub>2,5</sub>	25	10	10,5	0,008	0,044	10,5	10,6
HCl			-	0,013	0,041	-	-
Hg <sup>4</sup>			-	8,43E-05	2,74E-04	-	-
HF <sup>7</sup>			-	0,002	0,005	-	-
Pb <sup>3</sup>	0,5		8,00E-03	8,43E-05	2,74E-04	8,08E-03	8,27E-03
As <sup>4</sup>	0,006 <sup>7</sup>		-	8,43E-05	2,74E-04	-	-
Ni <sup>4</sup>	0,02 <sup>8</sup>		-	8,43E-05	2,74E-04	-	-
Cd+Tl <sup>5</sup>	0,005 <sup>9</sup>		-	8,43E-05	2,74E-04	-	-
PCDD/F's <sup>6</sup>			-	1,61E-11	5,13E-11	-	-

1) Voor CO betreft het de 8-uurgemiddelde grenswaarde.

2) Het totaal aan koolwaterstoffen is doorgerekend als benzeen.

3) De som van zware metalen is doorgerekend als lood. De berekende immissieconcentratie van som van zware metalen wordt getoetst aan de grenswaarde voor lood (Pb) en de richtwaarde voor arseen (As) en nikkel (Ni).

4) De immissieconcentratie Hg, As en Ni is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor lood en de verhouding tussen de emissie van Hg en totaal aan zware metalen.

- 5) De immissieconcentratie Cd+Tl is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor lood en de verhouding tussen de emissie van Cd+Tl en totaal aan zware metalen.
- 6) De immissieconcentratie PCDD/F is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor SO<sub>2</sub> en de verhouding tussen de emissie van PCDD/F en SO<sub>2</sub>.
- 7) De immissieconcentratie HF is afgeleid uit de verspreidingsberekening voor SO<sub>2</sub> en de verhouding tussen de emissie van HF en SO<sub>2</sub>.
- 8) Waarde betreft de richtwaarde voor arseen
- 9) Waarde betreft de richtwaarde voor nikkel.
- 10) Waarde betreft de richtwaarde voor cadmium.

Tabel 28. Aantal overschrijdingen scenario 4 (CAI en LIP, afvoer deels met buisleidingen).

Component	Maximaal toelaatbaar aantal overschrijdingen (n/jaar)	Aantal overschrijdingen	
		Gemiddeld	Maximaal
NO <sub>2</sub>	18	0	0
SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	24 (3)	0 (0)	0 (0)
PM <sub>10</sub>	35	6	6

1) Voor SO<sub>2</sub> betreft het het aantal overschrijdingen van de uurgemiddelde en (tussen haakjes) de 24-uursgemiddelde grenswaarde.

## 5.8 Discussie

In alle situaties wordt voldaan aan de wettelijke richt- en grenswaarden uit de Wlk. Het aantal overschrijdingen van de grenswaarden is niet hoger dan toegestaan.

Voor de som van organische koolstofverbindingen, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, is getoetst aan de grenswaarde voor benzeen. In de praktijk bestaat C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> uit een mengsel van stoffen, dat mogelijk een aandeel benzeen bevat. De concentratie benzeen als zodanig wordt echter niet afzonderlijk gemeten in het CEMS. Uit de resultaten blijkt dat, mocht het mengsel C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> volledig uit benzeen bestaan, de concentratie benzeen op leefniveau ruimschoots voldoet aan de grenswaarde uit de Wlk.

Hetzelfde geldt voor de som van zware metalen die getoetst is aan de grenswaarde voor lood en de richtwaarden van As, Ni en Cd. In de praktijk worden geen zware metalen aangetoond in de periodiek uitgevoerde emissiemetingen. In alle situatie is echter gerekend met de toegestane emissieconcentratie voor de som van zware metalen vanuit het Abm (0,5 mg/m<sup>3</sup><sub>(droog,11%)</sub>). Uit de resultaten blijkt dat, mocht deze concentratie gehaald worden en de som van zware metalen volledig bestaan uit lood, de concentratie lood op leefniveau ruimschoots voldoet aan de grenswaarde uit de Wlk. Ook als de som van zware metalen volledig bestaat uit As, Ni of Cd zou voldaan worden aan de richtwaarde voor deze stoffen.

Voor de componenten NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> zijn de berekende concentraties in de omgeving van SRE dermate laag dat in alle onderzochte situaties voldaan wordt aan de WHO-advieswaarden voor een gezonde luchtkwaliteit.

Voor de fijnere fijnstof fractie  $PM_{2,5}$  geldt dat in grote delen van Nederland de achtergrondconcentratie boven de WHO-advieswaarde voor  $PM_{2,5}$  ligt. Zo ook in de omgeving van SRE. Een groot deel van dit fijnstof is afkomstig van bronnen in het buitenland<sup>6</sup>. De bijdrage van SRE aan de concentratie  $PM_{2,5}$  op leefniveau is zeer beperkt. Om te kunnen voldoen aan de WHO-advieswaarde voor  $PM_{2,5}$  zal eerst de achtergrondconcentratie in Nederland verder verlaagd moeten worden. Dit is een inspanning die alleen op Europees niveau geleverd kan worden.

De bijdrage van SRE aan de concentratie  $PM_{2,5}$  op leefniveau is zeer beperkt. De activiteiten van SRE hebben een verwaarloosbare invloed op de concentratie  $PM_{2,5}$  in de omgeving van de inrichting. Om te kunnen voldoen aan de WHO-advieswaarde voor  $PM_{2,5}$  zal de achtergrondconcentratie verder verlaagd moeten worden. Dit is een inspanning die niet alleen door SRE geleverd kan worden.

---

<sup>6</sup> RIVM (2013), Dossier 'Fijn stof', hoofdstuk 3, 'Luchtkwaliteit'.

## 6 Samenvatting en conclusie

SITA ReEnergy Roosendaal B.V. (handelsnaam: SUEZ ReEnergy hierna "SRE") beschikt over een afvalenergiecentrale (AEC) aan de Potendreef 2 te Roosendaal waarin ongevaarlijke afvalstromen van huishoudens en bedrijven die niet geschikt zijn voor recycling, worden omgezet in meer dan 50% duurzame energie. Hiermee wordt het verbruik van fossiele brandstoffen verminderd. SRE is voornemens om een CO<sub>2</sub> afvanginstallatie (CAI) in gebruik te nemen, waarmee CO<sub>2</sub> gewonnen wordt uit de rookgassen van de AEC.

Voor de beoogde wijzigingen wordt een omgevingsvergunning milieu in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) aangevraagd. Daarbij is sprake van een m.e.r.-plicht, waardoor voor de beoogde wijziging een Milieueffectrapport (MER) is opgesteld. In dit rapport zijn de effecten van deze scenario's op de concentratie luchtverontreinigende stoffen bepaald. Middels verspreidingsberekeningen zijn de concentraties van deze stoffen op leefniveau vastgesteld, voor toetsing aan de immissie grens- en richtwaarden uit de Wet milieubeheer (Wm). Voor NO<sub>x</sub>, fijnstof (PM<sub>10/2,5</sub>) en SO<sub>2</sub> zijn advieswaarden opgesteld door de WHO. De berekende concentraties op leefniveau zijn eveneens vergeleken met deze WHO-advieswaarden.

Ten behoeve van het MER zijn vier scenario's nader onderzocht:

1. CAI, geen afvoer met buisleidingen
2. CAI en LIP, geen afvoer met buisleidingen
3. CAI, afvoer deels met buisleidingen
4. CAI en LIP, afvoer deels met buisleidingen

In scenario's 1 en 3 wordt de NO<sub>x</sub>-concentratie verlaagd van de vergunde 70 naar 65 mg/m<sup>3</sup><sub>(droog,11%)</sub>. In scenario's 2 en 4 blijft de NO<sub>x</sub> concentratie 60 mg/m<sup>3</sup><sub>(droog,11%)</sub>, gelijk aan de NO<sub>x</sub>-concentratie bij LIP. De concentratie NH<sub>3</sub> in de rookgassen die over de CAI worden geleid, neemt als gevolg van een extra zure wasstap af naar 3 mg/m<sup>3</sup><sub>(droog,11%)</sub>. Worst case wordt aangehouden dat emissievrachten van alle overige luchtverontreinigende stoffen niet veranderen wanneer het rookgas van de verbrandingslijnen over de CAI wordt geleid. Als gevolg van de waterwaster (quencher) en extra zure wasstap is de verwachting dat in water oplosbare of basische componenten in de praktijk gereduceerd worden in de CAI.

Het leiden van de rookgassen van één van de verbrandingslijnen heeft invloed op de afgascondities. De invloed van deze wijziging op de immissieconcentraties is zeer gering, waarbij ook de immissies van de scenario's onderling nagenoeg gelijk zijn.

In alle scenario's wordt ruimschoots voldaan aan de richt- en grenswaarden uit de Wk. Voor de componenten NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> en de fijnstof fractie PM<sub>10</sub> zijn de berekende concentraties in de omgeving van SRE dermate laag dat voldaan wordt aan de WHO-advieswaarden voor een gezonde luchtkwaliteit. Voor de fijnere fijnstof fractie PM<sub>2,5</sub> geldt dat in grote delen van Nederland de achtergrondconcentratie boven de WHO-advieswaarde voor PM<sub>2,5</sub> ligt. Zo ook in de omgeving van SRE. Een groot deel van dit fijnstof is afkomstig van bronnen in het buitenland. De bijdrage van SRE aan de concentratie PM<sub>2,5</sub> op leefniveau is zeer beperkt. Om te kunnen voldoen aan de WHO-advieswaarde voor PM<sub>2,5</sub> zal eerst de achtergrondconcentratie in Nederland verder verlaagd moeten worden. Dit is een inspanning die alleen op Europees niveau geleverd kan worden.

Voor het aspect luchtkwaliteit zijn de voorgenomen wijzigingen vergunbaar en leiden ze niet tot een verslechtering van de luchtkwaliteit ten opzichte van de vergunde situatie. Dit geldt voor elk scenario. Immissieconcentraties van alle relevante luchtverontreinigende stoffen voldoen aan de van toepassing zijnde richt- en grenswaarden.

## **Bijlage**

### **1. Emissieberekening mobiele werktuigen**



De stikstofemissies die vrijkomen bij de inzet van mobiele werktuigen zijn berekend conform de geactualiseerde werkwijze van TNO<sup>7</sup>. Voor AERIUS 2020 (het rekenmodel voor stikstofdepositie) heeft TNO twee datasets van emissiefactoren voor mobiele werktuigen vrijgegeven. Hiermee kunnen de emissies worden berekend op basis van het brandstofverbruik (gram per liter brandstof), of op basis van de geleverde arbeid (gram per kWh)<sup>8</sup>. 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 tijd<sup>9</sup>. Voor de emissieberekening is aangehouden dat alle werktuigen gemiddeld 30% stationair draaien.

De emissies van NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub> van de mobiele werktuigen gedurende belasting zijn berekend aan de hand van de formule:

$$\text{Emissie belast [kg/j]} = \text{Duur belasting [uur]} \times \text{Belasting [\%]} \times \text{Vermogen [kW]} \times \text{Emissiefactor [gram/kWh]} / 10^3$$

De belasting en de emissiefactor zijn afhankelijk van het type werktuig en bouwjaar zijn afkomstig uit de dataset voor AERIUS 2020 (tabblad NRMM belast 2020).

Om de emissies van NO<sub>x</sub> (stikstofoxiden) en NH<sub>3</sub> (ammoniak) van de mobiele werktuigen gedurende stationair draaien te berekend is eerst het brandstofverbruik in beeld gebracht middels:

$$\text{Brandstofverbruik stationair [liter]} = \text{Duur stationair [uur]} \times \text{Brandstofverbruik stationair per liter cilinderinhoud [liter/(liter*uur)]} \times \text{Cilinderinhoud [liter]}$$

De cilinderinhoud van de werktuigen is berekend op basis van het maximale vermogen middels:

$$\text{Cilinderinhoud [liter]} = \text{Vermogen [kW]} / 20 \text{ [kW/liter]}$$

Op basis van het brandstofverbruik gedurende het stationair draaien zijn de emissies van NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub> gedurende stationair draaien berekend aan de hand van de formule:

$$\text{Emissie stationair [kg/jaar]} = \text{Duur stationair [uur]} \times \text{Emissiefactor stationair per liter cilinderinhoud [gram/(liter*uur)]} \times \text{Cilinderinhoud [liter]} / 10^3$$

De emissiefactoren zijn afkomstig uit de dataset voor AERIUS 2020 (tabblad NRMM onbelast 2020). De totale emissie is uiteindelijk bepaald door emissie gedurende belasting op te tellen bij de emissie gedurende stationair draaien:

$$\text{Emissie totaal [kg/jaar]} = \text{Emissie belast [kg/jaar]} + \text{Emissie stationair [kg/jaar]}$$

<sup>7</sup> TNO (2020), *Onderbouwing AERIUS emissiefactoren voor wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart en zeevaart, referentie R11528*

<sup>8</sup> TNO (2020), *Emissiefactoren voor Stikstofdepositieberekeningen met AERIUS, TNO\_getallen\_voor\_AERIUS\_2020v3\_mobiele\_werktuigen.xlsx*

<sup>9</sup> BIJ12 (2020), *Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2020*

## **Bijlage**

### **2. Modelinvoer vergunde situatie**

Tabel 2A Puntbronnen

Naam	Omschr.	Hoogte	Int.diam.	Ext.diam.	Emis NOx	Emis PM10	Emis SO2	Emis Benz
L1	Emissiepunt verbrandingslijn 180		1,8	1,9	2,82E-03	2,01E-04	1,61E-03	4,03E-04
L2	Emissiepunt verbrandingslijn 280		1,8	1,9	2,82E-03	2,01E-04	1,61E-03	4,03E-04

(vervolg 2A)

Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	Flux	Gas temp	Warmte	%NO2	Geb.bron	Bedr. uren
0	1,21E-03	2,01E-06	2,01E-04	0	38,480	401	6,160	5	Ja	8760
0	1,21E-03	2,01E-06	2,01E-04	0	38,480	401	6,160	5	Ja	8760

Tabel 2B Oppervlaktebronnen

Naam	Omschr.	Hoogte	Emis NOx	Emis PM10	Emis SO2	Emis Benz
Mobiele werkt	Mobiele werktuigen	1,5	6,26E-05			
Verkeerint	Verkeersbewegingen intern	1,5	2,68E-05	6,66E-07		

(vervolg 2B)

Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	%NO2	Bedr. uren
					5	730
	2,30E-05		3,04E-07		5	3660

**Bijlage**

**3. Modelinvoer LIP**

Tabel 3A Puntbronnen

Naam	Omschr.	Hoogte	Int.diam.	Ext.diam.	Emis NOx	Emis PM10	Emis SO2	Emis Benz
L1	Emissiepunt verbrandingslijn 1 80		1,8	1,9	2,54E-03	2,12E-04	1,69E-03	4,23E-04
L2	Emissiepunt verbrandingslijn 2 80		1,8	1,9	2,54E-03	2,12E-04	1,69E-03	4,23E-04

(vervolg 3A)

Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	Flux	Gas temp	Warmte	%NO2	Geb.bron	Bedr. uren
0	1,27E-03	2,12E-06	2,12E-04	0	36,476	408	6,191	5	Ja	8300
0	1,27E-03	2,12E-06	2,12E-04	0	36,476	408	6,191	5	Ja	8300

Tabel 3B Oppervlaktebronnen

Naam	Omschr.	Hoogte	Emis NOx	Emis PM10	Emis SO2	Emis Benz
Mobiele werkt	Mobiele werktuigen	1,5	6,26E-05			
Verkeerint	Verkeersbewegingen intern	1,5	2,80E-05	6,97E-07		

(vervolg 3B)

Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	%NO2	Bedr. uren
					5	730
	2,40E-05		3,18E-07		5	3660

## **Bijlage**

### **4. Modelinvoer scenario 1 (CAI, geen buisleidingen)**

Tabel 4A Puntbronnen

Naam	Omschr.	Hoogte	Int.diam.	Ext.diam.	Emis NOx	Emis PM10	Emis SO2	Emis Benz
L1	Emissiepunt verbrandingslijn 1	80	1,8	1,9	2,62E-03	2,01E-04	1,61E-03	4,03E-04
CAI	Emissiepunt CO2 afvanginstallatie	80	1,4	1,5	2,62E-03	2,01E-04	1,61E-03	4,03E-04

(Vervolg 4A)

Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	Flux	Gas temp	Warmte	%NO2	Geb.bron	Bedr. uren
0	1,21E-03	2,01E-06	2,01E-04	0	38,480	408	6,532	5	Ja	8760
0	1,21E-03	2,01E-06	2,01E-04	0	31,479	313	1,216	5	Nee	8760

Tabel 4B Oppervlaktebronnen

Naam	Omschr.	Hoogte	Emis NOx	Emis PM10	Emis SO2	Emis Benz
Mobiele werkt	Mobiele werktuigen	1,5	6,26E-05			
Verkeerint	Verkeersbewegingen intern	1,5	3,42E-05	8,49E-07		

(Vervolg 4B)

Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	%NO2	Bedr. uren
					5	730
	2,90E-05		3,88E-07		5	3036

## **Bijlage**

### **5. Modelinvoer scenario 2 (CAI en LIP, geen buisleidingen)**



Tabel 5A Puntbronnen

Naam	Omschr.	Hoogte	Int.diam.	Ext.diam.	Emis NOx	Emis PM10	Emis SO2	Emis Benz
L1	Emissiepunt verbrandingslijn 1	80	1,8	1,9	2,54E-03	2,12E-04	1,69E-03	4,23E-04
CAI	Emissiepunt CO <sub>2</sub> afvanginstallatie	80	1,4	1,5	2,54E-03	2,12E-04	1,69E-03	4,23E-04

(Vervolg 5A)

Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	Flux	Gas temp	Warmte	%NO2	Geb.bron	Bedr. uren
0	1,27E-03	2,12E-06	2,12E-04	0	36,476	408	6,191	5	Ja	7840
0	1,27E-03	2,12E-06	2,12E-04	0	28,673	313	1,108	5	Nee	8760

Tabel 5B Oppervlaktebronnen

Naam	Omschr.	Hoogte	Emis NOx	Emis PM10	Emis SO2	Emis Benz
Mobiele werkt	Mobiele werktuigen	1,5	6,26E-05			
Verkeerint	Verkeersbewegingen intern	1,5	4,01E-05	9,93E-07		

(Vervolg 5B)

Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	%NO2	Bedr. uren
					5	730
	3,36E-05		4,54E-07		5	3036

## **Bijlage**

### **6. Modelinvoer scenario 3 (CAI, deels met buisleidingen)**

Tabel 6A Puntbronnen

Naam	Omschr.	Hoogte	Int.diam.	Ext.diam.	Emis NOx	Emis PM10	Emis SO2	Emis Benz
L1	Emissiepunt verbrandingslijn 1	80	1,8	1,9	2,62E-03	2,01E-04	1,61E-03	4,03E-04
CAI	Emissiepunt CO2 afvanginstallatie	80	1,4	1,5	2,62E-03	2,01E-04	1,61E-03	4,03E-04

(Vervolg 6A)

Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	Flux	Gas temp	Warmte	%NO2	Geb.bron	Bedr. uren
0	1,21E-03	2,01E-06	2,01E-04	0	38,480	408	6,532	5	Ja	8760
0	1,21E-03	2,01E-06	2,01E-04	0	31,479	313	1,216	5	Nee	8760

Tabel 6B Oppervlaktebronnen

Naam	Omschr.	Hoogte	Emis NOx	Emis PM10	Emis SO2	Emis Benz
Mobiele werkt	Mobiele werktuigen	1,5	6,26E-05			
Verkeerint	Verkeersbewegingen intern	1,5	3,07E-05	7,62E-07		

(Vervolg 6B)

Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	%NO2	Bedr. uren
					5	730
	2,61E-05		3,48E-07		5	3036

## **Bijlage**

### **7. Modelinvoer scenario 4 (CAI en LIP, deels met buisleidingen)**

Tabel 7A Puntbronnen

Naam	Omschr.	Hoogte	Int.diam.	Ext.diam.	Emis NOx	Emis PM10	Emis SO2	Emis Benz
L1	Emissiepunt verbrandingslijn 1	80	1,8	1,9	2,54E-03	2,12E-04	1,69E-03	4,23E-04
CAI	Emissiepunt CO2 afvanginstallatie	80	1,4	1,5	2,54E-03	2,12E-04	1,69E-03	4,23E-04

(Vervolg 7B)

Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	Flux	Gas temp	Warmte	%NO2	Geb.bron	Bedr. uren
0	1,27E-03	2,12E-06	2,12E-04	0	36,476	408	6,191	5	Ja	7480
0	1,27E-03	2,12E-06	2,12E-04	0	28,673	313	1,108	5	Nee	8760

Tabel 7B Oppervlaktebronnen

Naam	Omschr.	Hoogte	Emis NOx	Emis PM10	Emis SO2	Emis Benz
Mobiele werkt	Mobiele werktuigen	1,5	6,26E-05			
Verkeerint	Verkeersbewegingen intern	1,5	3,65E-05	9,05E-07		

(Vervolg 7B)

Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	%NO2	Bedr. uren
					5	730
	3,08E-05		4,14E-07		5	3036