

NOTITIE

Onderwerp Effecten REC storing 31 mei 2018
Project REC Harlingen
Opdrachtgever FUMO
Projectcode 109182
Status Definitief
Datum 21 juni 2018
Referentie 109182/18-009.708
Auteur(s) ir. A.M. Schakel

Gecontroleerd door ing. S. Veenstra
Goedgekeurd door ir. A.M. Schakel
Paraaf



Bijlage(n) Rekenjournaal
 Immissiecontour totaal zure componenten (NOx + SO2 + HCl)
 Emissiefactor dioxine

Aan FUMO H. Stapert, D. Spoelstra
Kopie Witteveen+Bos ir. L.F.C. Steens, ing. S. Veenstra

1 INLEIDING

Op 31 mei 2018 is er een lekkage geconstateerd in de stoomketel van de REC. Volgens procedure is Omrin begonnen met het gecontroleerd uit bedrijf nemen van de installatie. De rookgasreiniging (RGR) kon daarbij eerst in bedrijf worden gehouden. Om 11.56 uur viel de installatie kortdurend (1-2 minuten) in storing en is daarna weer opgestart. Bij het inschakelen van de DeNox-installatie zijn vervolgens problemen ontstaan waardoor de centrale afzuiging grotendeels geblokkeerd werd. Als gevolg daarvan zijn gedurende enkele minuten (van circa 12.16 - 12.20 uur) ongereinigde rookgassen door de (ventilatie)openingen van het gebouw direct naar de buitenlucht gegaan. Op basis van meetwaarden van de ruwe rookgassen is vastgesteld dat daarbij verhoogde emissies hebben plaatsgevonden van stikstofdioxide, zwaveldioxide en zoutzuur. De emissie was zichtbaar als rookwolk die in zuidelijke richting is getrokken. Op diverse foto's op internet is deze situatie te zien.¹

Aan Witteveen+Bos is gevraagd te onderzoeken welke immissieconcentraties in de omgeving kunnen zijn opgetreden als gevolg van deze ongereinigde emissie.

¹ <https://www.omropfryslan.nl/nieuws/815932-rookwolk-vrijgekomen-na-storing-rec-harlingen>.
<https://harlingenonline.nl/storing-zorgt-voor-grote-rookwolk-rec-harlingen>.

2 COMPONENTEN EN NORMEN

De significant verhoogde gemeten emissies zijn de 'zure emissies', te weten NO_x, HCl, en SO₂. Naast deze stoffen zal gekeken worden naar de emissies van stof en dioxines en de effecten daarvan. In tabel 1.1 staan gegevens samengevat over de ongereinigde emissies en normen en de voor gezondheid relevante toetsingswaardes, de zogenoemde voorlichtingsrichtwaarde (VRW) ¹.

Tabel 2.1 Overzicht grenswaarden, meetwaarden en VRW-waarden van emissies van de REC

	Emissie gemeten*) [mg/Nm ³]	Luchtkwaliteitseis of MTR [µg/Nm ³]	VRW 1-uur [mg/Nm ³]	Overige richtwaarden
NO _x	211	200 (uurgemiddeld 18x/jaar) 40 (jaargemiddeld)	0,96	
SO ₂	424	350 (uurgemiddeld 24x/j) 125 (daggemiddeld 3x/j)	2,0	
HCl	354	-	2,7	
stof (PM10)	onbekend	50 (daggemiddeld 35x/jaar) 40 (jaargemiddeld)	-	respirabel stof grenswaarden buitenland ^{***}): korte blootstelling (8 uur) > 3 mg/m ³ ; 15-min: > 10 mg/m ³
dioxine	onbekend	-	-	normen voor toelaatbare langdurige inname

*) Gemiddelde ongereinigde concentraties gedurende emissieperiode. Info FUMO.

**) Voor HCl gelden geen MTR of luchtkwaliteitseisen.

***) www.SER.nl.

Zure componenten

Voor deze evaluatie wordt voor de zure componenten op basis van bovenstaande informatie en meetgegevens uitgegaan van toetsing aan een gecombineerde VRW-waarde² van 2 mg/m³ voor het totaal van de componenten.³

Stof

Voor lasrook geldt in Nederland de tijdgewogen acht-uur gemiddelde (TGG 8h) voor werknemers van 1 mg/m³. Voor respirabel stof zijn enkele buitenlandse normen (Duitsland, Frankrijk) bekend vanaf 3 mg/m³ voor TGG-8h; voor kortstondige blootstelling (15 minuten) liggen de concentraties rond 10 mg/m³ of hoger.

Dioxines

Voor dioxines is de bijdrage aan de inname over langere termijn van belang. Voor dioxines is een toelaatbare wekelijkse inname (TWI)⁴ vastgesteld van 14 picogram per kilo lichaamsgewicht per week. Algemeen geldt dat de hoeveelheid dioxines in lucht gering is en het inademen van dioxines uit de lucht nauwelijks bijdraagt aan de hoeveelheid dioxines die mensen via het voedsel binnenkrijgen.⁵

¹ De voorlichtingsrichtwaarde (VRW) geeft de luchtconcentratie van een stof die met grote waarschijnlijkheid door de blootgestelde bevolking als hinderlijk wordt waargenomen of waarboven lichte gezondheidseffecten mogelijk zijn.

² De interventiewaarden zijn in 2015 herzien, waarbij in plaats van de standaard 1-uurswaarde ook voor andere tijdsduren waarden zijn vastgesteld. Voor de kortdurende blootstelling van 10 en 30 minuten is uitgegaan van de dezelfde waarden als die gelden voor 1-uur blootstelling.

³ In dit geval kan de zogenoemde 'additieregels' worden toegepast omdat de stoffen vergelijkbare gezondheidseffecten hebben. Op basis van de emissie-verhoudingen bedraagt de gewogen waarde 2 mg/m³.

⁴ <https://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/dioxines.aspx>. De TWI is afgeleid van de TMI (maandelijke inname) en is de hoeveelheid die iemand levenslang elke week of maand binnen mag krijgen zonder dat dit slecht is voor de gezondheid.

⁵ Zie onder meer: <http://www.rivm.nl/Onderwerpen/D/Dioxine>.

Nagegaan zal worden welke verhoogde inname door ademhaling mogelijk kan zijn geweest bij blootstelling aan de rook en hoe zich dit verhoudt tot normen voor toegestane inname.

3 EMISSIE EN MODELLERING

Uit de meetgegevens volgt dat tijdens het incident er circa 90.000 Nm³/uur rookgas via de schoorsteen werd afgevoerd. Bij een totaal debiet bij volle bedrijfsvoering van maximaal circa 230.000 Nm³/uur, zou er circa 140.000 Nm³/uur afgevoerd kunnen zijn via andere openingen, indien de toevoer van primaire en secundaire lucht maximaal zou doorgaan. Vanwege de snel oplopende tegendruk is het aannemelijk dat het debiet (sterk) zal afnemen. Voor de onderhavige berekeningen is echter worst case uitgegaan van 140.000 Nm³/uur, die vrijkomt via de dakluiken in ketelhuis en bunkergebouw, en via mogelijke openingen in de gevels. Op basis van de foto's is uitgegaan van de in tabel 3.1 weergegeven verdeling van deze emissie, waarbij is uitgegaan van een ongereinigde totale concentratie van 1.000 mg/m³ zure componenten (zie tabel 2.1).

Tabel 3.1 Uitgangspunten emissies voor modellering (totaal emissie NO_x + SO₂ + HCl)

Emissiepunt	Aandeel emissie	Kg/uur	Hoogte (m) ¹	Diameter (m)
dak bunkergebouw	60 %	84	38	12
dak ketelhuis	20 %	28	38	15
gevel	20 %	28	10	5
totaal		140		

In bijlage I staan de rekenjournaals weergegeven. Voor de dak puntbronnen is uitgegaan van een (grote) diameter, zodanig dat het oppervlak globaal overeen komt met het oppervlak van de dakluiken, waardoor er een brede emissie optreedt en nauwelijks verticale snelheid. Dit benadert (worst case) het beeld dat in de foto's is te zien. De rookgassen hebben bij verbranding een temperatuur van circa 1.000 °C. De lucht wordt echter afgekoeld door vermenging met lucht in het ketelhuis en bunkergebouw. De warmte-inhoud verandert daardoor echter niet, maar bij de berekening wordt wel van een afgenomen warmte-inhoud uitgegaan door alleen de temperatuur aan te passen en niet het debiet. Er zijn twee situatie doorgerekend met een aangenomen temperatuur van 200 °C en van 300 °C.

Er is gebruik gemaakt van 48 uur meteodata van de betreffende periode van de meteostations Stavoren, Terschelling en Leeuwarden. De data zijn gemiddeld, waarbij de windhoek tijdens het uur dat de emissie optrad is vastgezet op de heersende richting (15 graden). Bij de presentatie van de contour wordt alleen het betreffende uur (12 - 13 uur) weergegeven.

De berekeningsresultaten zijn uurgemiddelde concentraties op basis van een continue emissie. In werkelijkheid heeft de emissie enkele minuten geduurd, maar de berekende concentraties zijn in principe ook geldig als gemiddelde concentratie gedurende de kortere blootstellingsduur en geldig voor de toetsing aan normen voor die kortere blootstelling. Voor eventuele toetsing aan uurgemiddelde normen zijn de berekende waarden echter een sterke overschatting (meer dan een factor 10).

¹ Voor de modellering is voor de gebouwinvloed en de emissiehoogte voor beide daken uitgegaan van genoemde hoogte van 38 meter, die een emissie gewogen gemiddelde is van de respectievelijke hoogtes van 35 en 44 meter.

4 CONTOUREN

De berekende contouren op 31 mei 2018 van 12 - 13 uur van de totale ($\text{NO}_x + \text{SO}_2 + \text{HCl}$) uurgemiddelde immisatieconcentraties, op basis van de uitgangspunten als genoemd in hoofdstuk 3, zijn weergegeven in bijlage II.

Uit de berekeningen blijkt dat bij de situatie van 200 °C emissietemperatuur de hoogste concentratie bij de terreingrens van de REC circa 0,8 mg/m³ bedraagt. Nabij de woonbebouwing is de concentratie < 0,05 mg/m³ (50 µg/m³). Er wordt daarmee overal voldaan aan de gecombineerde VRW-waarde van 2 mg/m³.¹

5 DIOXINES EN STOF

Een ruwe benadering van de ongereinigde emissie van dioxines is mogelijk op basis van een geschatte hoeveelheid van circa 30 ton afval dat aanwezig was bij de storing² en een emissiefactor van 300 µg TEQ/ton afval (zie bijlage III). De totale ongereinigde emissie zou dan circa 10 mg TEQ bedragen als deze 30 ton zou uitbranden, wat normaliter circa een uur zou duren. De periode dat er emissie ongereinigd naar buiten ging, bedroeg enkele minuten. In die periode zou de emissie circa 1 mg TEQ kunnen zijn geweest.

In het algemeen geldt voor dioxine dat blootstelling via voeding verreweg het belangrijkste is en de blootstelling via ademhaling (inhalatie) slechts een fractie daarvan bedraagt. Uitgaande van een emissie van 1 mg TEQ is de bijdrage aan de jaargemiddelde achtergrondconcentratie in de lucht zeer gering.³ Ook kan gekeken worden naar de bijdrage aan de toelaatbare inname (TWI) van 14 picogram per kilo lichaamsgewicht per week, op basis van de ademhaling gedurende de blootstellingsperiode. Deze (eenmalige) bijdrage is een fractie van de toegestane wekelijkse dosis en ook van de dagelijkse achtergrondblootstelling.⁴

Voor stof is geen emissie bekend. Op basis van een kortstondige blootstellingsnorm rond 10 mg/m³ bij de terreingrens, zou de ongereinigde emissie ruim 1400 kg/uur (ruim 10.000 mg/m³) mogen zijn. Dat lijkt niet aannemelijk.

6 CONCLUSIES

De emissie van ongereinigde rookgassen van de verbranding van het aanwezig afval in de oven van de REC gedurende enkele minuten op 31 mei 2018, heeft buiten de inrichting geleid tot kortstondige overlast door rook, waarbij de concentraties van schadelijke stoffen beneden richt- en grenswaarden zijn gebleven.

¹ Ook de emissie van koolmonoxide (CO) was tijdelijk verhoogd. De grenswaarden voor CO zijn echter veel hoger dan die van de hier beschreven stoffen (bijvoorbeeld 10 mg/m³ als acht-uur gemiddelde, of een alarmeringsgrenswaarde (10 minuten) van 490 mg/m³), zodat overschrijding niet aan orde kan zijn geweest.

² Vanaf 11:10 uur was gestart met het afstoken van de installatie. Bij een gemiddelde aanwezige hoeveelheid van 35 ton afval, zal ten tijde van het incident de hoeveelheid aanzienlijk verminderd zijn.

³ Verspreidingsberekeningen dioxine. Witteveen+Bos 14 november 2016. LW217-15/16-019.051.

⁴ Achtergrondblootstelling van 0,9 pg TEQ/kg lg/dag; ref. RIVM Rapport 609021108/2010. 'De verspreiding van dioxinen rond Thermphos. Depositie, concentratie in de lucht en blootstelling'.

I

BIJLAGE: REKENJOURNAALS NNM

applicatie	computerprogramma	STACKS+ VERSIE 2017.1
	release datum	Release 18 mei 2017
	versie PreSRM tool	0.0000
datum berekening	starttijd berekening (datum/tijd)	13-6-2018 17:06
receptorpunten (rijksdriehoek)	totaal aantal receptorpunten	651
	regematig grid	onbekend
	aantal gridpunten horizontaal	nvt
	aantal gridpunten vertikaal	nvt
	meest westelijke punt (X-coord.)	156200
	meest oostelijke punt (X-coord.)	158200
	meest zuidelijke punt (Y-coord.)	575400
	meest noordelijke punt (Y-coord.)	578400
	naam receptorpunten bestand	points.dat
receptorhoogte (m)	1.50	
meteorologie	meteo-dataset	CustomMeteo.txt
	aantal afgekeurde meteo uren:	0
	begindatum en tijdstip	2014 1 1 1
	einddatum en tijdstip	2014 1 2 24
	X-coördinaat (m)	157810
	Y-coördinaat (m)	578258
	monte-carlo percentage (%)	100.0
terreinruwheid	ruwheidslengte (m)	0.11
	bron ruwheidslengte PreSRM (ja/nee)	ja
	ruwheidslengte bepaald in gebied	
	X-coord. links onder	156000
	Y-coord. links onder	577000
	X-coord. rechts boven	159000
Y-coord. rechts boven	580000	
stofgegevens	component	inert gas
	toetsjaar	2014
	ozon correctie (ja/nee)	nvt
	percentielen berekend (ja/nee)	ja
	middelingstijd percentielen (uur)	1
	depositie berekend	nee
	eigen achtergrondconcentratie gebruikt	nee
bronnen	aantal bronnen	3
zeezoutcorrectie (voor PM10)	concentratie (ug/m3)	nvt
	overschrijdingsdagen	nvt

Administratie		Broncoördinaten						
bron	bronnaam	X (m)	Y (m)					
1	[Schoorsteen 314] "dak1,ketelhuis"	157790,6	578273,3					
2	[Schoorsteen 315] "dak2, dak bunkergebouw"	157830,3	578269,6					
3	[Schoorsteen 316] "gevel 1, op 10 m"	157810,1	578245,1					
Gegevens gebouwinvloed								
	X gebouw (midden)	Y gebouw (midden)	hoogte gebouw (m)	breedte gebouw (m)	lengte gebouw (m)	orientatie gebouw (°)		
	157794,1	578271,7	38	42	159	166,4		
	157794,1	578271,7	38	42	159	166,4		
	157794,1	578271,7	38	42	159	166,4		
Schoorsteen gegevens								
				Parameters				
	hoogte (m)	inw. diameter (m)	uitw. diameter (m)	actuele rookgassnelheid (m/s)	rookgastemperatuur (K)	rookgas debiet (Nm ³ /s)	gem. warmte-emissie (MW)	warmte-emissie afh. van meteo
1	38,1	12	12,1	0	473	0,05	2,02	nee
2	38,1	15	15,1	0	473	0,05	6,05	nee
3	10	5	5,1	0	473	0,05	2,02	nee
Emissie								
	emissievracht (kg/uur of ouE /s)	Perc.initieel NO2 (%)	emissie uren (aantal/jr)					
1	28	nvt	48					
2	84	nvt	48					
3	28	nvt	48					

II

BIJLAGE: IMMISSIECONTOUREN TOTAAL ZURE COMPONENTEN (NO_x + SO₂ + HCL)

Immissiecontouren bij 200 °C emissietemperatuur

31 mei 2018

Witteveen+Bos

12 - 13 uur



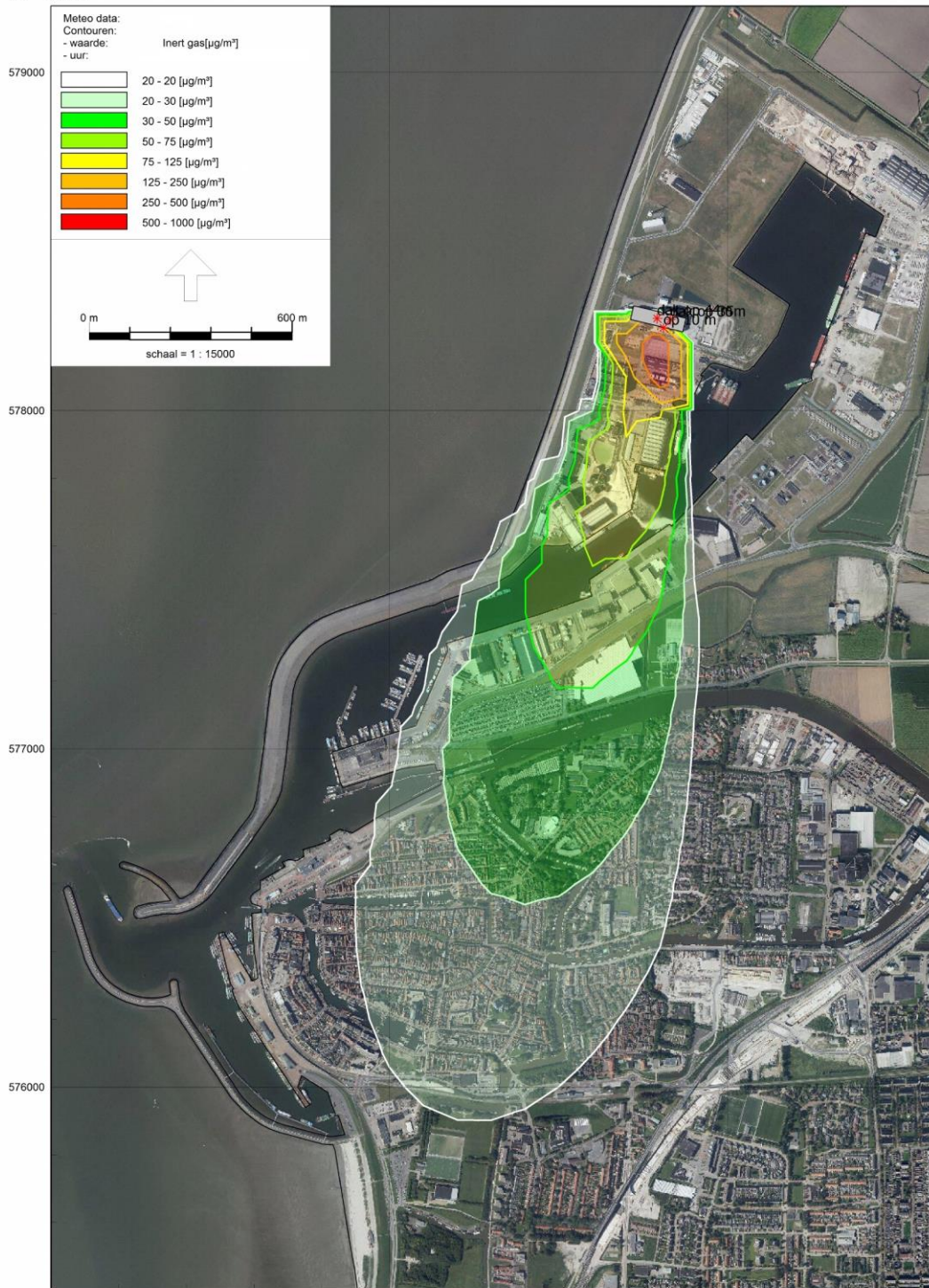
Luchtkwaliteit - STACKS-G, [Geur - 20180612_20_60_20_15graden_200grC_diam] , Geomilieu V4.30

Immissiecontouren bij 300 °C emissietemperatuur

31 mei 2018

Witteveen+Bos

12 - 13 uur



Luchtkwaliteit - STACKS-G, [Geur - 20180612_20_60_20_15graden_diam], Geomilieu V4.30

III

BIJLAGE: EMISSIEFACTOR DIOXINE

Toolkit van de UNEP Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants van januari 2013. The Stockholm Convention was adopted by the Conference of Plenipotentiaries on 22 May 2001 in Stockholm, Sweden. The Convention entered into force on 17 May 2004.

Table II.6.5 PCDD/PCDF emission factors for source category 6b Open Burning of Waste and Accidental Fires

6b	Open Burning of Waste and Accidental Fires	Emission Factors ($\mu\text{g TEQ/t}$ material burned)				
		Air	Water	Land	Product	Residue
1	Fires at waste dumps (compacted, wet, high organic carbon content)	300	ND	10*	NA	NA
2	Accidental fires in houses, factories	400	ND	400	NA	NA
3	Open burning of domestic waste	40	ND	1*	NA	NA
4	Accidental fires in vehicles ($\mu\text{g TEQ}$ per vehicle)	100	ND	18	NA	NA
5	Open burning of wood (construction/demolition)	60	10	10	NA	NA

* Based on a few field measurements and consistent with the biomass burn EF_{Land} where the release in the ashes is 5%-10% of the EF_{Air} .