

Notitie / Memo

**HaskoningDHV Nederland B.V.
Industry & Buildings**

Aan: Vermilion
Van: Royal HaskoningDHV
Datum: 7-5-2020
Kopie:
Ons kenmerk: BA5753-RHD-ZZ-XX-NT-Z-0001
Classificatie: Projectgerelateerd
Goedgekeurd door

**Onderwerp: Locatie Noordwolde Weststellingwerf - vraag m.b.t H2S - Ministerie
Economische Zaken**

Inleiding

Op 12 oktober 2018 is een studie uitgevoerd door Royal HaskoningDHV naar de immissie van H₂S voor de locatie Noordwolde-Weststellingwerf. In de studie is onderzocht wat de gevolgen van het vrijkomen van H₂S bij een calamiteit zijn voor de leefomgeving. In de studie is getoetst aan de grenswaarde voor een 15 minuten blootstellingsduur van 7 mg/m³. Hierbij is geconstateerd dat de concentraties in de leefomgeving bij een calamiteit onder de grenswaarde blijven.

Vanuit het Ministerie van Economische Zaken zijn specifieke vragen gesteld over de H₂S vrijzetting bij een calamiteit. De volgende vragen zijn gesteld:

- Wat is de duur waarbij de verhoogde concentratie aanwezig is in de omgeving?
- Hoe snel neemt de concentratie weer af?

In de vraagstelling wordt tevens verwezen naar de rampeninterventiewaarden van het RIVM.

In deze memo wordt antwoord gegeven op de gestelde vraag. Het gehanteerde model geeft geen uitsluitsel over de aanwezigheidsduur van de concentratie in de omgeving. Voor deze memo wordt daarom gebruik gemaakt van het rekenpakket wat door het RIVM gehanteerd wordt voor externe veiligheid, namelijk SafetiNL.

Voor de beantwoording van de vraag wordt gebruik gemaakt van de volgende informatie/modellen:

- BA5753-201-101I&BRP010F01 - H₂S IMMISSIEONDERZOEK LOCATIE NOORDWOLDEWESTSTELLINGWERF – 12 oktober 2018)
- Rampeninterventiewaarden H₂S – RIVM - d.d. 7-5-2020
- SafetiNL 8.21

Uitgangspunten

Vanuit de reeds uitgevoerde studie zijn de volgende uitgangspunten overgenomen:

Parameter	Waarde
Uitstroomduur van de gasstroom	15 minuten
Totale gasstroom van vrijzetting	16.688 m ³
Totale uitstroom van H ₂ S	35 kg
Concentratie van H ₂ S in gasstroom	0,00210 kg/m ³
Uitstroomhoogte	12 meter
Uitstroomrichting	Verticaal (schoorsteen)
Diameter uitstroomopening	0,55 m
Snelheid van afgas bij uitstroomopening	40 m/s

Voor de dichtheid van H₂S is 1,36 kg/m³ aangehouden. Voor de berekening in SafetiNL wordt het aardgas in de berekening vervangen door lucht om de verdunning te simuleren. Voor lucht is een dichtheid van 1,293 kg/m³.

In SafetiNL is een drukvat gemodelleerd met H₂S. Het model rekent standaard met pure stoffen. Om de verdunning van H₂S in de totale gasstroom inzichtelijk te maken wordt gebruik gemaakt van een tussenstap in het model. Eerst wordt een uitstroomscenario berekend van het drukvat via een aflatklep met een opening van 0,55 m en een pijplengte van 12 meter.

Het berekende scenario wordt vervolgens omgezet naar een zogenaamde “user defined source”. Hiermee kunnen aanpassing gemaakt worden om het scenario af te stemmen op de uitgangspunten. Voordat dit ingevuld kan worden moeten de massa stromen bepaald worden. Op basis van de dichtheid wordt vastgesteld dat het volume% van H₂S in de gasstroom 0,1542% is ($0,00210 \text{ kg/m}^3 / 1,36 \text{ kg/m}^3 = 0,001542$). De totale stroom bestaat dus op basis van de volumina uit 0,1532% H₂S en 99,8458% ander gas. Aangezien wij geïnteresseerd zijn in H₂S gaan wij voor de berekening ervanuit dat het overige volume bestaat uit lucht. De totale gasstroom is 16.688 m³. Dit is dus 25,74 m³ H₂S en 16.662,26 m³ lucht. Omgerekend naar massa komt dit neer op 35 kg H₂S en 21.544,31 kg lucht. Dit is respectievelijk 0,04 kg/s H₂S en 23,94 kg/s lucht wat afgeblazen wordt bij een calamiteit.

De volgende specifieke parameters zijn aangepast in het model:

Parameter	Waarde
Release time	900 seconden
Mass flow – H ₂ S	0,04 kg/s
Mass flow (pre-dilution air rate) – Lucht	23,94 kg/s
Final velocity	40 m/s
Final temperature	20 graden celcius
Release heigth	12 meter
Release direction	Verticaal

Om vast te stellen hoe lang de wolk met H₂S aanwezig is worden berekeningen uitgevoerd bij diverse weerscondities voor zowel de dag als nacht. Voor de verschillende weertypen is uitgegaan van het weersstation wat aanwezig is op vliegbasis Leeuwarden.

Interventiewaarden

De uitstroming van de stof vindt plaats gedurende 15 minuten (900 seconden). Dit betekent echter niet het gas ook enkel gedurende 900 seconden aanwezig is in de omgeving. De wolk verdunt gedurende de tijd dat deze in de lucht is en zal verspreiden in de omgeving totdat de deeltjes zover verdund zijn dat er geen merkbare effecten meer zijn. Om vast te stellen hoelang de wolk aanwezig is moeten we uitgaan van een concentratie. Voor de berekening is uitgegaan van de volgende interventiewaarden (conform het stofdocument van het RIVM).

CAS-nr: 7783-06-4

Zwavelwaterstof

H₂S

VN-nr: 1053

GEVI: 263

Synoniemen: hydrogeensulfide, waterstofsulfide (Engels: hydrogen sulfide)

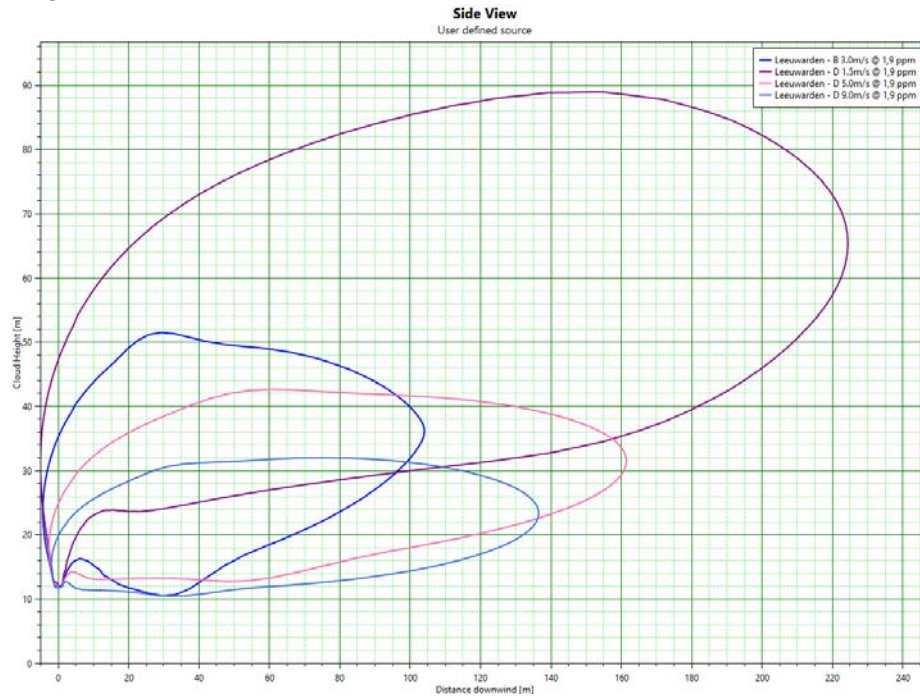
Interventiewaarden		10 min.	30 min.	1 uur	2 uur	4 uur	8 uur
Voorlichtingsrichtwaarden	VRW (mg/m³)	3,6	2,8	2,4	2,1	1,8	1,5
Alarmeringsgrenswaarden	AGW (mg/m³)	58	46	39	33	28	24
Levensbedreigende waarden	LBW (mg/m³)	110	84	72	61	52	45
Datum vaststelling: 24-09-2009		1 mg/m ³ = 0,705 ppm; 1 ppm = 1,42 mg/m ³					
Explosiegrens: LEL = 4,3 vol% ≈ 61.000 mg/m ³			Geur: typerende geur (rotte eieren) LOA: 0,01 mg/m ³				

Het model hanteert concentraties in ppm. Op basis van de omrekeningsfactoren 1 mg/m³ = 0,705 ppm zijn de interventiewaarden omgerekend.

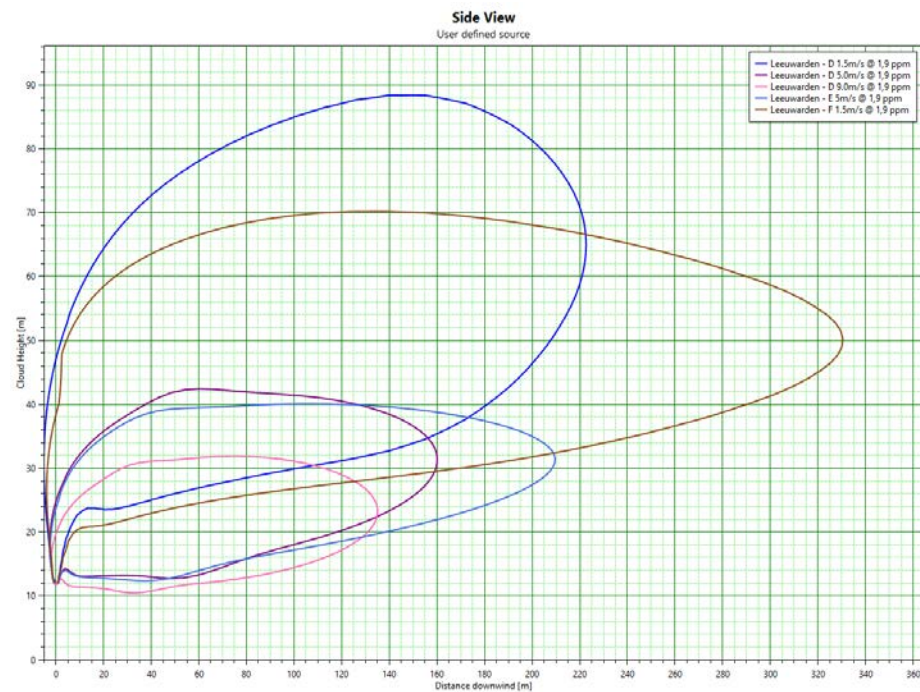
Voor het vaststellen van de tijdsduur van aanwezigheid van specifieke concentraties na een vrijzetting zijn twee toetsingen uitgevoerd. Eén toetsing voor de voorlichtingsrichtwaarden (1,9 ppm – 1uur) en één toetsing voor de geur drempel (0,00705 ppm).

Resultaten voorlichtingsrichtwaarde VRW – 1,9 ppm

Dag:



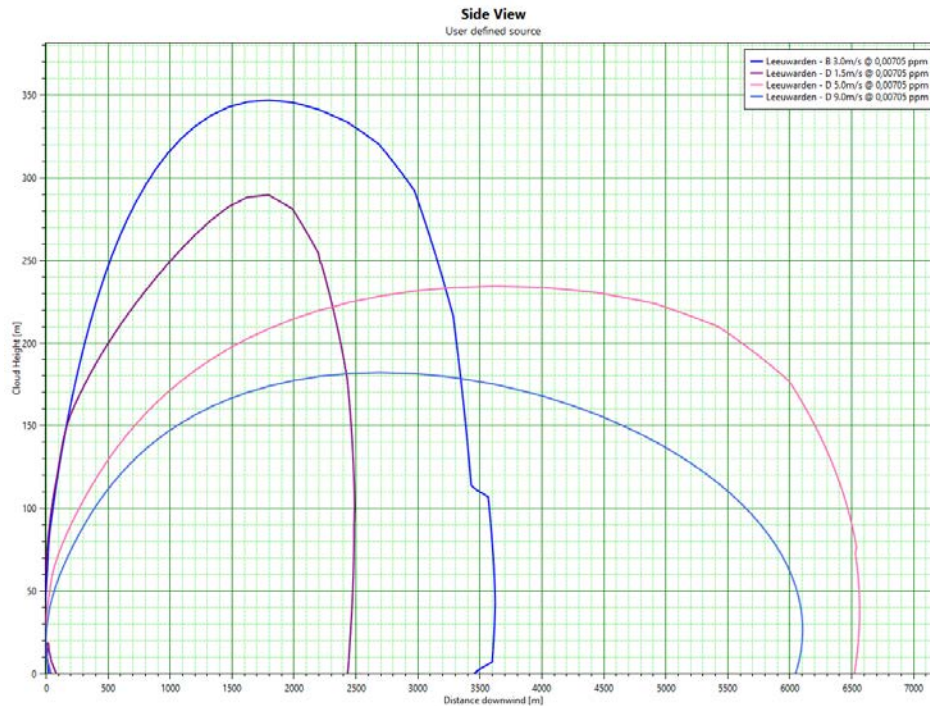
Nacht:



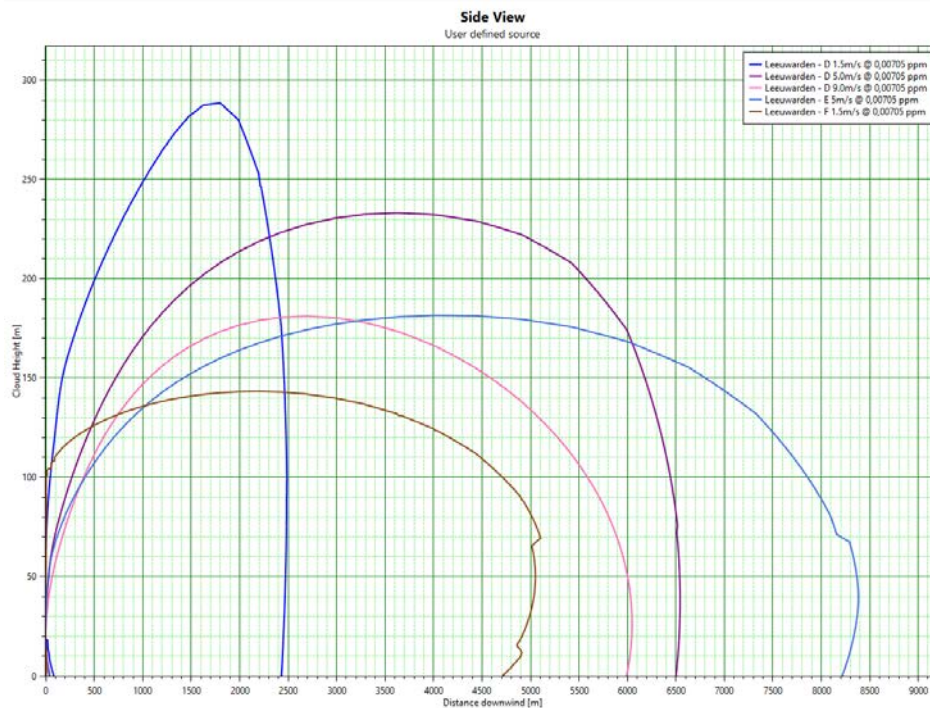
Opvallend is dat in beide gevallen (dag en nacht) bij de diverse weescondities de wolk met 1,9 ppm niet onder de 10 meter komt. Op maaiveld worden dus geen effecten verwacht. De wolk is volgens de berekening in totaal 17 minuten aanwezig in de omgeving. De berekening is representatief voor 1,9 ppm ($2,4 \text{ mg/m}^3$) en concentraties hoger dan 1,9 ppm ($2,4 \text{ mg/m}^3$).

Resultaten geurdrempel – 0,00705 ppm

Dag:



Nacht:



Opvallend is dat in beide gevallen (dag en nacht) bij de diverse weescondities de wolk met 0,00705 ppm wel op maaiveld aanwezig is en een grote afstand aflegt. Op maaiveld wordt dus geurhinder verwacht. De wolk is volgens de berekening in totaal ongeveer 77 minuten aanwezig is in de omgeving.

Conclusie

Op basis van de gehanteerde uitgangspunten en de berekeningen kan geconcludeerd worden dat na een incident een wolk H_2S in de omgeving aanwezig is. De tijdsduur dat de wolk aanwezig is, is 17 minuten (waarvan 15 minuten gedurende de uitstroming en 2 minuten losse verspreiding in de omgeving).

Tot 10 meter hoogte treden er geen effecten op die overeenkomen met de VRW, AGW of LBW-effecten van H_2S als gevolg van het berekende uitstroombesnoeiingscenario.

Als er geen hoogbouw in de directe omgeving van de installatie aanwezig is (tot 340 meter van de installatie) zijn er dus geen effecten te verwachten op basis van de rampeninterventiewaarden.

Aanvullend is gekeken naar de geurdrempel van H_2S . Op basis van de berekening wordt geconcludeerd dat in de omgeving van de installatie (ongeveer 8.500 meter) bij een calamiteit een geur (getypeerd als rotte eieren) waarneembaar zal zijn. Deze geur kan als hinderlijk ervaren worden en zal ongeveer 77 minuten aanwezig zijn in de omgeving.