

ONDERWERP
Luchtkwaliteitsonderzoek REC Harlingen

PROJECTNUMMER
C05055.000152

DATUM
19 juni 2018

ONZE REFERENTIE
079879774 B

VAN
ing. A. (Abdu) Boukich

AAN
Omrin

1. Inleiding

Op 31 mei 2018 is er bij REC in Harlingen een overdruk in de ketel ontstaan waardoor de ruwe rookgassen in het ketelhuis en het bunkergebouw zijn terecht gekomen en vervolgens via de luiken in het dak en de openingen in de gevel naar buiten zijn getreden. Hierdoor was er gedurende 2,5 minuut sprake van verhoogde emissies. Naar aanleiding hiervan zijn er klachten binnengekomen van omliggende bedrijven op de Industriehaven en van burgers uit Harlingen. De provincie Friesland heeft Omrin verzocht naar aanleiding van de klachten de effecten van de ruwe rookgassen op de omgeving in beeld te brengen.

De gehalten aan de zure verbindingen zoutzuur (HCl), zwaveldioxide (SO₂) en stikstofoxiden (NO_x) worden gemeten in de ruwe rookgassen. Deze meetgegevens kunnen daardoor goed worden gebruikt om de verspreiding van de ruwe rookgassen in beeld te brengen. De ruwe rookgassen bevatten uiteraard veel meer componenten, maar vanwege het ontbreken van goede meetgegevens worden in deze notitie alleen de zure componenten in beeld gebracht.

De ruwe rookgassen gingen over het terrein van Damen Shiprepair Harlingen en zo ook door/langs de 55 meter hoge kranen op het terrein van Damen. Deze kranen werken op ongeveer 55 meter hoogte. In onderstaande afbeelding is een overzicht van de situatie weergegeven.



Afbeelding 1 Situatie overzicht

In deze memo worden de effecten van emissies in de ruwe rookgassen ter hoogte van de kranen en op leefniveau in beeld gebracht en getoetst aan de grens- of streefwaarde.

2. Emissies in ruwe rookgassen

De emissies van genoemde stoffen in de ruwe rookgassen waren hoger dan vergunde daggemiddelde emissies. De gemeten emissies door REC in de ruwe rookgassen en de vergunde emissies zijn samengevat in tabel 1.

Tabel 1 Vergunde emissie en emissie in ruwe rookgassen

Stof	Vergunde daggemiddelde emissie [mg/Nm ³]	Emissie in ruwe rookgassen [mg/Nm ³]
Stikstofdioxiden (NO_x)	100	211
Zwavel dioxide (SO₂)	40	425
Zoutzuur (HCl)	8	354

De rookgasdebiet in het ketelhuis op 31 mei 2018 bedroeg gedurende 2,5 minuten 36,1 Nm³/seconde. Er is dus gedurende 2,5 minuten 5.416 Nm³ ruwe rookgas naar buiten getreden. De rookgastemperatuur bedroeg aan het begin 1.000 °C.

3. Toetsingskader

3.1 Woningen en gevoelige bestemmingen¹

In tabel 2 is een overzicht gegeven van de immissiegrens en –streefwaarden en het maximaal toelaatbaar risico (MTR) voor de piekimmissies. Hier wordt bedoeld de uurgemiddelde norm van onderzochte componenten. Grenswaarden zijn wettelijke normen. MTR- en streefwaarden zijn geen wettelijke normen.

Tabel 2 Overzicht geldende normen

Stof	Toetsingswaarde	bron
NO ₂	Grenswaarde 200 µg/m ³ als uurgemiddelde, vanaf 2015. (max. 18x per jaar overschrijding)	Wet milieubeheer luchtkwaliteitseisen
SO ₂	Grenswaarde 350 µg/m ³ als uurgemiddelde (max. 24x per jaar overschrijding)	Wet milieubeheer luchtkwaliteitseisen
HCl	Richtwaarde 2.700 µg/m ³ als uurgemiddelde	RIVM

3.2 Grenswaarden op arbeidsplaatsen

De grenswaarde op een arbeidsplaats is de maximaal toelaatbare concentratie van een (gevaarlijke) stof in de individuele ademhalingszone van een werknemer. De grenswaarden gelden voor een gedefinieerde referentieperiode (meestal 15 minuten (TGG² 15 minuten) en 8 uur (TGG 8 uur)).

Een overzicht van de grenswaarden op een werkplek is in tabel 3 opgenomen. Deze grenswaarden zijn afkomstig van de Arbeidsomstandighedenregeling.

Tabel 3 Overzicht grenswaarden op een werkplek

Stof	TGG 8 uur	TGG 15 minuten
	[µg/Nm ³]	[µg/Nm ³]
NO ₂	400	1.000
SO ₂	--	700
HCl	8.000	15.000

4. Onderzoeksvraag en opzet van het onderzoek

4.1 Onderzoeksvragen

Wat is het effect van de emissies in de ruwe rookgassen op de immissieconcentraties ter hoogte van de kranen van Damen en ter hoogte van de leefomgeving bij meteorologische situatie van 31 mei 2018? Voldoen de verschillende berekende immissieconcentraties ter hoogte van de kranen aan de geldende norm? Wordt er in de omgeving op leefniveau aan de geldende norm voldaan? Hiervoor wordt getoetst aan de normen voor luchtkwaliteit en de wettelijke grenswaarden.

¹ scholen, kinderdagverblijven, en verzorgings-, verpleeg- en bejaardentehuizen.

² Tijdgewogen gemiddelde

4.2 Opzet van het onderzoek

De berekeningen zijn uitgevoerd voor de drie stoffen waarvan sprake was van verhoogde emissie in de ketelhuis op 31 mei 2018. Voor het berekenen van de maximale uurgemiddelde concentratie in de omgeving is ervan uitgegaan dat de verhoogde emissie gedurende het gehele etmaal optrad. Bij de berekeningen is uitgegaan van inert gas voor onderzochte stoffen. Dat betekent dat eventuele chemische omzetting (die tot lagere concentraties zou kunnen leiden) niet in de berekeningen is meegenomen.

Emissieverdeling

Op basis van visuele waarnemingen heeft Omrin een inschatting gemaakt van de verspreiding van ruwe rookgassen. Circa 10% van de rookgassen zijn via de ventilatieroosters in de noord- en zuidgevel van het ketelhuis naar buiten getreden en circa 30% via de ventilatieroosters in het dak. De overige 60% van de rookgassen zijn via de ventilatieroosters in het dak van bunkergebouw naar buiten getreden.

Rookgasdebiet

Voor het berekenen van emissievracht (kg/s) en warmte-emissie is uitgegaan van het volgende rookgasdebiet:

- Ventilatieroosters dak bunkergebouw: 21,67 Nm³/s (=60% * 36,1).
- Ventilatieroosters dak ketelhuis: 10,83 Nm³/s (=30% * 36,1).
- Ventilatieroosters gevels ketelhuis: 3,61 Nm³/s (=10% * 36,1) voor het berekenen van emissies en 0,05 Nm³/s voor het berekenen van warmte-emissie ten behoeve van pluimstijging. Er is dus van uitgegaan dat de rookgassen na het verlaten van ventilatieroosters in de gevel nauwelijks stijgen.

Rookgastemperatuur

In het ketelhuis is de rook via de roosters in het dak en de zuidgevel verspreid. Dat betekent dat de aanwezige rook zich gemengd heeft met het volume in het ketelhuis boven de 10m grens. Het ketelhuis is met de installaties. Voor het bepalen van in mengen van temperatuur is van uitgegaan dat het ketelhuis voor 50% met installaties en 50% met lucht is gevuld.

40% van 5420m³ hete rook oftewel 2170 m³ rook van 1000 °C heeft zich gemengd met circa 20.000 m³ (30 x 39 x (44-10) = 39780m³ gedeeld door 2) lucht van 20 °C. De rookgassen verlaten het ketelhuis met een gemiddelde temperatuur van circa 130 °C.

De rookgassen in het bunkergebouw zijn op een hoogte van 25 meter uit de afvaldoseertrechter gestroomd en via de ventilatieroosters afgevoerd naar buiten.

60% van 5420 m³ hete rook oftewel 3250 m³ rook van 1000 °C heeft zich gemengd met 12.850m³ (28 x 51 x (34-25)) lucht van 20 °C. De rookgassen verlaten het bunkergebouw met een gemiddelde temperatuur van circa 270 °C.

Meteorologische gegevens

In de omgeving van REC Harlingen zijn drie KNMI-stations aanwezig, te weten:

- Leeuwarden;
- Terschelling;
- Stavoren.

In eerste instanties zijn meteorologische gegevens van de drie genoemde meetstation. Uit de eerste testberekeningen bleek dat de gemiddelde meteogegevens van de drie genoemde station geven geen realistisch beeld van de verspreiding van rookgas zoals deze zich heeft voorgedaan op 31 mei 2018. Uit de analyse van de meteogegevens bleek dat het aan de meteogegevens van Stavoren ligt. Uit de testberekeningen met meteogegevens van Leeuwarden en Terschelling leidt tot de beste benadering van de situatie van 31 mei 2018. Derhalve is voor de verspreiding van rookgassen zijn de gemiddelde meteogegevens van meetstations Leeuwarden en Terschelling van 31 mei 2018 van 12.00 uur.

De berekeningsresultaten zijn getoetst aan de grens- of streefwaarden.

Rekenmodel

De verspreidingsberekeningen zijn met STACKS uitgevoerd. Dit model is gebaseerd op het Nieuw Nationaal Model (NNM).

De berekeningen zijn uitgevoerd ter plaatse van de torenkranen van Damen en op leefniveau. De torenkranen bevinden zich op 55 meter hoogte. De maximale rekenhoogte in STACKS is 49 meter. De dakluiken van het ketelhuis bevinden zich op 44 meter hoogte en van bunkergebouw op 34 meter. Derhalve is de berekeningen ter plaatse van de torenkraan de emissiehoogte verlaagd van 44 naar 38 meter en van bunkergebouw van 34 naar 28 meter om de situatie zo goed mogelijk te benaderen. Voor de berekeningen op leefniveau (gemiddelde hoogte van 1,5 meter) is uitgegaan van respectievelijk van emissiehoogte van 44 en 34 meter voor de dakluiken. Voor de emissies via de gevelopeningen is uitgegaan van een emissiehoogte van 10 meter.

5. Berekeningsresultaten

5.1 Torenkranen Damen

De maximaal berekende concentratie als uurgemiddelde waarden, ter plaatse van torenkranen, zijn in Tabel 4 weergegeven.

Tabel 4 Berekeningsresultaten ter hoogte van torenkranen

Locatie	Maximaal uurgemiddelde concentratie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
	NO ₂	SO ₂	HCl
Grenswaarde (TGG 8 uur)	400	700*	8.000
Eerste torenkraan	0,15	0,30	0,25
tweede torenkraan	0,00	0,00	0,00

* Het betreft TGG 15 minuten. Er is voor SO₂ geen TGG 8 uur.

De maximale uurgemiddelde NO₂-concentratie ter plaatse van de torenkranen bedraagt ten hoogste 0,15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de grenswaarde van 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als TGG 8 uur.

De maximale uurgemiddelde SO₂-concentratie ter plaatse van de torenkranen bedraagt ten hoogste 0,30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de grenswaarde van 700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als TGG 15 minuten.

De maximale uurgemiddelde HCl-concentratie ter plaatse van de torenkranen bedraagt ten hoogste 0,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de grenswaarde van 8.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als TGG 8 uur.

5.2 Leefniveau

De bijdrage van REC aan de maximale uurgemiddelde NO₂-concentratie op leefniveau is in onderstaande afbeelding weergegeven.

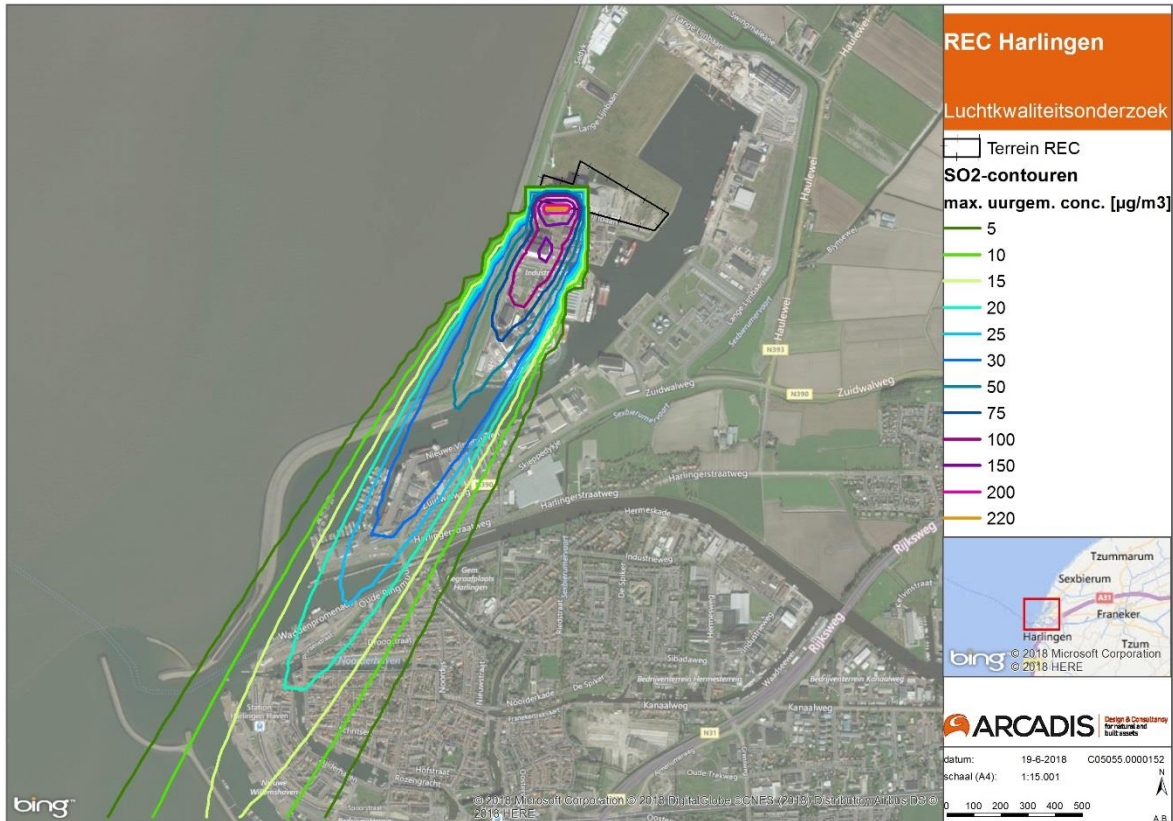
De uurgemiddelde NO₂-concentratie op leefniveau bedraagt op de grens van REC ten hoogste 105 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ter plaatse van de woningen bedraagt de uurgemiddelde NO₂-concentratie ten hoogste 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De NO₂ achtergrondconcentraties ter hoogte van REC bedraagt 10,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de grenswaarde van 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als uurgemiddelde concentratie die 18 keer per jaar mag worden overschreden.



Afbeelding 2 NO₂-contouren op leefniveau

In Afbeelding 3 is de bijdrage van REC aan de maximale uurgemiddelde SO₂-concentratie op leefniveau weergegeven.

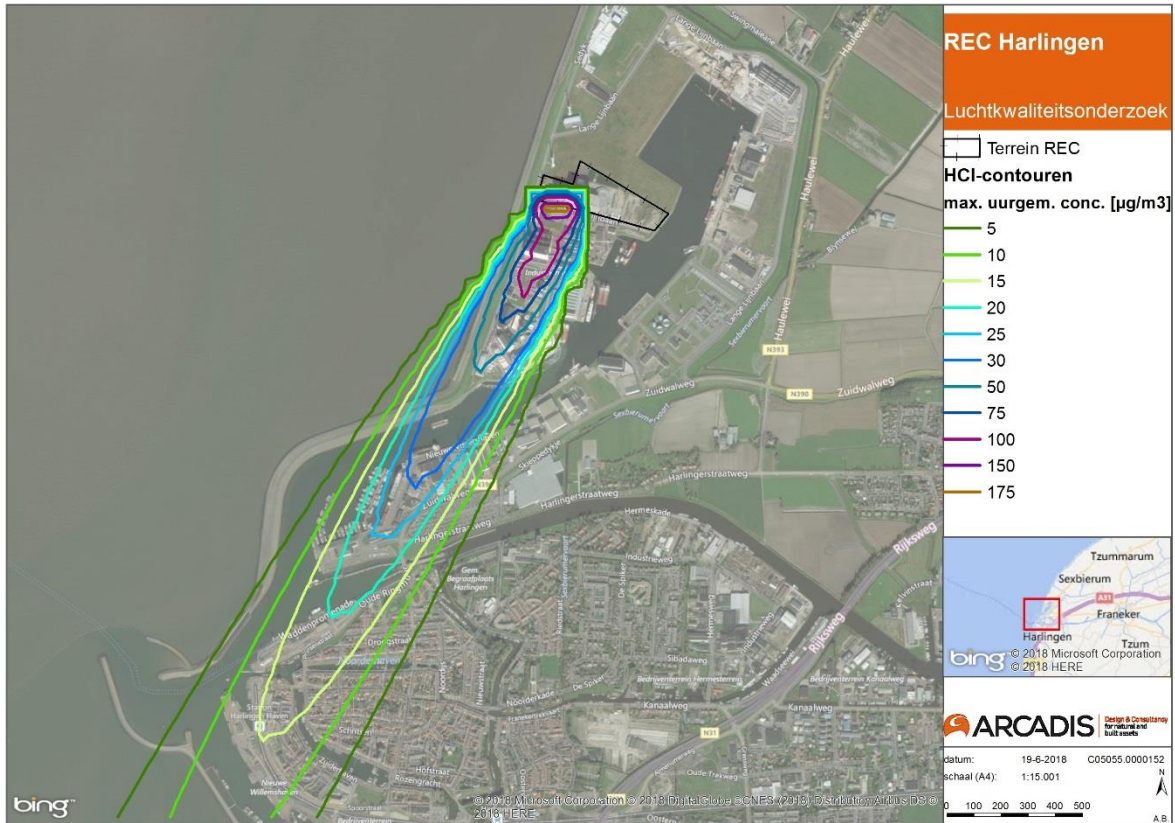
De uurgemiddelde SO₂-concentratie op leefniveau bedraagt op de grens van REC ten hoogste 200 µg/m³. Ter plaatse van de woningen bedraagt de uurgemiddelde SO₂-concentratie ten hoogste 25 µg/m³. De SO₂ achtergrondconcentraties ter hoogte van REC bedraagt 0,5 µg/m³. Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de grenswaarde van 350 µg/m³ als uurgemiddelde concentratie die 24 keer per jaar mag worden overschreden.



Afbeelding 3 SO₂-contouren op leefniveau

De bijdrage van REC aan de maximale uurgemiddelde HCI-concentratie op leefniveau is in onderstaande afbeelding weergegeven.

De uurgemiddelde HCI-concentratie op leefniveau bedraagt op de grens van REC ten hoogste 150 µg/m³. Ter plaatse van de woningen bedraagt de uurgemiddelde HCI-concentratie ten hoogste 20 µg/m³. De HCI achtergrondconcentraties ter hoogte van REC is niet bekend. De uurgemiddelde HCI-concentratie voldoet ruimschoots voldaan aan de richtwaarde van 2.700 µg/m³ als uurgemiddelde concentratie.



Afbeelding 4 HCl-contouren op leefniveau

6. Conclusie

De verhoogde emissieconcentraties van NO_x , SO_2 en HCl in de rookgassen op 31 mei 2018 hebben geleid tot een hogere immisatieconcentraties ter plaatse van de torenkranen van Damen en op leefniveau. Uit de resultaten komt naar voren dat zowel ter plaatse van de torenkranen als ter plaatse van woningen ruimschoots wordt voldaan aan de geldende grens- en richtwaarden.