

RAPPORT

H2S immissieonderzoek

H2S Immissieonderzoek voor aanvraag
veranderingsvergunning locatie Noordwolde-
Weststellingwerf

Klant: Vermilion Oil & Gas Netherlands B.V.

Referentie: BA5753-201-101I&BRP010F01

Versie: 01/Finale versie

Datum: 12 oktober 2018

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Jonkerbosplein 52
6534 AB NIJMEGEN
Netherlands
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: H2S immissieonderzoek

Ondertitel: H2S Immissieonderzoek locatie Noordwolde-Weststellingwerf
Referentie: BA5753-201-101I&BRP010F01
Versie: 01/Finale versie
Datum: 12 oktober 2018
Projectnaam: Wabo-veranderingsvergunning Vermilion
Projectnummer: BA5753-201-101
Auteur(s): 

Opgesteld door: 

Gecontroleerd door:  

Datum/Initialen: 12 oktober 2018 

Goedgekeurd door: 

Datum/Initialen: 12 oktober 2018 

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

1	Samenvatting	1
2	Inleiding	2
3	Scenario en uitgangspunten immissieberekening	3
3.1	Scenario	3
3.2	Locatie en gevoelige bestemmingen	3
3.3	Uitgangspunten immissieberekening	4
4	Berekening emissie	6
4.1	Concentratie H ₂ S in uitstromend aardgas	6
4.2	Emissievracht – H ₂ S Adsorbers	6
4.3	Emissievracht – Naproductie bij calamiteit	6
4.4	Totale Emissievracht	6
5	Immissie	7
6	Conclusie	9

Bijlagen

1	Logboekgegevens Geomilieu
----------	----------------------------------

1 Samenvatting

Vermilion Oil & Gas Netherlands B.V., verder Vermilion genoemd, is een onderdeel van het Canadese bedrijf Vermilion Energy Inc. Het hoofdkantoor van Vermilion is gevestigd in Harlingen.

Vermilion is in 2014 op de locatie Weststellingwerf 1 aan de Schapendrift 10 te Noordwolde gestart met de productie van aardgas. Als onderdeel van de vergunningaanvraag heeft Royal HaskoningDHV in 2014 een rapportage¹ opgesteld waarin de immissiesituatie van H₂S is bekeken bij het zich voordoen van een calamiteit.

Vermilion is voornemens de gasproductie te verhogen van 30.000 m³ per dag naar 450.000 m³ per dag. Hierbij zal de installatie worden gemodificeerd. In deze rapportage wordt met de productietoename rekening gehouden alsmede een ongereinigde H₂S concentratie in het gas van 1.500 ppm.

Er is een immissieberekening uitgevoerd met het Nieuw Nationaal Model. Omdat met het Nieuw Nationaal Model het niet mogelijk is om een maximale situatie door te rekenen is hiervoor een benadering toegepast. De bronvracht is met een factor 4 verhoogd om met uurgemiddelde waarden te kunnen rekenen (een calamiteit duurt maximaal een kwartier) en er wordt rekening gehouden met de hoogst berekende waarde bij het 99,99-percentiel om het effect te kunnen toetsen welke dan als indicatief moet moeten gezien. Hiermee wordt de hoogst mogelijke concentratie berekend op de gevoelige locatie alsmede in het rekengrid. Er is getoetst aan de strengste grenswaarde bij 15 minuten blootstellingsduur die door de SER en de ECHA wordt gegeven van 7 mg/m³.

Uit de toetsing blijkt dat de grenswaarde van 7 mg/m³ niet wordt overschreden.

¹ Royal HaskoningDHV, "Weststellingwerf 1", Immissieberekening H₂S; kenmerk: MD-ZD20140290/O&G, Versie 1.0; December 2014;

2 Inleiding

Vermilion Oil & Gas Netherlands B.V., verder Vermilion genoemd, is een onderdeel van het Canadese bedrijf Vermilion Energy Inc. Het hoofdkantoor van Vermilion is gevestigd in Harlingen.

Op de locatie Noordwolde 1 - Weststellingwerf 1 (hierna Weststellingwerf 1) wordt aardgas met aardgascondensaat van een aardgastransportleiding ontvangen vanaf de locatie De Hoeve 1. Het gaat hierbij om aardgas(condensaat) dat een geringe hoeveelheid H_2S ("zuur gas") bevat. Door middel van H_2S Adsorbers wordt het gas op de locatie Weststellingwerf 1 ontdaan van het aanwezige H_2S . Voor de vergunningaanvraag ter onderbouwing van de vigerende vergunning is voor de locatie Weststellingwerf 1 in 2014 een H_2S -immissieberekening uitgevoerd.

Op de locatie Weststellingwerf 1 wordt het aangevoerde gas en aardgascondensaat van locatie De Hoeve 1 samengevoegd met het natte gas dat door de put NWD-01 wordt geproduceerd en vervolgens door een afscheidingsinstallatie geleid. Met behulp hiervan wordt het gas gescheiden van de vloeistof (productiewater en aardgascondensaat). Het gas wordt vervolgens ontdaan van het aanwezige H_2S en de afgescheiden vloeistof wordt op Weststellingwerf 1 gescheiden in de twee bestanddelen (productiewater en aardgascondensaat) door middel van de aanwezige coalescer. Het afgescheiden productiewater wordt met trucks afgevoerd naar een erkende verwerker en het afgescheiden condensaat wordt in de gastransportleiding vanaf Weststellingwerf 1 naar de gasbehandelingsinstallatie te Garijp geïnjecteerd.

Vermilion is nu voornemens om de put WSF-01, middels de sidetrack WSF-01-S1, opnieuw in productie te nemen. Daarmee zal de productie van aardgas op locatie Weststellingwerf 1 gaan toenemen van 30.000 Nm^3 /dag in de vergunde situatie naar maximaal 450.000 Nm^3 /dag in de voorgenomen situatie. Omdat het ongereinigde gas dat via de put WSF-01-S1 wordt gewonnen, naar verwachting een geringe hoeveelheid H_2S ("zuur gas") van ongeveer 1.500 ppm² zal bevatten, is voor het in productie nemen van de put WSF-01-S1 opnieuw een immissieberekening uitgevoerd. De berekening bepaalt de hoeveelheid H_2S die maximaal vrij kan komen bij een calamiteit en de mogelijke gevolgen daarvan voor de leefomgeving.

² Vermilion heeft aangegeven dat deze concentratie hoger is dan 600 ppm waar in de rapportage van 2014 van is uitgegaan.

3 Scenario en uitgangspunten immissieberekening

Onderstaande paragraaf bevat een beschrijving van het scenario en de uitgangspunten voor de immissieberekening.

3.1 Scenario

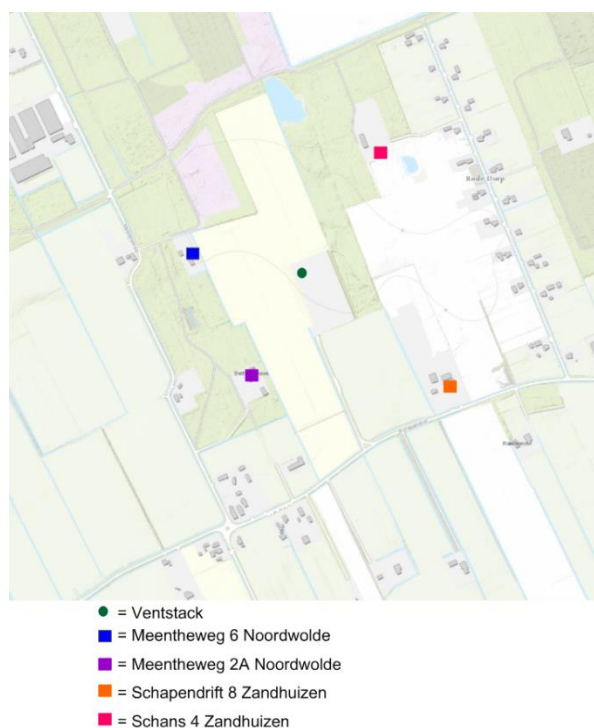
Het scenario waarvoor de H₂S immissieverspreiding is gemodelleerd, gaat uit van een calamiteit (brand) waarbij de mechanische overdrukbeveiligingen op de H₂S Adsorbers afgaan en het adsorptiemateriaal op de buitenlucht wordt geventileerd. Hierbij is uit gegaan van het worst case scenario waarbij de concentratie H₂S gelijk is aan de H₂S concentratie in het onbehandelde zure gas afkomstig uit het Zechsteinvorkomen. De concentratie is hierbij 1.500 ppm.

Gegeven het feit dat het maximaal 15 minuten duurt voordat vanuit de controlekamer op Harlingen de productie op de locatie wordt stopgezet nadat een calamiteit zich voordoet, is ervan uit gegaan dat er naast de inhoud van de 2 H₂S Adsorbers een kwartier lang de gasproductie vanuit het Zechsteinvorkomen naar de buitenlucht wordt geëmitteerd. Hierbij is uitgegaan van het worst-case scenario dat er ten tijde van de calamiteit maximaal geproduceerd wordt.

Nalevering vanuit de productieleiding is niet reëel om mee te nemen in het scenario. Als de productie op de locatie De Hoeve wordt stopgezet, wordt ook automatisch de aanvoerleiding vlakbij Weststellingwerf – 1 gesloten.

3.2 Locatie en gevoelige bestemmingen

In Figuur 3-1 is de ligging van de gevoelige locaties in de directe omgeving van de inrichting gepresenteerd. Bij deze gevoelige locaties is de H₂S-immissie berekend en getoetst aan de grenswaarde van een blootstellingsduur van 15 minuten.



Figuur 3-1 Gevoelige locaties in directe omgeving van de locatie

In Tabel 3-1 zijn de rijksdriehoekscoördinaten van de gevoelige locaties gegeven.

Tabel 3-1 Overzicht toetsingspunten gevoelige locaties

Locatie	Rijksdriehoekscoördinaten [x-as]	Rijksdriehoekscoördinaten [y-as]
Meentheweg 6 Noordwolde	205.113	546.535
Meentheweg 2A Noordwolde	205.212	546.338
Schapendrift 8 Zandhuizen	205.551	546.317
Schans 4/4A Zandhuizen	205.431	546.729

3.3 Uitgangspunten immissieberekening

Voor de verspreidingsberekeningen van de inrichting is gebruik gemaakt van standaardrekenmethode 3 voor punt- en oppervlaktebronnen, zoals toegepast in het door DGMR Software vervaardigde rekenpakket Geomilieu (versie 4.41). Omdat met dit Nieuw Nationaal Model het niet mogelijk is om een maximale situatie door te rekenen is hiervoor een benadering toegepast. De bronvracht is met een factor 4 verhoogd om met uurgemiddelde waarden te kunnen rekenen (een calamiteit duurt maximaal een kwartier) en er wordt rekening gehouden met de hoogst berekende waarde bij het 99,99-percentiel om het effect te kunnen toetsen welke dan als indicatief moet moeten gezien. Hiermee wordt de hoogst mogelijke concentratie berekend op de gevoelige locatie alsmede in het rekengrid.

In de rapportage van 2014 is ook de standaardrekenmethode 3 voor punt- en oppervlaktebronnen gebruik (PluimPlus van TNO). Hierbij is het effect naar de leefomgeving doorgerekend specifiek bij windkracht 3. Door modelontwikkelingen is het gebruik van een specifiek uur met windkracht 3 met Geomilieu niet mogelijk. Als alternatief is gekozen om de complete dataset aan meteogegevens te laten doorrekenen (8.760 uur per jaar) en het resultaat op de piekemissie van het 99,99 -percentiel te beschouwen. Dit is dan een indicatie van de maximaal haalbare concentratie in de leefomgeving.

Tabel 3-2 de gehanteerde algemene uitgangspunten voor de berekeningen.

Tabel 3-2 Algemene uitgangspunten voor de Geomilieu verspreidingsberekeningen

Parameter	Uitgangspunt
Klimatologie	De klimatologische gegevens van Nederland, vertaald naar locatie specifieke meteo, zijn representatief voor de omgeving. Gehanteerd zijn de klimatologische gegevens van 1995 - 2004, zoals voor de toetsing aan de 'Wet luchtkwaliteit' gebruikelijk is. Gerekend is met de uur-tot-uur-methode.
Referentiejaar berekeningen	2018
Receptorhoogte	1,5 meter
Ruwheidslengte	Voor de ruwheidslengte is de ruwheidskaart van PreSRM gebruikt zoals voorgeschreven is voor de uitvoering van toetsingen ten aanzien van geur. De ruwheidslengte bedraagt 0,20 meter.
Afmetingen receptorgrid	De afmetingen van het oppervlak, waarin de verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd, is 2.500 meter bij 2.500 meter (midden grid is 205.425; 546.500).
Aantal receptorpunten	Het aantal receptorpunten waarmee gerekend wordt bedraagt 2.480
Gebouwinvloed	Gebouw-invloed is niet meegenomen.

De logboekgegevens van de berekeningen zijn opgenomen in bijlage 1.

Het debiet wordt geraamd op: $450.000 \text{ m}^3 \text{ per dag} / 24 \text{ uur per dag} + 12.000 \text{ m}^3 \text{ per uur}) / 3.600 = 8,5 \text{ m}^3$ per seconden. De schoorsteenhoogte van de ventstack is 12 meter en deze is gelegen bij de rijksdriehoekskoördinaten (205.299; 546.522). De diameter bedraagt 0,55 m en is als modelinvoer gehanteerd omdat de maximale in Geomilieu te hanteren afgassnelheid 40 meter per seconden is.

4 Berekening emissie

4.1 Concentratie H₂S in uitstromend aardgas

Volgens de wet van Gay-Lussac en de wet van Charles die stellen dat bij een constante hoeveelheid gas en een constante druk het volume van een gas recht evenredig is met de absolute temperatuur ervan, is te bepalen dat het molaire volume van ideaal gas bij T=293 en p = 1 atm., $V_m = 24,38 \text{ dm}^3/\text{mol}$ (0,02438 m³/mol) is.

- Soortelijk gewicht is H₂S is 34,08 gram/mol.
- 1.500 ppm (vol) is gelijk aan 1.500 cm³/m³.

Concentratie (in mg H₂S/m³ gas) = Concentratie (cm³ H₂S/m³ gas) x Mw (g/mol) x 1/V_m (mol H₂S /m³) x 1/1000 = 1.500 x 34,08 x 1/0,02438 x 1/1.000 = 2.097 mg/m³ = 0,002097 kg/m³.

4.2 Emissievracht – H₂S Adsorbers

De wet van Boyle stelt dat bij een constante hoeveelheid gas en een constante temperatuur de druk van gas omgekeerd evenredig is met het volume.

Dit houdt in dat indien het volume 150 m³ bedraagt bij 80 bar, zoals het geval is voor de twee H₂S Adsorbers gezamenlijk³, dit volume 12.000 m³ wordt bij het plotseling ontstaan van een gat in het binnenste leidingwerk van beide Adsorbers. De Adsorbers bestaan uit dubbellaags leidingwerk. Dit lekkende volume van 12.000 m³ wordt dan via de buitenste laag aan leidingen afgevoerd naar de ventstack waar het wordt geëmitteerd naar de atmosfeer, waar de druk 1 bar is. Vanuit de aanname dat de concentratie H₂S in het gas dat zich bevindt in de Adsorbers 1.500 ppm bedraagt, i.e. 0,002097 kg/m³, is te berekenen dat (6.000 * 0,002097 =) 12,6 kg H₂S per Adsorber wordt geëmitteerd als direct gevolg van het plotseling ontstaan van een gat. De gezamenlijke H₂S emissie van de H₂S Adsorbers komt dus neer op 2* 12,6 = 25,2 kg per gebeurtenis.

4.3 Emissievracht – Naproductie bij calamiteit

Debiet van de ventstack ten tijde van een calamiteit: 450.000 Nm³/dag H₂S bevattend gas afkomstig van de locatie De Hoeve.

Aangenomen is dat het gas bij een calamiteit voor een kwartier onbehandeld naar de lucht wordt afgelaten. In paragraaf 4.1 is berekend dat de concentratie 0,002097 kg/m³ bedraagt. Dit betekent dat tijdens een calamiteit 450.000 m³/ (24 * ¼) = 4.688 m³ vrijkomt.

In totaal wordt in dat kwartier 0,002097 kg/m³ x 4.688 m³ = 9,8 kg H₂S geëmitteerd.

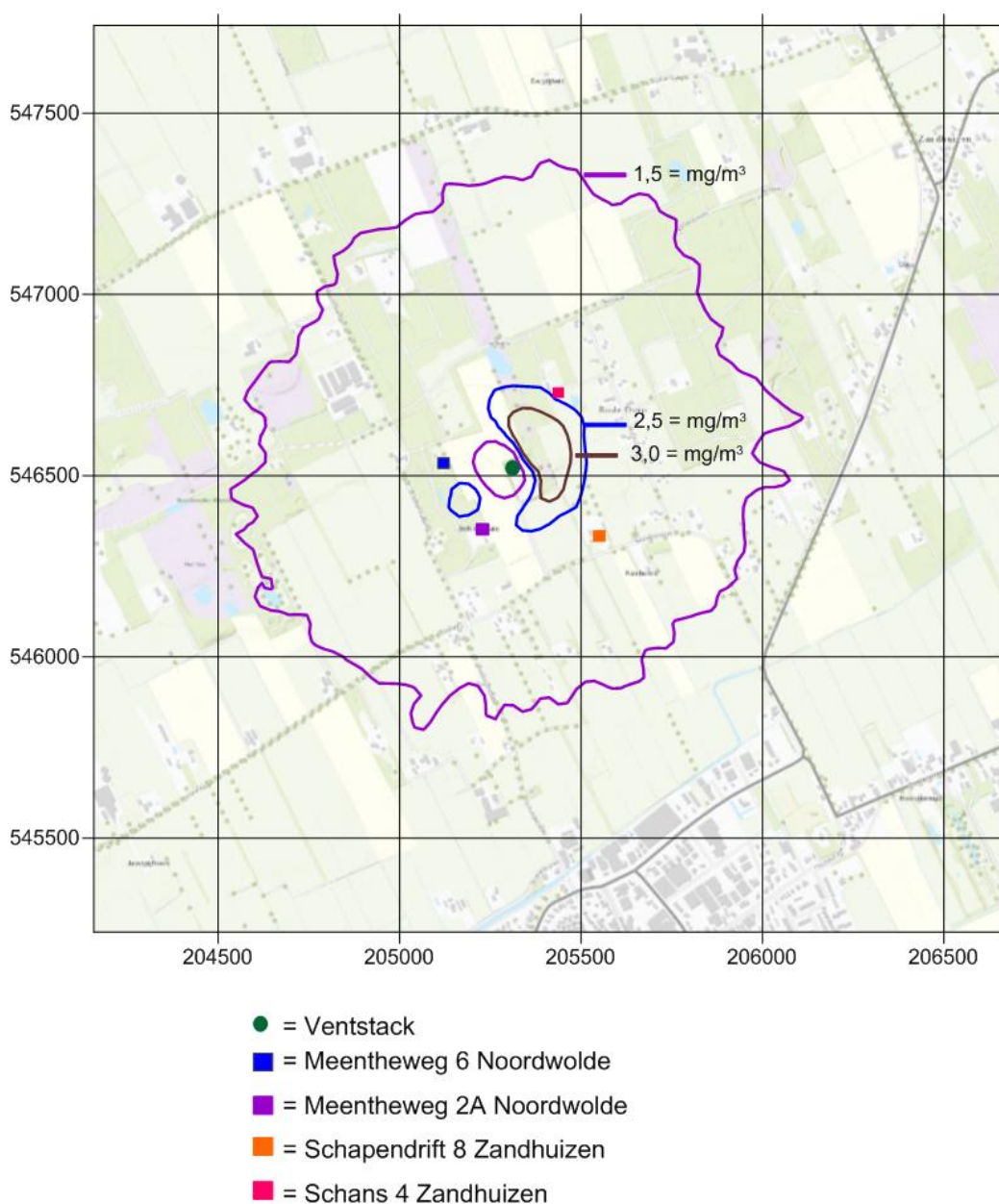
4.4 Totale Emissievracht

De totale emissievracht bedraagt 25,2 kg + 9,8 kg = 35 kg H₂S in het geval van een calamiteit. De emissie komt bij de ventstack vrij in een kwartier. Dit betekent dat er een omrekening moet plaatsvinden van de momentane emissiepiek naar een uurgemiddelde waarde, waarbij een correctiefactor moet worden toegepast om te voorkomen dat het piekarakter van de emissie wordt 'weggemiddeld' door uitsmering over een uur. In deze rapportage wordt van de worstcase situatie uitgegaan door de emissie naar een uur te beschouwen waarbij als emissievracht 4*35 kg = 140 kg per uur is gekozen.

³ In de aangevraagde situatie veranderd de totale inhoud niet in vergelijking met de situatie in 2014.

5 Immissie

In Figuur 5-1 is de H₂S-immissieconcentratie bij het 99,99 percentiel weergegeven waarbij de gehele meteodataset is gebruikt. Dit is dan een indicatie van de maximaal haalbare concentratie in de leefomgeving.



Figuur 5-1 Immissieconcentratie bij het 99,99-percentiel [mg/m³]

De grenswaarde bij 15 minuten blootsteldingsduur wordt op de website van de Sociaal Economisch Raad (SER) gegeven. De waarden variëren, afhankelijk van het land, tussen 7 mg/m³ – 14,2 mg/m³. Op Europees niveau worden op de website van de European Chemicals Agency (ECHA) bij toxicologische gegevens H₂S -concentraties van 7 mg/m³ en 14 mg/m³ gegeven (inhalatie). In deze rapportage wordt bij de laagste (strengste) concentratie van 7 mg/m³ aangesloten.

Het resultaat is getoetst aan de grenswaarde van 15 minuten blootstellingsduur. In Tabel 5-1 worden de resultaten gepresenteerd.

Tabel 5-1 Resultaten H₂S-concentratie bij gevoelige locaties en in leefomgeving

Gevoelig locatie	Rijksdriehoeks-coördinaten [x-as]	Rijksdriehoeks-coördinaten [y-as]	Immissie-concentratie bij 99,99-percentiel [mg/m ³]	Immissieconcentratie > 7 mg/m ³ [ja/nee]
Maximaal berekende waarde grid ¹⁾	205.350	546.600	4,1	Nee
Meentheweg 6 Noordwolde	205.113	546.535	2,3	Nee
Meentheweg 2A Noordwolde	205.212	546.338	2,4	Nee
Schapendrift 8 Zandhuizen	205.551	546.317	2,1	Nee
Schans 4/4A Zandhuizen	205.431	546.729	2,5	Nee

- 1) De maximaal berekende waarde bij het 99,99-percentiel is berekend ten noordoosten vlak bij de inrichting waar geen gevoelige locaties aanwezig zijn.

In tabel 5.1 wordt de vergelijking gemaakt tussen de berekende immissieconcentratie bij het 99,99-percentiel en de blootstellingsgrens bij 15 minuten. De immissieconcentratie moet hierbij als indicatief worden gezien. Uit de resultaten blijkt dat de berekende immissieconcentratie lager is dan de blootstellingsgrens van 15 minuten blootstellingsduur.

6 Conclusie

Omdat het aardgas dat wordt geproduceerd via de put WSF-01-S1 naar verwachting H₂S bevat, is een H₂S-immissieberekening uitgevoerd. Met deze berekening is bepaald wat de H₂S-concentratie op leefniveau is, in het geval er zich een calamiteit voordoet. Er wordt rekening gehouden met een ongereinigde H₂S-concentratie van 1.500 ppm in het aardgas.

De bronvracht is met een factor 4 verhoogd om met uurgemiddelde waarden te kunnen rekenen (een calamiteit duurt maximaal een kwartier) en er wordt rekening gehouden met de hoogst mogelijke berekende waarde bij het 99,99-percentiel om het effect te kunnen toetsen.

In de voorliggende rapportage is getoetst aan de strengste grenswaarde bij 15 minuten blootstellingsduur die door de SER en de ECHA wordt gegeven van 7 mg/m³. Uit de toetsing blijkt dat maximaal berekende emissieconcentraties bij een blootstellingsduur van 15 minuten ruim onder deze grenswaarde van 7 mg/m³ blijven.

Bijlage

1. Logboekgegevens Geomilieu

Projectdata en brongegevens

applicatie	computerprogramma	STACKS+ VERSIE 2018.1
	release datum	Release 1 juni 2018
	versie PreSRM tool	18.020
datum berekening	starttijd berekening (datum/tijd)	21-9-2018 16:04
receptorpunten (rijksdriehoek)	totaal aantal receptorpunten	2504
	regematig grid	onbekend
	aantal gridpunten horizontaal	nvt
	aantal gridpunten vertikaal	nvt
	meest westelijke punt (X-coord.)	204200
	meest oostelijke punt (X-coord.)	206650
	meest zuidelijke punt (Y-coord.)	545250
	meest noordelijke punt (Y-coord.)	547700
	naam receptorpunten bestand	points.dat
	receptorhoogte (m)	1.50
meteorologie	meteo-dataset	uit PreSRM
	begindatum en tijdstip	1995 1 1 1
	einddatum en tijdstip	2004 12 31 24
	X-coördinaat (m)	205299
	Y-coördinaat (m)	546521
	monte-carlo percentage (%)	100.0
terreinruwheid	ruwheidslengte (m)	0.20
	bron ruwheidslengte PreSRM (ja/nee)	ja
	ruwheidslengte bepaald in gebied	
	X-coord. links onder	204000
	Y-coord. links onder	545000
	X-coord. rechts boven	207000
	Y-coord. rechts boven	548000
stofgegevens	component	inert gas
	toetsjaar	1995
	ozon correctie (ja/nee)	nvt
	percentielen berekend (ja/nee)	ja
	middelingstijd percentielen (uur)	1
	depositie berekend	nee
	eigen achtergrondconcentratie gebruikt	nee
bronnen	aantal bronnen	1
zeezoutcorrectie (voor PM10)	concentratie (ug/m3)	nvt
	overschrijdingsdagen	nvt

Administratie	Broncoördinaten		Gegevens gebouwinvloed						Oppervlaktebron				
bronnnumr	bronnaam	X (m)	Y (m)	X gebouw	Y gebouw	hoogte geb	breedte geb	lengte geb	orientatie gebouw (°)	lengte bron	breedte bron	hoogte bron	orientatie bron (°)
1	[Schoorste	205299.0	546522.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Schoorsteen gegevens			Parameters					Emissie				
	hoogte (m	inw. diamé	uitw. diam	actuele ro	rookgaster	rookgas de	gem. warn	warmte-er	emissievracht (kg/uur o	Perc.initie	emissie uren	(aantal/jr)	
1	12.0	0.55	0.65	38.4	293.0	8.500	0.11	ja	1.400.040 nvt	8767.2			
									(Invoer NNM: 0,03889 kg/s)				



With its headquarters in Amersfoort, The Netherlands, Royal HaskoningDHV is an independent, international project management, engineering and consultancy service provider. Ranking globally in the top 10 of independently owned, nonlisted companies and top 40 overall, the Company's 6,000 staff provide services across the world from more than 100 offices in over 35 countries.

Our connections

Innovation is a collaborative process, which is why Royal HaskoningDHV works in association with clients, project partners, universities, government agencies, NGOs and many other organisations to develop and introduce new ways of living and working to enhance society together, now and in the future.

Memberships

Royal HaskoningDHV is a member of the recognised engineering and environmental bodies in those countries where it has a permanent office base.

All Royal HaskoningDHV consultants, architects and engineers are members of their individual branch organisations in their various countries.

Integrity

Royal HaskoningDHV is the first and only engineering consultancy with ETHIC Intelligence anti-corruption certificate since 2010.



royalhaskoningdhv.com

