



Rapportage conclusies en aanbevelingen

PROEFNEMINGEN VAREND ONTGASSEN

Taskforce Varend Ontgassen
Januari 2021



Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Introductie	4
<i>Resultaat</i>	4
<i>Meet- en beoordelingsrapportages</i>	5
<i>Vertrouwelijkheid rapportages</i>	5
Werkwijze	5
<i>Onderzoeksopzet</i>	6
<i>Drietrapsraket</i>	6
<i>Verbeterpunten</i>	7
<i>Best practices</i>	7
Locaties, vergunningen en ontheffingen	8
Regelgeving, handhaving en toezicht	9
<i>Veiligheid</i>	9
<i>Opleiding</i>	9
<i>Kwaliteit</i>	10
<i>Ontgassen buiten een inrichting</i>	10
<i>Metingen</i>	11
<i>Certificering en losverklaring</i>	11
Bijlagen	13
Bijlagen 1 Proefnemingen Endegs	14
<i>Veiligheidsregio Rijnmond verslag voorcontrole Endegsinstallatie</i>	14
<i>Rapportage metingen proefneming Endegs door ELM d.d. 07.08.2020 (volledige tekst beschikbaar)</i>	19
<i>Beoordeling resultaten proefneming 07.08.2020 Endegs door de DCMR</i>	20
<i>Rapportage Endegs</i>	26
Bijlagen 2 Proefnemingen GreenPoint	27
<i>Advies Veiligheidsregio Zeeland (VRR) met betrekking tot proefneming GreenPoint op 28.05.2020 (volledige tekst beschikbaar)</i>	27
<i>Rapport ELM met betrekking tot metingen proefneming Vlissingen (volledige tekst beschikbaar)</i>	28
<i>Beoordeling resultaten proefneming 28.05.2020 Greenpoint door de DCMR</i>	29
<i>Rapport ELM met betrekking tot metingen proefneming d.d. 03.09.20 (volledige tekst beschikbaar)</i>	36
<i>Beoordeling resultaten proefneming 03.09.2020 Greenpoint door de DCMR</i>	37
<i>Rapport ELM met betrekking tot metingen proefneming d.d. 01.10.20 (volledige tekst beschikbaar)</i>	45
<i>Beoordeling resultaten proefneming 01.10.2020 Greenpoint door de DCMR</i>	46
<i>Samenvattende rapportage DCMR proefnemingen GreenPoint in Vlissingen en Rotterdam</i>	53

<i>Rapport Bureau Blauw met betrekking tot metingen proefneming GreenPoint d.d. 20.11.20 (volledige tekst beschikbaar).....</i>	<i>59</i>
<i>Beoordeling resultaten proefneming GreenPoint d.d. 20.11.20 door de ODNZK</i>	<i>60</i>
<i>IL&T Vooronderzoek en bevindingen met betrekking tot de proefneming van GreenPoint d.d. 07.10.2020 ..</i>	<i>65</i>
Bijlagen 3 Proefnemingen Mariflex.....	69
<i>Rapport DCMR met betrekking tot proefneming Mariflex, d.d. 15 september 2020</i>	<i>69</i>
<i>Rapportage ELM met betrekking tot proefneming Mariflex d.d. 17.10.2020 (volledige tekst beschikbaar) ...</i>	<i>76</i>
<i>Rapportage DCMR met betrekking tot proefneming Mariflex d.d. 17.10.2020</i>	<i>77</i>
<i>Rapportage ELM met betrekking tot proefneming Mariflex d.d. 16.11.2020</i>	<i>84</i>
<i>Eindrapportage DCMR met betrekking tot proefnemingen Mariflex.....</i>	<i>85</i>
<i>OVERZICHT MEETRESULTATEN EMISSIES.....</i>	<i>88</i>
Bijlagen 4 Proefnemingen Triple D.....	89
<i>Rapportage Bureau Blauw mbt proefneming Triple D (tekst beschikbaar).....</i>	<i>89</i>
<i>Rapportage ODNZKG mbt proefneming Triple D d.d. 22-24 september 2020</i>	<i>90</i>
<i>Rapportages Triple D mbt proefneming 22-24 september 2020 (tekst beschikbaar)</i>	<i>97</i>
<i>Memo IL&T mbt vooronderzoek en proefneming Triple D (volledige tekst beschikbaar)</i>	<i>99</i>
Bijlagen 5 Proefnemingen 24/7 Nature Power	100
<i>Rapportage Bureau Blauw mbt proefnemingen 24/7 Nature Power</i>	<i>100</i>
<i>Rapportage ODNZKG mbt proefneming 24/7 Nature Power d.d. 19.10.2020</i>	<i>101</i>
<i>Rapportage ODNZKG mbt proefneming 24/7 Nature Power d.d. 20.10.2020</i>	<i>105</i>
<i>Rapportages 24/7 Nature Power</i>	<i>109</i>
Bijlagen 6	111
Document randvoorwaarden proefnemingen.....	111
<i>Meetprotocol voor proefneming</i>	<i>116</i>
<i>Doelstellingen</i>	<i>116</i>
<i>Meetplan</i>	<i>116</i>
<i>Emissies</i>	<i>117</i>
<i>Emissie-metingen</i>	<i>118</i>
Bijlage 7: Contactpersonen deelnemers proefnemingen	120

Voorwoord

In de periode mei-december 2020 heeft de Taskforce Varend Ontgassen een reeks proefnemingen uitgevoerd met dampverwerkingsinstallaties van vijf verschillende bedrijven.

De proefnemingen hadden als doel om vast te stellen of de installaties kunnen voldoen aan de eisen voor vergunningverlening en of zij in voldoende mate operationeel inzetbaar zijn. Dit is vooral van belang omdat wanneer men kan beschikken over geschikte infrastructuur de implementatie van het vernieuwde Scheepsafvalstoffenbesluit verder kan worden gerealiseerd.

De proefnemingen vereisten een omvangrijke logistieke operatie waarbij de taskforce in zeer ruime mate werd gesteund door verladers en bevrachters (die schepen inbrachten om te ontgassen) vergunningverleners en toezichthouders van omgevingsdiensten, havens, brandweer en veiligheidsregio's (die de juiste vergunningen en ontheffingen mogelijk maakten en meedachten over de mogelijke risico's). En ook de ondernemers die met veel durf en grote inzet innovatieve installaties hebben ontwikkeld om deel te kunnen nemen aan de proeven en deze tot een succes te maken.

Tenslotte hebben de betrokken provincies de proefnemingen mogelijk gemaakt door de projectkosten voor hun rekening te nemen en heeft het ministerie van Infrastructuur genereus bijgedragen door de financiering van de kosten voor extern uitgevoerde metingen.

Ik wil allen van harte danken (ook die hier nog niet genoemd zijn) voor de grote inzet waarmee gewerkt is aan het onderzoek.

5.1.2e ,
5.1.2e taskforce varend ontgassen

Middelburg, 28 januari 2021

Introductie

In opdracht van de Taskforce Varend Ontgassen is in 2020 een reeks proefnemingen uitgevoerd met dampverwerkingsinstallaties van 5 serviceproviders ontgassen (zie bijlage 7)

Doel van de proefnemingen was om vast te stellen welke installaties kunnen voldoen aan de criteria voor 'fit-for-permit' (vergunningverlening) en 'fit-for-purpose' (inzetbaarheid).

De proefnemingen zijn uitgevoerd in 'real life' met de opdracht om een binnenvaartschip volledig te ontgassen binnen de bestaande wet- en regelgeving ongeacht wisselende omstandigheden zoals buitentemperatuur, samenstelling restdampen, luchtvochtigheid, tonnage, aantal ladingtanks etc.

Het kunnen beschikken over voldoende en kwalitatieve ontgassingscapaciteit is een voorwaarde voor het kunnen invoeren van het vernieuwde Scheepsafvalstoffenbesluit. Door het project proefnemingen ontgassen kan vastgesteld worden of deze capaciteit in voldoende mate beschikbaar is en of deze op termijn kan worden opgeschaald.

Resultaat

Op basis van de externe meetresultaten en de beoordeling van de omgevingsdiensten is vastgesteld dat de vijf deelnemende installaties in principe kunnen voldoen aan de basiscriteria 'fit-for-permit' en 'fit-for-purpose'.

Fit for permit

Om succesvol een vergunning aan te kunnen vragen dient daarnaast ook voldaan te kunnen worden aan locatiegebonden eisen die van locatie tot locatie kunnen verschillen.

De deelnemende installaties hebben echter laten zien dat zij binnen de criteria van het activiteitenbesluit en de criteria voor een veilige operatie kunnen werken.

Fit for purpose

De installaties hebben laten zien dat zij een schip succesvol kunnen ontgassen.

Dit is echter in deze proefnemingenreeks slechts voor een beperkt aantal stoffen vastgesteld.

Voor de volledige reeks UN-nummers (stoffen) die in de komende jaren onder het CDNI-verdrag gaan vallen dient nader vastgesteld te worden of de installaties deze (ook) kunnen verwerken.

De verwachting is dat de ene techniek beter geschikt is voor zuivere stoffen (zoals benzeen) en dat andere technieken beter geschikt zijn voor de verwerking van mengsels (zoals benzines).

De doorlooptijden van de ontgassing zijn bepalend voor een rendabele businesscase. Uit de proefnemingen is gebleken dat hier nog verbetering te behalen is.

Meet- en beoordelingsrapportages

Voor een uitgebreide onderbouwing van bovenstaande beoordeling wordt verwezen naar de meetrapportages van ELM en Bureau Blauw en de beoordelingsrapportages van de omgevingsdiensten ODNZKG (Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied) en DCMR (Omgevingsdienst Rijnmond) in de bijlagen.

Endegs: bijlagen 1 e.v.

Greenpoint: bijlagen 2 e.v.

Mariflex: bijlagen 3 e.v.

Triple D: bijlagen 4 e.v.

24/7 Nature Power: bijlagen 5 e.v.

Vertrouwelijkheid rapportages

De gegevens van de rapportages van de meetbureau's en de rapportages en conclusies van de betrokken omgevingsdiensten en andere toezichthouders zijn een integraal onderdeel van deze rapportage. Deze zijn uit echter uit privacy- en concurrentieoverweging niet volledig publiek beschikbaar zonder uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van de betrokken toezichthouder en de serviceprovider (= de eigenaar van de installatie). Indien u hierover wilt kunnen beschikken kunt u zich wenden tot de in bijlage 7 genoemde contactpersonen.

Werkwijze

In de periode mei-december 2020 zijn 9 proefnemingen uitgevoerd onder regie van de taskforce ontgassen. De proefnemingen zijn begeleid door experts en toezichthouders van havenbedrijven, veiligheidsregio's, brandweer, omgevingsdiensten, Rijkswaterstaat en de Inspectie Leefomgeving (IL&T).

Aan de proefnemingen is meegedaan door Endegs Nederland b.v., Greenpoint Maritime Services b.v, Mariflex b.v, Triple D, 24/7 Nature Power (zie voor contactgegevens bijlage 7)

De proefnemingen zijn uitgevoerd in samenwerking met twee externe meetbureau's: ELM (<http://www.elmnederland.nl>) en Bureau Blauw (<http://buroblauw.nl>) die de voortgang en de resultaten van de ontgassing hebben gemeten en vastgesteld. De gemeten waarden zijn onderzocht en gevalideerd door hierin gespecialiseerde laboratoria.

De meetresultaten zijn daarna geïnterpreteerd en beoordeeld door experts van de omgevingsdiensten ODNZKG (omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied) en de DCMR (milieudienst Rijnmond)

De resultaten van de proefnemingen op de Groene Kade in Amsterdam zijn beoordeeld door ODNZKG (zie rapportages in de bijlagen).

De resultaten van de proefnemingen in Vlissingen, Vlaardingen en Rotterdam zijn beoordeeld door de DCMR (zie rapportages in de bijlagen).

Collegiale toetsing van de rapportages door beide diensten zorgde voor een uniforme beoordeling van de proefnemingen.

De conceptrapportages van de diensten zijn voorgelegd aan de deelnemende bedrijven voor commentaar. De rapporteurs hebben dit commentaar, indien van toepassing, verwerkt in hun eindrapportage.

Onderzoeksopzet

Er is voor gekozen de proefnemingen uit te voeren onder operationele condities zoals deze ook in de dagelijkse praktijk voorkomen. Dit heeft als voordeel dat alle aandachts- en knelpunten zichtbaar worden zoals deze ook onder normale operationele omstandigheden gelden.

Een nadeel is dat de condities waaronder de proefnemingen plaatsvinden niet voorspelbaar, controleerbaar en daardoor vergelijkbaar zijn. Vooraf is niet altijd bekend welke voorladingen een schip heeft gehad, wat de precieze samenstelling van de restlading is, in welke mate het schip wel of niet volledig gestript is (dus hoeveel restlading zich nog in de ladingtanks bevindt) enz. Ook de technieken die gebruikt worden verschillen sterk (verbranding, cryogene verwerking, condensatie)

Drietrapsraket

Bij de voorbereidingen van de proefnemingen is uitgegaan van een opbouw in drie fasen: een initiële test om vast te stellen of de installatie kan werken, een proefneming waarbij een schip van kop tot staart wordt ontgast en waarbij de resultaten worden gemeten door een extern meetbureau en een stresstest waarbij meerdere schepen kort na elkaar worden ontgast om vast te stellen of de installatie ook onder operationele omstandigheden kan opereren.

Omdat de deelnemende installaties al voldoende doorontwikkeld waren was een initiële test in deze reeks proefnemingen niet noodzakelijk.

Aan de tweede fase van de proefnemingen is deelgenomen door Endegs (1 proefneming), GreenPoint (2 proefnemingen) Mariflex (2 proefnemingen) Triple D (1 proefneming) en 24/7 Nature Power (2 proefnemingen)

Aan de derde fase van de proefnemingen, de stresstest, is deelgenomen door de installaties van GreenPoint (2 proefnemingen) Mariflex (2 proefnemingen) en 24/7 Nature Power (2 proefnemingen).

Doordat schip, installatie en meetbureau niet altijd gelijktijdig beschikbaar waren zijn een aantal proeven uit de stresstest niet door het externe meetbureau bemeten. Deze zijn dan ook niet meegenomen in de rapportage. Niettemin hebben de installaties zich hierbij kunnen bewijzen onder wisselende operationele omstandigheden en met verschillende ladingen.

De installaties van Triple D en 24/7 Nature Power hebben samengewerkt bij een van de proefnemingen om gezamenlijk een ontgassing tot een goed einde te brengen (MTS Markstroom op de Groene Kade). De resultaten van deze proefneming zijn afzonderlijk per installatie verwerkt. Het is echter interessant om vast te stellen of samenwerking tot betere resultaten kan leiden, wanneer de ene installatie beter in staat is met hoge concentraties te werken en de andere met lagere concentraties. In deze proefnemingenreeks is dat niet verder uitgewerkt.

Verbeterpunten

Door de verschillende toezichthouders (havens, omgevingsdiensten, veiligheidsregio's en IL&T) zijn verbeterpunten aangegeven voor de verdere verbetering van installaties en de operationele processen om deze beter te kunnen laten voldoen aan de eisen van het activiteitenbesluit, milieuwetgeving, ARBO-regelgeving en het ADN (veiligheidsregelgeving). Deze zijn vaak mondeling tijdens de voorbesprekingen of informeel overgedragen. Voorzover hiervan rapportages beschikbaar zijn, zijn deze toegevoegd aan de bijlagen.

Aan de leden van de brancheorganisatie EVRA is gevraagd om de tijdens de proefnemingen ervaren knelpunten verder te inventariseren en oplossingen aan te dragen. Deze inventarisatie is nog niet afgerond maar zal zeker bijdragen aan een verdere optimalisatie van installaties en werkprocessen.

Aanbeveling 1

Het is zowel voor de serviceproviders en deelnemers aan de proefnemingen als voor vergunningverleners en toezichthouders nuttig om kennis te nemen van de 'lessons-learned'. Deze behoeven niet alleen direct betrekking te hebben op de proefneming maar ook op het hele proces er omheen.

De inventarisatie van de EVRA kan een goede start zijn om de lessons-learned in een later stadium met elkaar te delen.

Best practices

In het onderzoek ging het niet zozeer om een 'beauty contest' waarbij een ranking van de installaties wordt gemaakt maar is iedere installatie op zijn eigen merites beoordeeld, met als doel vast te stellen of deze aan de gestelde criteria kan voldoen.

Het is op basis van de ervaringen nog te vroeg om nu al een best-practice (BBT=best beschikbare techniek) te identificeren. Hiervoor zal over langere tijd operationele ervaring opgedaan moeten worden met een bredere range aan stoffen en omstandigheden (temperatuur, luchtvochtigheid, belading etc.) en nu nog niet geteste technieken.

Aanbeveling 2

Het formuleren van best-practices voor het ontgassen van schepen is van belang voor het vereenvoudigen van de vergunningverlening en het stimuleren van innovatie. Experts uit de nu al betrokken omgevingsdiensten en andere betrokkenen kunnen hier een bijdrage aan leveren, bijvoorbeeld in de vorm van een hiervoor in te stellen expertisegroep.

Locaties, vergunningen en ontheffingen

Uitgangspunt bij het plannen van de proefnemingsreeks was dat deze veilig uitgevoerd zouden moeten kunnen worden zonder extra risico's voor het milieu. De voorkeur lag daarom bij locaties zoals terminals, waar al infrastructuur en ervaring is met laden en lossen van tankers. In de praktijk bleken deze locaties niet beschikbaar omdat de benodigde kaderuimte al ingezet wordt voor andere doelen of werden de (door te berekenen) operationele kosten te hoog.

Het projectteam heeft daarop de focus gelegd op proefnemingslocaties buiten een inrichting zoals de Groene Kade in Amsterdam en de Seinekade in de Botlek.

Omdat hiervoor geen bestaande vergunningen voor proefnemingen en ontgassingenvoorhanden waren zijn de eerste maanden van het project heen gegaan met het opzetten van een robuuste proefnemingsvergunning c.q. ontheffing, aan te vragen voor iedere afzonderlijke ontgassing.

In de provincie Noord-Holland heeft men ervoor gekozen, na juridisch advies, om de landelijke informele regeling rond afval en product niet te volgen maar een afzonderlijke ontheffingsprocedure op te zetten voor het verwerken van gevaarlijk afval buiten een inrichting. Deze ontheffingen zijn afgegeven aan de deelnemende bedrijven voor de gehele proefnemingsperiode.

Al met al is gebleken dat het scheppen van deze voorwaarden voor de proefnemingen bij de aanvang van het project onderschat is en daardoor tot uitloop in de planning heeft geleid. Tegelijkertijd moet vastgesteld worden dat hierdoor duidelijkheid is geschapen voor vergunningverleners, toezichthouders en serviceproviders over wat minimaal geregeld moet zijn in geval van ontgassingenvan binnen en buiten een inrichting.

Aanbeveling 3

Zowel voor vergunningverleners als voor toezichthouders was dit een 'first time through the process'. Het verdient daarom aanbeveling om de vergunningen en ontheffingen te evalueren en te bezien of hier nog aanpassingen en vereenvoudigingen wenselijk of mogelijk zijn.

Omdat het gedurende de implementatie van het CDNI wenselijk is om nog verder te innoveren en proeven uit te voeren zou bijvoorbeeld een doorlopende proefnemingsvergunning cq ontheffing in plaats van vergunning van een enkelvoudige ontgassing het proces kunnen vereenvoudigen

Regelgeving, handhaving en toezicht

De 'lessons-learned' uit de proefnemingen hebben niet alleen betrekking op de resultaten en performance van de installaties maar ook op alle processen daar omheen.

Bij een ontgassing kunnen meerdere toezichthouders betrokken zijn die ieder vanuit hun eigen regelkader opereren. De regels aan de landzijde (activiteitenbesluit) zijn weer anders dan op het water (ADN).

De interpretatie van de regelgeving kan tot onverwachte situaties leiden, een voorbeeld: in Vlaardingen is een proefneming geweest met een installatie die het restproduct condenseert uit de dampvormige lading. Wanneer dit restproduct wordt gezien als afval dan dient het afgevoerd te worden voor destructie (met de bijkomende extra kosten). In dit voorbeeld werd het restproduct echter door de toezichthouder gezien als 'geproduceerd' door de serviceprovider ontgassen. Op grond daarvan werd accijnsplicht voor de productie van lichte olie vastgesteld..

Aanbeveling 4

Aanbevolen wordt de bestaande protocollen voor handhaving en toezicht te evalueren en te bezien waar verduidelijking nodig is, waar doublures zijn of nog gaten vallen in de communicatie en de 'hand-over' tussen de verschillende toezichthouders in het proces. Hierbij kan ook afgesproken worden om te werken met dezelfde definities en uitvoeringsafspraken zodat onnodige verwarring voorkomen wordt.

Veiligheid

Een belangrijke conditie vooraf was dat de proefnemingen geen extra veiligheidsrisico voor verladers en bevrachters, serviceproviders en locaties moesten opleveren.

De petrochemische industrie beschikt al over een uitgebreid systeem van 'checks and balances' om gevaren te kunnen voorkomen en/of te beheersen.

Omdat het bij de proefnemingen en het gecontroleerd ontgassen van schepen met relatief nieuwe technieken en installaties ging om een nieuw proces met nieuwe spelers is in het project veel aandacht besteed aan veiligheidsaspecten.

Opleiding

In samenwerking met de verladers en bevrachters, VNPI, VNCI, CBRB, BLN, IL&T en de werkgroep Gevaarlijke Stoffen CDNI is een (verplichte) opleiding ontwikkeld voor operationele medewerkers van serviceproviders ontgassen. Doel van de opleiding was om de deelnemers te informeren over de regelgeving van het ADN (vervoer gevaarlijke stoffen) en de (operationele) eisen die gesteld worden door verladers en bevrachters aan de serviceproviders ontgassen. De cursus is driemaal gegeven in samenwerking met STC, het opleidingsinstituut voor scheepvaart, transport en havenindustrie (<https://stc-group.nl>). Alle deelnemers hebben een certificaat van deelname ontvangen.

Aanbeveling 5

Stel deelname aan de veiligheidscursus verplicht, ook voor operationele medewerkers die al eerder aan ADN of andere veiligheidscursussen hebben deelgenomen. De specifieke eisen en omstandigheden bij het gecontroleerd ontgassen van schepen vereisen up-to-date kennis en vaardigheden met betrekking tot deze activiteit en de toepasselijke regelgeving

Kwaliteit

Bij de aanvang van de proefnemingen bleek dat de serviceproviders allen een eigen operationele aanpak hanteerden. Een meer uniforme aanpak zorgt voor voorspelbaarheid tussen provider en afnemer (schipper, bevrachter, verlader) en daardoor ook tot een betere afstemming tussen alle operationeel betrokkenen. In samenwerking met de projectgroep is door de brancheorganisatie voor serviceproviders ontgassen (EVRA) een checklist ontwikkeld waarin alle aspecten van voorbereiding, uitvoering en communicatie aan de orde komen op een gestandaardiseerde wijze (checklist aan te vragen bij EVRA: www.evra.onl). De checklist wordt volledig ingevuld door de serviceprovider en daarna voor akkoord getekend door de schipper en/of bevrachter.

Ontgassen buiten een inrichting

Binnen een inrichting is sprake van vergunde activiteiten met duidelijkheid over de verhouding tussen dienstverlener en klant. Omdat de proefnemingen ook buiten vergunde inrichtingen, zoals terminals, gepland stonden is een gestandaardiseerde checklist ontwikkeld voor 'degassing outside terminals'. Hierin is vastgelegd welke voorbereidingen getroffen moeten worden en aan welke eisen moet worden voldaan. Er is enige overlap met de bestaande ADN-checklist. De checklist 'degassing outside terminals' is echter opgezet vanuit het perspectief van de opdrachtgever om de gevraagde kwaliteit en veiligheid te borgen. De checklist wordt ondertekend voor akkoord door de serviceprovider en de schipper/bevrachter. De checklist kan uiteraard ook dienen voor gebruik binnen inrichtingen.

De checklist is tijdens de proefnemingen gebruikt in concept. Wordt verder doorontwikkeld en vastgesteld door de industrie.

Aanbeveling 6

Verplicht stellen van het gebruik van beide checklists bij nog in te plannen proefnemingen en daarna te implementeren als onderdeel van standaardprocedures bij gecontroleerd ontgassen

Metingen

De metingen van de ontgassing zijn uitgevoerd door twee externe meetbureau's (ELM en Bureau Blauw).

Daarnaast werden metingen uitgevoerd door de serviceproviders (ad-hoc of met een bestaand monitoringsysteem als onderdeel van de installatie). Verder zijn metingen verricht door toezichthouders van de omgevingsdiensten en de IL&T.

In het CDNI en daarmee ook in het Scheepsafvalstoffenbesluit wordt uitgegaan van een maximale waarde van 10% LEL waarna een schip 'gasvrij' wordt verklaard (en desgewenst verder kan ventileren). Tijdens de proefnemingen is gebleken dat de uitkomsten van de metingen sterk kunnen variëren door het gebruik van verschillende meetprotocollen, verschillende kalibratie van sensorkits, variërende meetomstandigheden (diep/minder diep in de ladingtanks) etc.

Ook kunnen bij een schip, wat conform de norm onder 10% LEL is gebracht, na het wegvaren aanzienlijk hogere waardes worden gemeten (b.v. bij hogere temperaturen waarbij het verdampingsproces wordt voortgezet).

Voor het kunnen beoordelen van de performance van een installatie, het kunnen garanderen van een ontgassingsresultaat conform de norm en het voldoen aan de eisen van het Scheepsafvalstoffenbesluit is het essentieel dat de LEL-meting op een uniforme wijze tot stand komt en bij een nieuwe meting (ceteris paribus) ongeveer dezelfde waardes oplevert.

Aanbeveling 7

Stel een commissie van deskundigen in die een uniform meetprotocol vastlegt wat door alle partijen gebruikt kan worden ten behoeve van eenduidige meetresultaten.

Certificering en losverklaring

Tijdens de proefnemingen is door de schippers/bevrachter steeds gevraagd naar een bewijs van gecontroleerde ontgassing. Enerzijds als bewijs van de geleverde dienst conform de norm, anderzijds als document om zich te kunnen verantwoorden naar opdrachtgevers en toezichthouders.

Bij het ontbreken van een uniform certificaat ontvangt de schipper een 'receipt' waarop aangetekend staat dat de ontgassing is uitgevoerd. De provider baseert de getrouwheid van de meetgegevens op het monitoringsysteem van zijn installatie. De schipper meet ook zelf of het schip conform de norm is ontgast. Op de losverklaring wordt vervolgens aangetekend dat het schip gecontroleerd ontgast is. Dit onderwerp is niet verder onderzocht tijdens de proefnemingen maar wellicht wel van belang voor het opzetten van sluitende handhaving en het inrichten van een betrouwbaar systeem van certificering.

Tijdens de proefnemingen is gebleken dat er veel onduidelijkheid is over het invullen van de losverklaring en wie hier verantwoordelijk voor is. Omdat deze in het toezicht op

gecontroleerd ontgassen en de 'tracing and tracking' van ontgassing en een belangrijke rol speelt/gaat spelen is meer informatie en instructie nodig.

Aanbeveling 7

*Vanuit toezichthouders: eisen stellen aan de validatie van het ontgassingsrecept/certificaat
Vanuit de branche: opzetten van een certificeringssysteem met onafhankelijke borging van meetresultaten.*

Aanbeveling 8

Meer duidelijkheid scheppen over de functie, werkwijze en administratie van de losverklaring bij toezicht en handhaving gecontroleerd ontgassen. Wellicht is hier een rol voor de brancheorganisaties in de binnenvaart en Rijkswaterstaat die toeziet op de naleving van deze regelgeving.

Bijlagen

Bijlagen 1-5

Rapportages en beoordelingen omgevingsdiensten

Vooronderzoeken veiligheidsregio's

Rapportages serviceproviders

Vooronderzoek en bevindingen IL&T

Bijlage 6

Document randvoorwaarden proefnemingen

Bijlage 7

Lijst met deelnemers proefnemingen

Bijlagen 1 Proefnemingen Endegs

Veiligheidsregio Rijnmond verslag voorcontrole Endegsinstallatie

Aanleiding voorcontrole

In verband met de geplande proefneming voor de ontgassing van scheepstanks op 7 augustus 2020 is op 6 augustus 2020 een voorcontrole uitgevoerd op de mobiele ontgassingsinstallatie van de firma Endegs door medewerkers van de divisie Havenmeester van Port of Rotterdam, de DCMR milieudienst Rijnmond en de VRR.

De installatie was op dat moment opgebouwd op de Seinekade te Rotterdam, maar nog niet aangesloten op het te ontgassen schip, omdat dat schip nog niet ter plaatse was.

Onderstaand is het verslag van de voorcontrole opgenomen, vanuit het perspectief van de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond, afdeling industriële veiligheid.

De voorcontrole heeft een aantal aandachtspunten opgeleverd ter bespreking in de Taskforce varend ontgassen.

Voor een goed begrip van de situatie is eerst het werkingsprincipe van de Endegs installatie kort uiteengezet en wordt daarna meer informatie over de aangetroffen installatie en de veiligheidsvoorzieningen gegeven. Vervolgens is de opstelling van de installatie aan de Seinekade op tekening weergegeven.

Tot slot zijn de aandachtspunten opgesomd op basis van de voorcontrole.

Werkingsprincipe Endegs installatie

De Endegs installatie staat op een trailer en berust op het principe van een fakkel (met meerdere branders) waarin de scheepsdampen deels met behulp van een hulpbrandstof (propan) verbrand worden.

De dampen worden daarbij met een onderdruk aangezogen uit de scheepstanks via vaste leidingen en een slangverbinding. De onderdruk wordt gecreëerd door een blower op de trailer.

Informatie Endegs installatie

De firma Endegs voert al jaren ontgassing uit van scheepstanks en leidingen en tanks in de industrie in heel Europa en beschikt daarvoor over een 20 tal vergelijkbare trailers met ontgassingsinstallatie.

Het installatieconcept is beproefd, er is voor deze installatie een HAZOP uitgevoerd en de installatie is door het Duitse TÜV gekeurd op PED en ATEX.

De aansturing van de installatie wordt bewaakt en aangestuurd door een besturingssysteem. Als niet aan de vastgestelde waarden voldaan wordt dan initieert de installatie een stop door veiligheidsafsluiters dicht te sturen.

Bij de installatie zelf en bij het schip en op veilige afstand zijn noodstopknoppen voorzien die de installatie onmiddellijk stoppen.

Aan boord van de trailer staan een dieselaggregaat en een dubbelwandige tank voor de dieselopslag ten behoeve van de stroomopwekking. Het besturingssysteem heeft een noodaccu om bij stroomuitval nog enige tijd te blijven functioneren. Stroomuitval leidt echter direct en indirect tot het volledig stoppen van de installatie en activering van de (nood)afsluiters, zodat de installatie in veilige toestand komt.

Als hulpbrandstof is propaan nodig voor het opstarten van de fakkel en aan het eind van de ontgassing als de dampen uit de scheepstanks minder brandbare bestanddelen bevatten. De benodigde propaan zit in een propaantank van ongeveer 2,5 m³.

De propaan wordt aan de vloeistof zijde uit de propaantank onttrokken en gaat door een elektrisch verwarmde verdamper met de nodige afsluiters en beveiligingen.

De fakkelbranders zitten onderaan in een schoorsteen, zodat er geen vlammen zichtbaar zijn.

In de installatie en in het aanzuigende leidingwerk zitten vlamterugslagbeveiligingen om terugslag van de vlam naar de scheepstanks te voorkomen.

Nabij het schip is in het aanzuigende leidingwerk door Endegs een onderdrukbeveiliging ingebouwd die moet voorkomen dat de onderdruk op de scheepstanks te groot wordt.

Opstelling

De opstelling van de installatie aan de Seinekade was in overeenstemming met de aangevraagde situatie:

<<ENDEGS_Installation_Barge degassing trial_7.8.2020_draft.pdf>>

Installation,
mobile degassing Unit,
Barge degassing trial,
6.+7.8.2020,
- draft -



ENDEGS Group
Noiseless. Professional. Cost-efficient.



Aandachtspunten veiligheid

1. Vullen propaantank als bijkomend gevaar niet voldoende in beeld
 De propaantank is leeg/ongereinigd als de trailer ter plaatse komt. Een lokale propaanleverancier komt dus telkens de propaantank vullen bij een ontgassing. Juist het vullen van een propaantank is een risicovolle activiteit, maar door de mobiele toepassing worden de gevaren en de externe veiligheidsaspecten daarvan onvoldoende in kaart gebracht en gereguleerd zoals dat wel bij vast opgestelde installaties plaats vindt.
 --> Voor toekomstige ontgassing zal telkens goed beoordeeld moeten worden of die activiteit (en het totaal aan activiteiten op die locatie) veilig plaats kan vinden in relatie tot de omgeving. De gebruikte hulp(brand)stoffen, de veiligheid van de opslag daarvan en de veiligheid van de aan- en afvoer van de hulp(brand)stoffen moeten dus ook beschouwd worden.
2. Detectievoorzieningen voor brandbaar gas en zuurstofgehalte
 De vergunning vereist dat personeel detectie draagt voor brandbaar gas en zuurstofgehalte. Bij de proefneming van Endegs waren deze voorzieningen niet aanwezig.
 Vanuit Endegs is daarover aangegeven dat de installatie de brandbare dampen met een onderdruk aanzuigt, waardoor vanuit het leidingwerk op de kade geen lekkages te verwachten zijn. Verder wordt de propaanleiding van de verdamper tot de klep naar de fakkel bij aanvang op druk gezet en gecontroleerd op drukverlies om mogelijke lekkages te signaleren.
 --> Het is niet bekend wat het keuringsregime/regelgeving vanuit transport zegt over de controle op lekkages/lektheid van het leidingwerk/appendages op de propaantank en in/rond de kast van de propaanverdamer. Dit kan aanleiding zijn om te eisen dat bij aanvang van elke ontgassing met bijvoorbeeld een gassniffer dit deel van de installatie gecontroleerd wordt op lekkages. Na elk transport van de installatie kan immers sprake zijn van losgetilde of beschadigde onderdelen.
3. Beveiliging van de scheepstanks tegen onderdruk
 De scheepstanks zijn in principe voorzien van vacuüm(lees onderdruk)ventielen die rekening houden met de normale losdebieten van de scheepspompen.
 Bij het onttrekken van de restdampen uit de scheepstanks met behulp van een onderdruk, worden mogelijk de vacuümventielen van de scheepstanks aangesproken en kan er sprake zijn van een onttrekkingsdebiet dat de capaciteit van de vacuümventielen overschrijdt, waardoor een onderdruk kan ontstaan die groter is dan de ontwerpdruk van de scheepstanks.

--> De firma Endegs heeft een onderdrukbeveiliging in haar installatie voorzien, maar beveiliging tegen onderdruk is wel een aandachtspunt voor het ontgassen in algemene zin om te bespreken met de Taskforce en de toezichthoudende partijen.

De volgende vragen daarbij te beantwoorden:

- Zijn de ontgassingsinstallaties daadwerkelijk in staat om een te grote onderdruk in de scheepstanks te maken?
- Wat zijn de mogelijkheden om hier tegen te beveiligen?
- Zijn die beveiligingen universeel toe te passen of blijft het maatwerk per situatie?
- Voorziet de regelgeving, de vergunning en de checklist voldoende in het adresseren en afdekken van het risico van onderdruk in de scheepstanks?

4. Beveiliging van de installatie tegen schade als gevolg van het afdrijven van het schip.

In de vergunning werd een dry break/break away koppeling tussen schip en de landinstallatie vereist, maar deze was voor de proefneming niet beschikbaar en is volgens Endegs bij eerdere ontgassingen ook niet geëist. De locatie Seinehaven ligt aan het eind van een insteekhaven, waardoor er geen passerend scheepvaartverkeer is en daarmee de risico's beperkt zijn. Zowel bij de ontgassingsinstallatie als op het schip is sprake van voortdurend toezicht tijdens het ontgassen en zijn communicatiemiddelen tussen schip en wal voorzien.

Afdrijven van het schip kan dan wel signaleerd worden en een noodstopknop geactiveerd, maar daarmee is nog niet zeker dat het aanwezige personeel nog in staat is om de verbinding (waar dan mogelijk kracht op staat) tussen installatie en schip veilig los te krijgen.

--> Voor toekomstige ontgassingen op deze en andere locaties moet duidelijkheid komen over de eisen ten aanzien van beveiliging van de ontgassingsinstallatie en het schip tegen schade als gevolg van het afdrijven van het schip.

5. Aarding en potentiaalvereffening van de installatie en het schip

Naar analogie van de eisen in de ISGINTT, de LNG industrie en de eis in PGS 29 (2016, v1.1 voorschrift 5.5.17) is in de vergunning vereist dat in de verbinding tussen het schip en de ontgassingsinstallatie een isolatieflens toegepast moet worden om vonkoverslag en zwervstromen te voorkomen. Vanuit Endegs werd het toepassen van een isolatieflens juist als risico gezien. Schip en ontgassingsinstallatie moeten volgens Endegs juist onderling verbonden zijn voor de potentiaalvereffening. Het zou niet volstaan om beide installaties separaat te aarden.

Op dit punt is er dus sprake van een verschil van inzicht.

Naslag heeft geleerd dat dit onderwerp uitvoerig beschreven is in de ISGINTT in paragraaf 17.5. Zie https://www.isgintt.org/files/documents/Chapter_17nl_isgintt_062010.pdf. Daaruit blijkt ook dat er nog de nodige verschillen zitten in richtlijnen en wetgeving, wat ook het verschil in inzicht verklaart.

De PGS 29 (2016) vs 5.5.17 stelt: *'Bij het laden of lossen van zeeschepen moeten isolatieflenzen of een niet-geleidende laad- en losslang worden toegepast indien de mogelijkheid van zwervstromen bestaat. Bij laad- en losinstallaties ten behoeve van zeeschepen mag op de steiger in elke koppelleiding of laadarm niet meer dan één isolerende flensverbinding zijn aangebracht. Een isolerende flensverbinding is verplicht indien de steiger of het schip is voorzien van een kathodische bescherming'* Maar dit voorschrift heeft het alleen over zeeschepen en geeft enige ruimte voor interpretatie.

--> Binnen de Taskforce te bepalen hoe de inzichten uit de ISGINTT vertaald kunnen worden naar de praktijk van het mobiel ontgassen om discussies bij elke ontgassing te voorkomen.

6. Plaatsing van de installatie in/bij gezoneerde gebieden

Bij de proefneming zijn bovenaan bij de schoorsteen/fakkel temperaturen van de uitlaatgassen van 700°C gemeten.

Verder heeft de installatie een open vlam en er is een diesellaggregaat in werking. Dit zijn allemaal mogelijke ontstekingsbronnen als er in de omgeving brandbare dampen vrijkomen.

--> Bij de locatiekeuze voor een ontgassing moet dus rekening gehouden worden met andere activiteiten waarbij brandbare dampen vrij kunnen komen.

Aandachtspunten overig:

- Opstoken restant propaan in relatie tot emissies
De restlading propaan in de propaantank wordt naar vernomen aan het eind van de ontgassing opgestookt via de fakkel.
--> Houd dus rekening met de eventuele extra emissies die hiermee gepaard gaan, maar wellicht niet in beeld komen met de metingen.

Rapportage metingen proefneming Endegs door ELM d.d. 07.08.2020 (volledige tekst beschikbaar)



Rapportage Ontgassingsproeven ism DCMR: Endegs – Seinekade, Botlek

DCMR Meubelenst Rijnmond
Inkooporder DCMR: 0424_20200805

18 augustus 2020
Concept rapportage
ELM – 220021 / 220108 R01

Beoordeling resultaten proefneming 07.08.2020 Endegs door de DCMR

Aan

Taskforce Varend Ontgassen

Datum

Onderwerp

Beoordeling Meetrapportage en Bedrijfsrapportage

Bedrijf: Endegs	Toetser: 5.1.2e	(DCMR)
Locatie proefneming: Seinekade, Rotterdam	Toetser: 5.1.2e	(OD NZKG)
Datum proefneming: 7 augustus 2020		

1. Inleiding

Op 18 augustus 2020 heeft de Taskforce Varend Ontgassen een Meetrapportage ontvangen van ontgassingsproeven aan de installatie van Endegs. Als onderdeel van de opzet van de proefneming en op verzoek van de Taskforce is de Meetrapportage door DCMR/ODNZKG beoordeeld.

De proefneming heeft o.a. als doel antwoord te vinden op de volgende vragen:

- Voldoen emissies aan de in Abm §2.3 gestelde emissiegrenswaarden (concentraties / vrachten)
- Geeft de meetrapportage aanleiding tot nadere eisen voor volgende ontgassingsproeven.

2. Kader en Scope

2.1 Taskforce

De proefnemingen worden uitgevoerd in samenwerking met de Taskforce Varend Ontgassen. Eén van de taken is: *“Het uitvoeren van 5 tot 10 proefnemingen door exploitanten en daaropvolgend het vaststellen van best practices voor wat betreft dampverwerking¹”*

Primaire doelstellingen van de proefnemingen zijn vast te stellen of een ontgassingsinstallatie:

- 1) “fit for purpose” is en
- 2) “fit for permit” is.

Overige doelstellingen zijn o.a. gebruik hulpstoffen, circulaire bedrijfsvoering, in hoeverre een installatie bedrijfszeker is en wat best practices zijn.

Dit rapport beperkt zich tot de beoordeling van de meetrapportage en de daarbij behorende Bedrijfsrapportage zoals die zijn ontvangen.

¹ Zie brief ministerie I&W aan Taskforce: IENW/BSK-2020/68189

Het begrip “fit for permit” betreft op dit punt de vraag of de emissies naar de lucht voldoen aan wet- en regelgeving. Over overige aspecten (zoals bijv. geluid) wordt hier niet gerapporteerd.

Of een schip na een ontgassing als ontgast in de zin van CDNI (30 min onder 10%LEL) kan worden aangemerkt is voor de beoordeling van fit for permit in principe niet van belang maar is wel van belang voor de beoordeling fit for purpose.

Het antwoord op de vraag of de installatie “fit for permit” is, beperkt zich tot de aspecten die zijn beoordeeld op basis van de meetrapportage. “fit for permit betekent dan ook niet dat een aanvraag voor een vergunning of een ontheffing wordt verleend alleen op basis van deze rapportage.

Dit rapport kan wel worden gebruikt als onderbouwing bij vergunning/ontheffings aanvragen.

3. Conclusie

3.1 Algemeen

- De ontgassingsinstallatie van Endegs is geschikt voor ladingdamp UN:1203.
- Gedurende de proef heeft de verwerking van de dampen zonder problemen plaatsgevonden.
- Over de eindconcentratie in het ladingruim van het schip bestond onduidelijkheid, waardoor de proefneming pas laat werd afgerond. De ontgassing tot een laag LEL-niveau –bepaald aan de hand van de CxHy-waarden van de inlaat- was al na ca. 7 uren bereikt.
- De dampconcentratie aan de inlaat van de installatie is vanaf de start van de proefneming vrijwel constant hoog gebleven (ca. 17 g C/m³), met daarna een snelle daling (tot ca. 8 g/m³) in ca. 1 ½ uur tijd.
- De gemeten emissies (CxHy, NO_x) voldoen gedurende de proefneming aan de eisen van het Activiteitenbesluit (Abm) §2.3.
De concentraties CxHy en NO_x zijn laag en de massastromen eveneens.
NO_x-concentraties (bij actueel O₂ van ca. 12.8%) variëren tussen de 70-90 mg/Nm³.
De emissies tijdens de proef (over 7 uur) zijn berekend op 7 g CxHy en 780 g NO_x.
Voor de gehele proefneming is de emissie geëxtrapoleerd naar ongeveer 12 g CxHy en 1560 g NO_x.
- Het is onduidelijk of voldaan is aan de emissie-eis voor benzeen. De gemeten emissies van benzeen zijn met uitzondering van de het eerste gasmonster (9:20-9:50 uur) bijzonder laag. De benzeenconcentratie in de dampen was ook erg laag. Het eerste gasmonster (bij de start van de ontgassing) gaf 4.1 mg/Nm³ benzeen en zou een overschrijding van de emissie-eis (en de gernsmassastroom) betekenen. In het vervolg zijn zo goed als geen componenten meer gemeten.
- Bedrijfsgegevens van de installatie zijn niet beschikbaar. Daarmee is niet na te gaan hoe de installatie in zijn geheel heeft gepresteerd.
- De installatie lijkt een regelmatige ontgassing te geven onder stabiele omstandigheden. Bij sterke variaties van de inkomende dampen is de handmatige bediening van de setpoints mogelijk kwetsbaar.
- Het is aan te bevelen om een ontgassing uit te voeren voor andere UN-nummers (met name met hoge benzeen-gehaltenes).
- Verschillen tussen CxHy-waarden en de lab-analyses zijn verklaarbaar vanwege de eigenschappen van de bemonstering en meetapparatuur. De totalen (in g/m³) wijken weliswaar af, maar zijn min of meer vergelijkbaar met elkaar.

2.2 Wettelijk/juridisch kader

- Activiteitenbesluit milieubeheer (Abm) §2.3
- Activiteitenregeling. milieubeheer (Arm) §2.7
- De voor de proefneming verleende ontheffingen en vergunningen

Bij de beoordeling wordt ook gerefereerd aan het 'Randvoorwaardendocument', dat door de Taskforce Varend Ontgassen is vastgesteld.

2.2 Beoordeelde documenten en aanvullende informatie

- Meetrapport van meetbureau 220108 R01 van ELM dd 24/08/2020
- Bij het meetrapport zijn dd 27/09/2020 meetgegevens in excel-sheet geleverd van zowel de inlaat als de emissie:

Bedrijfsmeetgegevens van de installatie

- Gegevens zijn dd 12/08/2020 als pdf aangeleverd: "A-TEST DCMR NL_barge degassing_7.8.2020_Final report EN"

Ladinggegevens

Van het schip zijn de volgende gegevens geleverd:

Schip : MTS Visioen, ENI 02327270
Afmetingen : 3763 m³, 10 tanks, waarvan acht eerder beladen.
Lading : Gasoline UN nummer 1203, voorheen ook MTBE

Het schip is recent op de werf geweest en bevindt zich in goede staat (schoon, vrij van roest). Het betreft een schip met gecoate tanks.

Van de lading is een MSDS opgevraagd. Analysegegevens van de voorgaande ladingen zijn niet voorhanden. Van de tien ladingruimen, zijn er acht recent beladen met benzine. Twee van de ruimen zijn in de afgelopen twee reizen niet beladen. Eerdere beladingen betroffen MTBE.

Ontgassing

Bij de ontgassing op 7 augustus is gebruik gemaakt van de installatie van Endegs. De ontgassing vond plaats in de volle zon bij een middagtemperatuur boven 30C. de temperatuur van de dampen was bij aanvang van de proeven al rond 28C en liep op tot boven de 40C.

Voor de ontgassing werden de dampen afgezogen via de header van de laadleiding, dus van onderuit de ladingtanks, onder min of meer constante afzuigdebieten en afzuigdrukken. Daarmee werd gedurende lange tijd een damp van min of meer constante samenstelling aangezogen omdat de instromende verse lucht lichter is dan de dampen en daarom niet mengt.

De ontgassing begon om ca. 9:20 en duurde voort tot ca. 16:15 uur. De ontgassing kenschetste zich door een stabiel verloop met langdurig een constant aanbod van dampen, zowel in debiet als in zwaarte. Zodra de gewenste temperatuur in de schoorsteen werd bereikt, was sprake van een stabiele bedrijfsvoering met een rustige modulatie van de inflow van de dampen door het variëren van de inlaat van valse lucht. De temperatuur fluctueerde in het algemeen tussen 760-860C met periodes waarbij de temperatuur tussen 780-830 Er hebben zich geen onderbrekingen voorgedaan.

De ontgassing heeft geduurd tot het bereiken van een 10%-LEL niveau. Personeel van het schip heeft deze constatering pas rond 18:30 gedaan. Aan de hand van de metingen van het meetbureau was een laag LEL-niveau al rond 16:15 gemeten. Het verschil in inzicht had kennelijk te maken met het feit, dat de LEL-detector met methaan was gekalibreerd. Verdere bijzonderheden hiervan ontbreken.

Emissiemetingen

De metingen hebben plaatsgevonden aan de inlaat (centrale inlaatleiding van het schip naar de installatie) en in de top van de schoorsteen. De meetopstelling aan de top van de schoorsteen is een compromisoplossing, er is geen optimale meetlocatie en het bedrijf wenst geen perforaties, omdat het refractarisch materiaal aan de binnenzijde schade kan oplopen bij het aanbrengen van een goed meetpunt; De gehele meetopstelling is gezien de hoge temperatuur op een vast punt gevestigd; gedurende de proef is niet getraverseerd. Het meetrapport gaat in op de karakteristieken van de emissiemetpunten en refereert aan NPR 8117, omdat niet kan worden aangetoond dat de meting aan de meetonzekerheidseis voldoet.

Er is continu gemeten vanaf de start van de ontgassing (9:20 uur) tot aan het eind (16:15 uur) van de ontgassing. Ter verificatie is nog een gassample om 18:00 uur gedaan.

Gedurende de metingen is meerder malen een gasmonster genomen, zowel van de inlaat als van het emissiepunt, om aldus specifieke componenten te meten.

Bedrijfsvoering

Het bedrijf zou normaal gesproken bedrijfsgegevens digitaal kunnen verzamelen, maar men gaf aan dat de dataopslag beschadigd was en deze gegevens niet konden worden geleverd. De operator houdt zo nodig handmatig de belangrijkste parameters bij (temperaturen en flowgegevens) en reguleert het systeem door de setpoints (T^+ en T^-) handmatig bij te stellen.

Het geleverde "final report" voegt, afgezien van de LPG-consumptie (28,4 l/uur) geen nuttige informatie toe aan de meetresultaten.

Endegs heeft dus heel beperkt gegevens geleverd. Dataopslag van bedrijfsrelevante parameters (Temperatuurindicatoren, klepopeningen, belasting van de fan) zou mogelijk zijn.

Bij de bediening van de installatie worden deze gegevens gebruikt om een schatting te hebben van de voortgang van de ontgassing. Voorafgaande aan de ontgassing wordt een inschatting gemaakt van de uit te voeren activiteit en kan het systeem handmatig worden gestuurd / ingesteld op temperatuur, flow en LPG-toevoer.

Een belangrijk observatie is dat het controlesysteem van de installatie erg goed reguleerde, wat resulteert in een bijzonder stabiele ontgassing.

Endegs vermeldt in haar rapport dat er sprake was van een anomalie, dat geconstateerd werd door de combinatie van NO_x- en CO-emissiewaarden, die door het meetbureau werden gemeten. Daardoor constateerde Endegs kennelijk, dat de LPG-voeding moest worden bijgesteld. Normaliter beschikt Endegs niet over deze meetgegevens en zou men niet tot deze constatering hebben kunnen komen. Inderdaad wordt gedurende die periode van ongeveer een half uur een sterk verhoogde concentratie aan CO en C_xH_y (ca. 6.5 mg/m³) gemeten en een verlaagde NO_x. Ook daalt de temperatuur aanmerkelijk (van ca. 800C tot 600C). Dit deed zich juist voor op het moment, dat het aanbod van dampen begon te dalen. Kennelijk is de regeling op dit punt kritisch en heeft men niet goed in kunnen grijpen. Een verhoogde CO-emissies duidt op een minder goede verbranding.

Dit onderstreept, dat de controle over de installatie verbeterd kan worden. Afgezien van de temperatuur zijn geen emissiegegevens beschikbaar. Dit is een punt van aandacht.

Kritische instellingen (alarmering op temperaturen, overdruk in systeem) zijn wel aanwezig en zullen zo nodig in het uitvallen van de installatie resulteren.

3.2 Conclusie over fit for permit

M.b.t. fit for permit is kan op basis van de verstrekte informatie nog geen uitspraak worden gedaan. De emissiemetingen gedurende de proefneming leveren de volgende resultaten op;

Component	Gemeten massastroom (g/uur)	Grens-massastroom (g/uur) (tabel 2.5 Abm)	Gemeten concentratie (mg/Nm ³)	Emissiegrenswaarde (mg/Nm ³) (tabel 2.5 Abm)	Vrijstelling (kg/jaar) (tabel 2.6 Abm)
NO _x	174	2000	73.4	200	1000
C _x H _y	1.5	500	0.65	50	250
Benzeen	0 – 11.6	2.5	0.0 – 4.1	1	1.25

De NO_x-concentratie is gemeten bij actueel O₂-gehalte van ca. 12.8%. De massastroom ligt ruim onder de grensmassastroom van 2000 g/uur. Ook de C_xH_y-concentratie voldoet ruim aan de emissiegrenswaarde, met een massastroom ver onder de grensmassa.

In het geval van benzeen variëren de concentraties over de deelmetingen; afgezien van de beginmeting (bij de start van de ontgassing) is zo goed als geen benzeen gemeten. Ook de andere aromaten (tolueen en xylene) zijn niet of nauwelijks gevonden. Benzeen maakt volgens de uitgevoerde gasmonsters aan de inlaat veel minder dan 10% uit van de damp.

De concentratie van 4,1 mg/Nm³ zou bij het gemeten debiet een emissie van 11.6 g/uur betekenen, beduidend boven de grensmassastroom. Gemiddeld over de gehele ontgassing is onduidelijk wat de benzeenemissie was. Een worst case schatting is twee uur lang 4.1 mg/Nm³ en vijf uur lang geen benzeen, resulterend in 3.3 g/uur.

De emissieconcentratie zou overigens op 3% O₂ moeten worden betrokken, wat de maximale benzeenconcentratie op 9.2 mg/m³ zou brengen.

Het is op basis van de meetgegevens onduidelijk of voldaan kan worden aan deze emissie-eis. Het lijkt aannemelijk dat een stabiel bedrijf lage emissies kent en dat starten, stoppen en plotselinge variaties tot hogere emissies leiden.

3.3 Conclusie over fit for purpose

Of de installatie fit for purpose is voor de ladingdamp UN 2684 kan op basis van de verstrekte informatie nog geen uitspraak worden gedaan.

Parameter	waarde
startconcentratie C _x H _y inlaat (mg/m ³) ¹	17000 ²
eindconcentratie C _x H _y inlaat (30 min) (mg/m ³)	7360
hoeveelheid verwijderde damp (kg)	77 ³
duur van de ontgassing (min)	7:00 uur
gebruikte hoeveelheid LPG ⁴	36.5 l/ hr
gebruikte hoeveelheid diesel (kg)	--
gebruikte energie elektrisch (Kwh)	--

Noten:

1) De concentratie aan de inlaat van de ontgassingsinstallatie komt overeen met de concentratie op de bodem van het laadruim, omdat de afzuig (via de laadleiding van het schip) vanaf de bodem van de laadruimen verloopt.

2) De concentratie was gedurende de proef zo goed als constant. Pas vanaf 15:00 uur zet een gestage daling in. Rond 16:00 uur was een waarde van 8800 mg/m³ bereikt.

Het is duidelijk dat de zware dampen niet mengen met de instromende lucht.

3) Gebaseerd op extrapolatie over de gehele duur van de proef (9:20 – 18:00 uur) van de beschikbare 10-seconde inlaatgegevens van de gemeten C_xH_y - en debietwaarden. Over de ontgassingsproef van 7 uur is 61 kg berekend, ongeveer 8.7 kg/uur.

4) Een gemiddeld verbruik van 28.4 l/uur wordt door Endegs opgegeven voor de tijd tot 14:00 uur. De werkelijke waarde ligt hoger, omdat de consumptie bij de start en die tussen 15:00 en 16:00 uur niet zijn meegenomen. Endegs geeft aan dat de totale consumptie 54 l/uur was (van 8:00 tot 20:00 uur). Het getal is een geschatte waarde (start om 8:30 tot eind om 16:30) met een verhoogde consumptie bij laag of geen aanbod van dampen.

De conclusies gelden uitsluitend voor de installatie zoals gebruikt in de proefneming en voor het UN nummer van de lading.

Date	12/08/2020
Projekt ID	A-Test DCMR

Final Report

Degassing Services for DCMR and port of Rotterdam



0	12/08/2020	DWE	KSI	KSI
Revision	Date	Autor	Geprüft	Freigegeben
Dieses Dokument ist vertraulich und ist ausschließliches Eigentum von Endegs Operations GmbH. Jede Reproduktion und / oder vollständige oder teilweise Nutzung dieses Dokuments ist ohne die vorherige schriftliche Zustimmung des Urheberrechtsinhabers untersagt. © 2001		Projekt-ID : A-Test DCMR		

Bijlagen 2 Proefnemingen GreenPoint

Advies Veiligheidsregio Zeeland (VRR) met betrekking tot proefneming GreenPoint op 28.05.2020 (volledige tekst beschikbaar)



RUD
T.a.v. 5.1.2e
Oostelijk Bolwerk 4
4531 GS Terneuzen

Onderwerp: Inspectie VRZ proefneming purgen Kaloothaven
Vlissingen, donderdag 28 mei 2020

Geachte 5.1.2e ,

Op 28 mei 2020 heeft Veiligheidsregio Zeeland een inspectie- en adviesverzoek voor een proefneming voor het mobiel ontgassen van een binnentankschip in het havengebied van North Sea Port, locatie kade en kadeplatform Kaloothaven Dwarswal (havennr. 9350), ontvangen. De aanvraag staat geregistreerd onder inspectie proefneming ontgassen Kaloothaven Dwarswal Vlissingen-Oost.

De inspectie, uitgevoerd door Veiligheidsregio Zeeland, voor de proefneming van de ontgassing-installatie Kaloothaven heeft op 28 mei 2020 plaatsgevonden. De grondslag voor ons advies is gebaseerd op art.10, 25 en 31 van de Wet Veiligheidsregio's en art.12 Bevi.

Algemeen:

Aanwezig bij de inspectie Kaloothaven Dwarswal:

5.1.2e - 5.1.2e Greenpoint Maritime Service Holding B.V.
5.1.2e - 5.1.2e voor Greenpoint
5.1.2e - 5.1.2e Industriële Veiligheid en AGS VRZ
5.1.2e - 5.1.2e Industriële Veiligheid, 5.1.2e

Gegevens uitgangspunten:

- Informatie Mobile Unit Greenpoint d.d. 19 juni 2019. Ontvangen VRZ op 27 mei 2020;
- Hazard and Operability study IC Engine Remediation System van HSE-advies, d.d. 8 februari 2018. Ontvangen VRZ op 27 mei 2020.

Conclusie:

Met betrekking tot de uitgevoerde inspectie concluderen de inspecteurs van Veiligheidsregio Zeeland dat:

1. De gedocumenteerde HAZOP-study IC Engine Remediation System van HSE-advies onvoldoende samenhang heeft met de aanwezige

- Crisisbeheersing en rampbestrijding
- Brandweezorg
- Geneeskundige Hulpverleningsorganisatie
- Gezamenlijke Meldkamer(n) Zeeland (GMZ)

Datum

2 juni 2020

Inlichtingen

5.1.2e

Tel 5.1.2e

E-mail: 5.1.2e

Ons kenmerk

2020-001638 / D2020-05-001964

Uw kenmerk

Inspectie proefneming ontgassen
Kaloothaven Dwarswal Vlissingen-
Oost

Blad

1 van 5

Aantal bijlagen

Adres

Postbus 8016
4330EA Middelburg
Segeersingel 10
4337 LG Middelburg
info@vrzeeland.nl

Internet

www.vrzeeland.nl

Bank

BAN:
NL06BNGH0285027956
BIC:
BNGHNL2G:
t.n.v. Veiligheidsregio Zeeland

Rapport ELM met betrekking tot metingen proefneming Vlissingen(volledige tekst beschikbaar)



Rapportage Ontgassingsproeven ism DCMR: Greenpoint – Kalloothaven Vlissingen

Shell Trading Rotterdam B.V.

14 juni 2020

Concept rapportage

ELM – 220021A R01

Aan

Taskforce Varend Ontgassen

Datum

Onderwerp

Beoordeling Meetrapportage en Bedrijfsrapportage

Bedrijf: Greenpoint	Toetser: 5.1.2e (DCMR)
Locatie proefneming: Kalloothaven, Vlissingen	Toetser:
Datum proefneming: 28 mei 2020	

1. Inleiding

Op 14 juni 2020 heeft de Taskforce Varend Ontgassen een Meetrapportage ontvangen van ontgassingsproeven aan de installatie van Greenpoint. Als onderdeel van de opzet van de proefneming en op verzoek van de Taskforce is de Meetrapportage door DCMR/ODNZKG beoordeeld.

De proefneming heeft o.a. als doel antwoord te vinden op de volgende vragen:

- Voldoen emissies aan de in Abm §2.3 gestelde emissiegrenswaarden (concentraties / vrachten)
- Geeft de meetrapportage aanleiding tot nadere eisen voor volgende ontgassingsproeven.

3. Kader en Scope

3.1 Taskforce

De proefnemingen worden uitgevoerd in samenwerking met de Taskforce Varend Ontgassen. Eén van de taken is: *“Het uitvoeren van 5 tot 10 proefnemingen door exploitanten en daaropvolgend het vaststellen van best practices voor wat betreft dampverwerking”*²

Primaire doelstellingen van de proefnemingen zijn vast te stellen of een ontgassingsinstallatie:

- 1) “fit for purpose” is en
- 2) “fit for permit” is.

Overige doelstellingen zijn o.a. gebruik hulpstoffen, circulaire bedrijfsvoering, in hoeverre een installatie bedrijfszeker is en wat best practices zijn.

Dit rapport beperkt zich tot de beoordeling van de meetrapportage en de daarbij behorende Bedrijfsrapportage zoals die zijn ontvangen.

Het begrip “fit for permit” betreft op dit punt de vraag of de emissies naar de lucht voldoen aan wet- en regelgeving. Over overige aspecten (zoals bijv. geluid) wordt hier niet gerapporteerd.

² Zie brief ministerie I&W aan Taskforce: IENW/BSK-2020/68189

Of een schip na een ontgassing als ontgast in de zin van CDNI (30 min onder 10%LEL) kan worden aangemerkt is voor de beoordeling van fit for permit in principe niet van belang maar is wel van belang voor de beoordeling fit for purpose.

Het antwoord op de vraag of de installatie "fit for permit" is, beperkt zich tot de aspecten die zijn beoordeeld op basis van de meetrapportage. "fit for permit" betekent dan ook niet dat een aanvraag voor een vergunning of een ontheffing wordt verleend alleen op basis van deze rapportage.

Dit rapport kan wel worden gebruikt als onderbouwing bij vergunning/ontheffings aanvragen.

3. Conclusie

3.4 Algemeen

- De ontgassingsinstallatie van Greenpoint is mogelijk geschikt voor ladingdamp UN:1268. De metingen hebben niet de geheld proefneming beslagen.
- Gedurende de proef heeft de verwerking van de dampen zonder problemen plaatsgevonden.
- Over de dampeindconcentratie in het ladingruim van het schip bestaat onduidelijkheid, omdat de meting pas lang na aanvang van de ontgassing plaats vond.
- De dampconcentratie aan de inlaat van de installatie is vanaf aanvang van de metingen tot het einde van de proefneming vrijwel constant hoog gebleven (ca. 9 g C/m³).

- De gemeten emissies (C_xH_y, NO_x) aan één van de motoren voldoen gedurende de metingen aan de eisen van het Activiteitenbesluit (Abm) §2.3.
- De gemeten emissies van benzeen aan één van de motoren tijdens de ontgassing voldaan aan de eisen van het Activiteitenbesluit (Abm) §2.3.

- De bedrijfsgegevens van één van de vijf motoren waren naderhand beschikbaar. Daarmee is niet na te gaan hoe de installatie in zijn geheel heeft gepresteerd.
Als we de emissies over de vijf motoren extrapoleren zouden deze voldoen aan Abm §2.3.
Het is niet duidelijk of dit inderdaad kan, omdat de viermotoren op een andere aanvoerleiding stonden dan de motor waaraan werd gemeten.
Het is niet duidelijk of dat ook zo gelden voor het begin van de ontgassing, omdat toern niet werd gemeten..

- Het is aan te bevelen om een ontgassing in zijn geheel uit te voeren.
- Het is aan te bevelen om de gegevens van alle motoren op minuut-basis beschikbaar te hebben.

- Verschillen tussen C_xH_y-waarden en de lab-analyses zijn verklaarbaar vanwege de eigenschappen van de bemonstering en meetapparatuur. De totalen (in g/m³) wijken weliswaar af, maar zijn min of meer vergelijkbaar met elkaar.

3.2 Wettelijk/juridisch kader

- Activiteitenbesluit milieubeheer (Abm) §2.3
- Activiteitenregeling. milieubeheer (Arm) §2.7
- De voor de proefneming verleende ontheffingen en vergunningen

Bij de beoordeling wordt ook gerefereerd aan het 'Randvoorwaardendocument', dat door de Taskforce Varend Ontgassen is vastgesteld.

2.2 Beoordeelde documenten en aanvullende informatie

- Meetrapport van meetbureau 220021A R01 van ELM dd 14/06/2020

Bedrijfsmeetgegevens van de installatie

- Gegevens zijn dd 18/06/2020 aangeleverd in de vorm van een e-mail
- Gegevens in hard copy van de laadruimen van de "Leonardo"

Ladinggegevens

Van het schip zijn de volgende gegevens geleverd

Schip	: MTS Leonardo, 7001724
Bevrachter	: Unitas
Afmetingen	: 110 x 11.4 m, 9 ladingtanks, 1200 ton, Ladinggegevens: laatste lading totaal 161203 liter
Lading	: Aardoliedestillaten (Pygas) ; UN nummer 1268

Van de lading is een MSDS en ladingrapport opgevraagd. Analysegegevens van de voorgaande ladingen zijn niet voorhanden. Alle ladingtanks bevatten dezelfde lading. Uit de meetgegevens aan de inlaat blijkt dat de ladingdampen een hoog benzeengehalte (> 70%) hebben.

De temperatuur van de lading bij aanvang van de ontgassing was rond 23C.

Ontgassing

Bij de ontgassing van 28 mei is gebruik gemaakt van twee trailers van Greenpoint, waarop ieder vier gasmotoren zijn geplaatst. Eén van de trailers werd volledig in gebruik genomen, op de tweede trailer alleen één motor, waaraan de emissiemeting plaatsvond.

De ontgassing vond plaats onder zonnige windige omstandigheden bij omgevingstemperatuur van ca. 24C.

Voor de ontgassing werden de dampen afgezogen via de header van de laadleiding, dus van onderuit de ladingtanks, onder min of meer constante (langzaam oplopende) afzuigdebieten en afzuigdrukken. De leiding werd in tweeën gesplitst in leidingen voor iedere trailer.

Daarmee werd gedurende de ontgassing een damp van langzaam dalende samenstelling aangezogen. De ontgassing begon om ca. 15:00 en duurde voort tot ca. 18:30. De ontgassing kenschetste zich door een overwegend stabiel verloop.

Het is niet bekend of aan het eind van de ontgassing het 10%-LEL niveau is bereikt, maar dat is waarschijnlijk. Dit is vastgesteld door de bemanning van de Leonardo.

Emissiemetingen

De metingen hebben plaatsgevonden aan de inlaat (centrale inlaatleiding van het schip naar de trailer) en aan de uitlaat van één van de vier gasmotoren op de trailer. Er is gemeten

vanaf ca.16:00 uur, ruim een uur na de start van de ontgassing, tot aan ca.18:00 uur. Van de inlaat zijn geen debietgegevens bekend, alleen concentraties. Van de uitlaat zijn wel debietgegevens bekend, maar het is niet duidelijk of deze representatief zijn voor de andere vier motoren, die gezamenlijk op de andere trailer stonden en omdat sprake was van een splitsing in de aanzuigleiding.

Opvallend zijn de grote verschillen tussen de C_xH_y -concentraties (conform NEN EN 12619 met FID-meter) en de benzeenconcentraties (conform NPR-CEN/TS 13649:2014) aan de inlaat. De componentspecifieke methode is niet bedoeld voor heel hoge concentraties, maar ook de extrapolatie bij hoge C_xH_y kan onnauwkeurigheden opleveren. Daarbij komt, dat de C_xH_y -methode bij een veranderend dampmengsel mogelijk een andere respons geeft. Dit is in het bijzonder het geval bij benzeen en de damp bevatte een groot aandeel aan benzeen,

De bedrijfsgegevens zijn door de leverancier van de gasmotoren remote uit het systeem gehaald en aan Greenpoint toegestuurd. Ze bevatten gegevens van één van de gasmotoren, waaruit naar voren komt, dat tussen 14:45 en 18:30 uur ca 180 kg VOS zou zijn verwerkt (als alle motoren dezelfde belasting en verwerkingscapaciteit hadden). Deze gegevens zijn hoofdzakelijk gebaseerd op data van het motormanagement en zijn een goede indicatie. Ten opzichte van de meetgegevens van ELM bestaan echter wel verschillen (met name de debieten).

3.5 Conclusie over fit for permit

M.b.t. fit for permit is kan op basis van de verstrekte informatie nog geen uitspraak worden gedaan. De emissiemetingen gedurende de proefneming leveren de volgende resultaten op;

Component	Gemeten massastroom (g/uur)	Grens-massastroom (g/uur) (tabel 2.5 Abm)	Gemeten concentratie (mg/Nm ³)	Emissiegrenswaarde (mg/Nm ³) (tabel 2.5 Abm)	Vrijstelling (kg/jaar) (tabel 2.6 Abm)
NO _x	69 – 74	2000	664 - 700	200	1000
C _x H _y	2 - 4	500	18,5 – 33,1	50	250
Benzeen	0.09	2.5	1	1	1.25

Ervan uitgaande, dat de vijf motoren vergelijkbare emissies hebben, zou de gemeten massastroom vijf keer zo hoog liggen.

De resultaten geven een NO_x-concentratie die hoog ligt, maar de massastroom ligt ruim onder de grensmassastroom van 2000 g/uur.

De C_xH_y-concentratie voldoet ruim aan de emissiegrenswaarde en de grensmassastroom.

Het geval van benzeen ligt de concentratie rond de toegestane 1 mg/Nm³, maar de uitgestoten massa zou voor 5 gelijke motoren tussen ruim onder de 2,5 g/uur liggen.

Wat overigens wel opvalt is het grote verschil in verhouding tussen de inlaatconcentraties (benzeen > 70%) en de uitlaatconcentraties (benzeen < 5%).

3.6 Conclusie over fit for purpose

Of de installatie fit for purpose is voor de ladingdamp UN 1268 kan op basis van de verstrekte informatie nog geen uitspraak worden gedaan.

Parameter	waarde
startconcentratie C _x H _y inlaat (mg/m ³)	9500 ¹
eindconcentratie C _x H _y inlaat (30 min) (mg/m ³)	8800
hoeveelheid verwijderde damp (kg)	180 kg ²
duur van de ontgassing (min)	3.5 uur
gebruikte hoeveelheid LPG ⁴	75 m ³³
gebruikte hoeveelheid diesel (kg)	--
gebruikte energie elektrisch (Kwh)	--

Noten:

- 1) Pas lang na aanvang van de ontgassing is de emissiemeting begonnen. De gemeten concentratie op het moment van de start is daarom onbekend. De eerste componentmeting gaf een concentratie van ca. 17 g benzeen/m³
- 2) Gebaseerd op bedrijfsgegevens van Greenpoint, waarbij de data van één motor gebruikt zijn en vermenigvuldigd met vijf.
- 3) Gebaseerd op Greenpoint gegevens: grafiek van 15-minuutwaarden van LPG-verbruik. De gegevens zijn geëxtrapoleerd naar vijf motoren.

Een belangrijk aspect is dat de installatie kennelijk goed gereguleerd wordt en uit de data blijkt dat een min of meer real time schatting kan worden gemaakt van de concentratie van de aangeboden dampen.

De conclusies gelden uitsluitend voor de installatie zoals gebruikt in de proefneming en voor het UN nummer van de lading.

Rapport ELM met betrekking tot metingen proefneming d.d. 03.09.20 (volledige tekst beschikbaar)



Rapportage Ontgassingsproeven iov DCMR: Greenpoint – Seinekade, Botlek

DCMR Mededinst Rijnmond
Inkooporder DCMR: 0424_20200805

1 oktober 2020

Concept rapportage

ELM – 220021 / 220114 R01

Beoordeling resultaten proefneming 03.09.2020 Greenpoint door de DCMR

Aan

Taskforce Varend Ontgassen

Datum

Onderwerp

Beoordeling Meetrapportage en Bedrijfsrapportage

Bedrijf: Greenpoint	Toetser: 5.1.2e	(DCMR)
Locatie proefneming: Seinekade, Rotterdam	Toetser: 5.1.2e	(OD NZKG)
Datum proefneming: 3 september 2020		

1. Inleiding

Op 3 september en op 8 oktober 2020 heeft de Taskforce Varend Ontgassen een Meetrapportage ontvangen van ontgassingsproeven aan de installatie van Greenpoint. Als onderdeel van de opzet van de proefneming en op verzoek van de Taskforce is de Meetrapportage door DCMR/ODNZKG beoordeeld.

De proefneming heeft o.a. als doel antwoord te vinden op de volgende vragen:

- Voldoen emissies aan de in Abm §2.3 gestelde emissiegrenswaarden (concentraties / vrachten)
- Geeft de meetrapportage aanleiding tot nadere eisen voor volgende ontgassingsproeven.

4. Kader en Scope

4.1 Taskforce

De proefnemingen worden uitgevoerd in samenwerking met de Taskforce Varend Ontgassen. Eén van de taken is: *“Het uitvoeren van 5 tot 10 proefnemingen door exploitanten en daaropvolgend het vaststellen van best practices voor wat betreft dampverwerking”*³

Primaire doelstellingen van de proefnemingen zijn vast te stellen of een ontgassingsinstallatie:

- 1) “fit for purpose” is en
- 2) “fit for permit” is.

Overige doelstellingen zijn o.a. gebruik hulpstoffen, circulaire bedrijfsvoering, in hoeverre een installatie bedrijfszeker is en wat best practices zijn.

Dit rapport beperkt zich tot de beoordeling van de meetrapportage en de daarbij behorende Bedrijfsrapportage zoals die zijn ontvangen.

³ Zie briefnummer I&W aan Taskforce: IENW/BSK-2020/68189

Het begrip “fit for permit” betreft op dit punt de vraag of de emissies naar de lucht voldoen aan wet- en regelgeving. Over overige aspecten (zoals bijv. geluid) wordt hier niet gerapporteerd.

Of een schip na een ontgassing als ontgast in de zin van CDNI (30 min onder 10%LEL) kan worden aangemerkt is voor de beoordeling van fit for permit in principe niet van belang maar is wel van belang voor de beoordeling fit for purpose.

Het antwoord op de vraag of de installatie “fit for permit” is, beperkt zich tot de aspecten die zijn beoordeeld op basis van de meetrapportage. “fit for permit” betekent dan ook niet dat een aanvraag voor een vergunning of een ontheffing wordt verleend alleen op basis van deze rapportage.

Dit rapport kan wel worden gebruikt als onderbouwing bij vergunning/ontheffings aanvragen.

4.2 Wettelijk/juridisch kader

- Activiteitenbesluit milieubeheer (Abm) §2.3
- Activiteitenregeling. milieubeheer (Arm) §2.7
- De voor de proefneming verleende ontheffingen en vergunningen

Bij de beoordeling wordt ook gerefereerd aan het ‘Randvoorwaardendocument’, dat door de Taskforce Varend Ontgassen is vastgesteld.

2.2 Beoordeelde documenten en aanvullende informatie

- Meetrapport van meetbureau 220114 R01 van ELM dd 4/10/2020
- Bij het meetrapport zijn dd 4/10/2020 meetgegevens in excel-sheet geleverd van zowel de inlaat als de emissie (Totaal overzicht Metingen 220114 Greenpoint Seinekade.xlsx):
- Meetrapport van meetbureau 220xxx R01 van ELM

Bedrijfsmeetgegevens van de installatie

- Gegevens zijn dd 3/10/2020 aangeleverd in de vorm van een excel-sheet “Piz Sardona.xlsx”
- Gegevens zijn dd 3/10/2020 aangeleverd in de vorm van een excel-sheet “Piz Sardona.xlsx”

Ladinggegevens

Van het schip zijn de volgende gegevens geleverd

Piz Sardona moet vanwege werfbezoek gasvrij komen. Ondanks het feit dat de voorlading ontgassen door ongecontroleerd ventileren toestaat, willen kapitein en bevrachter de uitstoot van gevaarlijke stoffen zo veel mogelijk beperken. Gelet op de laatste lading C8 (nafta) wordt bij een temperatuur van 15 graden, 700 tot 1200 kilo product in dampvorm verwacht. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat er geen product in vloeibare vorm meer in de tanks aanwezig is en dat tankwanden en bodems in goede staat zijn.

Schip	: MTS Piz Sardona, ENI 02335683
Bevrachter	: Fluvia
Afmetingen	: 110 X 11.45, 2684 mton, 14 tanks.
Lading	: Nafta (C8); UN nummer 1268

Van de lading is een MSDS opgevraagd. Analysegegevens van de voorgaande ladingen zijn niet voorhanden. Er wordt aangegeven dat een belangrijk deel van de dampen bestaat uit aromatische verbindingen, met name xylenen. Alle ladingtanks bevatten dezelfde lading. De temperatuur van de lading bij aanvang van de ontgassing was

Ontgassing

Bij de ontgassing van 3 september is gebruik gemaakt van één trailer van Greenpoint, waarop vier gasmotoren zijn geplaatst. De ontgassing vond plaats onder regenachtige omstandigheden bij omgevingstemperatuur van ca. 18°C.

Voor de ontgassing werden de dampen afgezogen via de header van de laadleiding, dus van onderuit de ladingtanks, onder min of meer constante afzuigdebieten en afzuigdrukken. Daarmee werd gedurende lange tijd een damp van min of meer constante samenstelling aangezogen omdat de instromende verse lucht lichter is dan de dampen en derhalve niet mengt.

De ontgassing begon om ca. 11:30 en duurde voort tot ca. 18:50. De ontgassing kenschetste zich door een overwegend stabiel verloop met langdurig een constant aanbod van dampen, zowel in debiet als in zwaarte. Tijdens de ontgassing was een viertal keren sprake van uitval van de gasmotoren. Dit was te wijten aan de automatische afschakeling van het systeem bij een te hoge optredende onderdruk in de ladingruimen van het schip. De uitvalmomenten vielen samen met korte werkzaamheden op het schip, kennelijk ter controle van de ladingruimen. Na iedere storing konden de motoren weer zonder problemen opstarten en werd de activiteit als normaal hervat.

De ontgassing heeft niet geduurd tot het bereiken van een 10%-LEL niveau en is door Greenpoint afgebroken, omdat volgens hen bleek dat er nog vloeistof in de ruimen lag en de ontgassing daardoor nog heel lang zou gaan duren.

Na afbreken van de ontgassing constateerde de schipper een afdoende LEL-niveau in één van de laadruimen. Deze toets met de LEL-detector van de schipper vond echter niet plaats tot op de bodem van het laadruim, maar op ca. 2 m diepte.

Emissiemetingen

De metingen hebben plaatsgevonden aan de inlaat (centrale inlaatleiding van het schip naar de trailer) en aan de uitlaat van één van de vier gasmotoren (#395) op de trailer. Er is gemeten vanaf de start van de ontgassing (11:30 uur) tot aan het eind (19:00 uur).

het meetrapport gaat in op de karakteristieken van de emissiemeetpunten en refereert aan NPR 8117, omdat niet kan worden aangetoond dat de meting aan de meetonzekerheidseis voldoet.

Het bedrijf zou de bedrijfsgegevens verzamelen van alle gasmotoren, maar door een crash in de dataopslag is alleen van de gemeten motor data ontvangen. De ontvangen gegevens zijn snapshots (of gemiddeldes?) van iedere 15 minuten tussen 10:20 uur en 17:55 uur.

3. Conclusie

3.7 Algemeen

- De ontgassingsinstallatie van Greenpoint is mogelijk geschikt voor ladingdamp UN:2684. De proefneming is voortijdig gestopt.
- Gedurende de proef heeft de verwerking van de dampen zonder problemen plaatsgevonden. Een aantal onderbrekingen van de verwerking had te maken met het afgaan van de vacuümdrukbeveiliging voor het schip. geconstateerd is dat de beveiliging goed werken, maar de onderbrekingen zijn vanzelfsprekend ongewenst.
- Over de dampeindconcentratie in het ladingruim van het schip bestaat onduidelijkheid, omdat de proefneming voortijdig is gestopt en er een concentratiegradiënt in de laadruimen aanwezig was. Op verschillende hoogtes werden doorpersoneel van het schip verschillende LEL-niveau's gedetecteerd.
- De dampconcentratie aan de inlaat van de installatie is tot het einde van de proefneming vrijwel constant hoog gebleven (ca. 20 g C/m³).
- De gemeten emissies (C_xH_y, NO_x) aan één van de motoren voldoen gedurende de proefneming aan de eisen van het Activiteitenbesluit (Abm) §2.3.
- De gemeten emissies van benzeen en toluen aan één van de motoren geven een onduidelijk beeld of bij een lading van 10% benzeen of meer voldaan kan worden aan de eisen van het Activiteitenbesluit (Abm) §2.3.
- De bedrijfsgegevens van de vier motoren zijn niet beschikbaar. Daarmee is niet na te gaan hoe de installatie in zijn geheel heeft gepresteerd. Als we de emissies over de vier motoren extrapoleren zouden deze voldoen aan Abm §2.3.
- Het is aan te bevelen om een ontgassing in zijn geheel uit te voeren.
- Het is aan te bevelen om de gegevens van alle motoren op minuut-basis beschikbaar te hebben.
- Verschillen tussen C_xH_y-waarden en de lab-analyses zijn verklaarbaar vanwege de eigenschappen van de bemonstering en meetapparatuur. De totalen (in g/m³) wijken weliswaar af, maar zijn min of meer vergelijkbaar met elkaar.

3.8 Conclusie over fit for permit

M.b.t. fit for permit is kan op basis van de verstrekte informatie nog geen uitspraak worden gedaan. De emissiemetingen gedurende de proefneming leveren de volgende resultaten op;

Component	Gemeten massastroom (g/uur)	Grens-massastroom (g/uur) (tabel 2.5 Abm)	Gemeten concentratie (mg/Nm ³)	Emissiegrenswaarde (mg/Nm ³) (tabel 2.5 Abm)	Vrijstelling (kg/jaar) (tabel 2.6 Abm)
NO _x	234.42	2000	2074	200	1000
C _x H _y	2.31	500	20.5	50	250
Benzeen	0.34 – 0.66	2.5	0.1 – 1.7	1	1.25
Tolueen	0.44 – 0.98		1.7 – 2.9		
....					

Ervan uitgaande, dat de vier motoren vergelijkbare emissies hebben, zou de gemeten massastroom vier keer zo hoog liggen.

De resultaten geven een NO_x-concentratie die hoog ligt, maar de massastroom ligt ruim onder de grensmassastroom van 2000 g/uur. De C_xH_y-concentratie voldoet ruim aan de emissiegrenswaarde.

In het geval van benzeen en tolueen variëren de concentraties over de drie deelmetingen; afgezien van de beginmeting (met een relatief laag aanbod aan dampen) lagen de concentraties rond of boven 1 mg/Nm³. De massastroom voor benzeen zou voor 4 motoren tussen 1.4 - 2,6 g/uur liggen. Voor tolueen is dat 1.8 – 3.9 g/uur Tolueen komt in belangrijk mate voor in de damp (ca. 70%). Benzeen maakt minder dan 10% uit van de damp (ca. 3,5%). Het is niet duidelijk in hoeverre de damp representatief is voor naftamengsels. Het is daarnaast niet bekend of de mate van verwijdering van tolueen en benzeen vergelijkbaar zijn met elkaar. Ook is niet bekend of de benzeenconcentraties lineair kunnen worden geëxtrapoleerd.

Daarmee is onduidelijk of een benzeenconcentratie van 10% of hoger tot een evenzo hogere masconcentratie en massastroom in de emissie damp zou leiden. O dit moment zijn er te weinig gegevens om dit uit te sluiten.

Discussie

Voor zover de damp als zzs moet worden gekenmerkt (CAS-nummer 93572-36-2) wordt voor de dampen als geheel geadviseerd (RIVM, zzs-lijst) :*”als er meer dan 0,1% ZZS componenten aanwezig zijn, moet het product als ZZS worden beschouwd. Bij de aanwezigheid van vluchtige ZZS-componenten adviseren we de stofklasse MVP 2 te hanteren”*.

Het is in dit licht noodzakelijk na te gaan op welke wijze we hiermee om te gaan.

3.9 Conclusie over fit for purpose

Of de installatie fit for purpose is voor de ladingdamp UN 2684 kan op basis van de verstreekte informatie nog geen uitspraak worden gedaan.

Parameter	waarde
startconcentratie C _x H _y inlaat (mg/m ³) ¹	15000 – 25000 ²
eindconcentratie C _x H _y inlaat (30 min) (mg/m ³)	20000
hoeveelheid verwijderde damp (kg)	56.9 kg ³
duur van de ontgassing (min)	7:30 uur
gebruikte hoeveelheid LPG ⁴	64.4 m ³
gebruikte hoeveelheid diesel (kg)	--
gebruikte energie elektrisch (Kwh)	--

Noten:

- 1) De concentratie aan de inlaat van de ontgassingsinstallatie komt overeen met de concentratie op de bodem van het laadruim, omdat de afzuig (via de laadleiding van het schip) vanaf de bodem van de laadruimen verloopt. In het schip is door de schipper op verschillende momenten gemeten met afnemend LEL-gehalte.
- 2) De concentratie varieerde gedurende de proef min of meer tussen deze waarden. Dit is hoogstwaarschijnlijk gerelateerd aan het afzuigen van verschillende laadruimen tijdens de proef.
- 3) Gebaseerd op extrapolatie over de duur van de proef van de beschikbare 10-seconde inlaatgegevens van de gemeten C_xH_y- en debietwaarden (7,59 kg/uur). De gegevens van Green Point berekenen 78.7 kg.
- 4) Gebaseerd op Greenpoint gegevens: grafiek van 15-minuutwaarden van LPG-verbruik. De gegevens zijn geëxtrapoleerd naar vier motoren.

De conclusies gelden uitsluitend voor de installatie zoals gebruikt in de proefneming en voor het UN nummer van de lading.

Conclusies/Aanbevelingen over storingsfactor en controleregime

Aandachtspunten voor aanvraag vergunning of ontheffing zijn (maar niet noodzakelijk beperkt tot)

- Locatie beperkingen m.b.t. veiligheid
- Locatie beperking m.b.t. geluidemissies
- Locatie beperkingen m.b.t. incidenten en calamiteiten
- Stikstof emissies

4. Argumentatie

4.1 Toetsing meetrapportage

Voldoet het meetrapport aan de meetnormen	Ja
Zijn metingen per component geldig	Ja

4.2 Samenvatting beoordeling meetresultaten

Algemeen – Checklist

Hebben metingen plaatsgevonden vanaf het begin van de ontgassing	Ja
Hebben metingen plaatsgevonden tot aan het eind van de ontgassing	Ja
Is de ontgassing volledig afgerond	Nee
Hoe lang heeft de ontgassing geduurd	7 ½ uur
Bijzonderheden over lading en schip	Variabele dampen in de verschillende laadruimen. Aanwezigheid van DCE ?
Bijzonderheden tijdens de proef die de metingen hebben beïnvloed	Geen

Beschrijving en bijzonderheden over:

Concentratie van ladingdampen in de tijd (C_xH_y , VOS-componenten)	√
Concentratie van emissies in de tijd (C_xH_y , NO_x , CO, stof, O_2 , CO_2 ,)	√
Concentratie van VOS-componenten in emissies in de tijd (in ieder geval benzeen)	√
Debietmetingen aan ingang	√ NPR8117
Debietmetingen aan emissiezijde	√ NPR8117

4.3 Meetonzekerheden / ontbrekende gegevens / vervangende waarden

Beschreven in meetrapport en 2.2.

voor de berekeningen met 10-seconde waarden zijn de gegevens bij uitval de snelheidsmeting en bij een hoge O_2 -waarde niet betrokken (zie 3.2 en 3.3).

4.4 Beschrijving van de bedrijfsmeetgegevens

Gerapporteerde parameters- Checklist:

Het ingaande debiet van de te behandelen dampen (of een proxy daarvan)	√
Het uitgaande debiet van de emissies van de installatie (of een proxy daarvan)	X
Het uitgaande debiet van recirculatiestromen (of een proxy daarvan)	X
De ingaande concentratie (als C_xH_y) van de te behandelen dampen (of een proxy daarvan)	√
De consumptie van brandstoffen of andere energiestromen	√
De consumptie van essentiële hulpstoffen (zoals vloeibaar stikstof)	-
De circulatie van essentiële hulpstoffen (zoals koelmiddelen)	-
De hoeveelheid gecondenseerde dampen	-
Bedrijfskritische parameters (zoals temperaturen, toerentallen, zuurstofgehalten, luchtinlaten)	√
Bedrijfskritische instellingen (zoals klepstanden, alarmeringen),	?

Greenpoint heeft beperkt gegevens geleverd, waardoor bovenstaande checklist slechts een indicatie is voor de gegevens en de waarde ervan.

Een belangrijk aspect is dat de installatie kennelijk goed gereguleerd wordt en uit de data blijkt dat een min of meer real time schatting kan worden gemaakt van de concentratie van de aangeboden dampen. Echter, bij de bediening van de installatie worden deze gegevens niet gebruikt, waardoor

geen beeld bestaat van de voortgang van de ontgassing.

Er zijn geen emissiegegevens beschikbaar. Dit is een punt van aandacht. Kritische parameters zijn wel beschikbaar, maar worden voor zover bekend niet gebruikt door het bedienend personeel. daarbij moet wederom opgemerkt worden dat de installatie goed zelf reguleert.

Het is verder nog onduidelijk of de bedrijfskritische instellingen afdoende zijn. Ook hierover zijn gegevens beschikbaar, maar die zijn op dit punt moeilijk op hun waarde te schatten.

Tijdens de proef is de installatie een aantal keren uitgevallen. Daarbij was een rotemissie duidelijk zichtbaar. CO-emissies variëren overigens sterk gedurende de proefneming. Dit is niet onlogisch, omdat de installatie op een bepaalde belasting is ingeregeld, maar geeft ook aan, dat onder niet ideale omstandigheden sterke emissies zouden kunnen plaatsvinden.

4.5 Onzekerheden bedrijfsmeetgegevens

Onbekend

4.6 Ontbrekende gegevens voor toetsing

Gegevens die ontbreken en de eventuele consequenties voor de beoordeling

Rapport ELM met betrekking tot metingen proefneming d.d.01.10.20 (volledige tekst beschikbaar)



Rapportage Ontgassingsproeven i.o.v. DCMR: Greenpoint – Seinekade, Botlek

DCMR Mededeling Rijnmond
Inkooporder DCMR: 0424_20200805

1 oktober 2020
Concept rapportage
ELM – 220021 / 220114 R01

Beoordeling resultaten proefneming 01.10.2020 Greenpoint door de DCMR

Aan

Taskforce Varend Ontgassen

Datum

Onderwerp

Beoordeling Meetrapportage en Bedrijfsrapportage

Bedrijf: Greenpoint	Toetser: 5.1.2e (DCMR)
Locatie proefneming: Seinekade, Rotterdam	Toetser: 5.1.2e (OD NZKG)
Datum proefneming: 1 oktober 2020	

1. Inleiding

Op 31 oktober 2020 heeft de Taskforce Varend Ontgassen een Meetrapportage ontvangen van ontgassingsproeven aan de installatie van Greenpoint. Als onderdeel van de opzet van de proefneming en op verzoek van de Taskforce is de Meetrapportage door DCMR/ODNZKG beoordeeld.

De proefneming heeft o.a. als doel antwoord te vinden op de volgende vragen:

- Voldoen emissies aan de in Abm §2.3 gestelde emissiegrenswaarden (concentraties / vrachten)
- Geeft de meetrapportage aanleiding tot nadere eisen voor volgende ontgassingsproeven.

5. Kader en Scope

5.1 Taskforce

De proefnemingen worden uitgevoerd in samenwerking met de Taskforce Varend Ontgassen. Eén van de taken is: *“Het uitvoeren van 5 tot 10 proefnemingen door exploitanten en daaropvolgend het vaststellen van best practices voor wat betreft dampverwerking⁴”*

Primaire doelstellingen van de proefnemingen zijn vast te stellen of een ontgassingsinstallatie:

- 1) “fit for purpose” is en
- 2) “fit for permit” is.

Overige doelstellingen zijn o.a. gebruik hulpstoffen, circulaire bedrijfsvoering, in hoeverre een installatie bedrijfszeker is en wat best practices zijn.

Dit rapport beperkt zich tot de beoordeling van de meetrapportage en de daarbij behorende Bedrijfsrapportage zoals die zijn ontvangen.

Het begrip “fit for permit” betreft op dit punt de vraag of de emissies naar de lucht voldoen aan wet- en regelgeving. Over overige aspecten (zoals bijv. geluid) wordt hier niet gerapporteerd.

⁴ Zie brief ministerie I&W aan Taskforce: IENW/BSK-2020/68189

Of een schip na een ontgassing als ontgast in de zin van CDNI (30 min onder 10%LEL) kan worden aangemerkt is voor de beoordeling van fit for permit in principe niet van belang maar is wel van belang voor de beoordeling fit for purpose.

Het antwoord op de vraag of de installatie “fit for permit” is, beperkt zich tot de aspecten die zijn beoordeeld op basis van de meetrapportage. “fit for permit” betekent dan ook niet dat een aanvraag voor een vergunning of een ontheffing wordt verleend alleen op basis van deze rapportage.

Dit rapport kan wel worden gebruikt als onderbouwing bij vergunning/ontheffings aanvragen.

3. Conclusie

3.10 Algemeen

- De ontgassingsinstallatie van Greenpoint is mogelijk geschikt voor ladingdamp UN:3295. De proefneming is voortijdig gestopt.
- Gedurende de proef heeft de verwerking van de dampen zonder problemen plaatsgevonden totdat een storing aan de LPG-toevoer tot het afbreken van de proef leidde.
- Over de dampeindconcentratie in het ladingruim van het schip bestaat onduidelijkheid, omdat de proefneming voortijdig is gestopt. Het is onbekend welke LEL-niveaus in het schip zijn gemeten.
- De gemeten emissies (C_xH_y , NO_x) aan één van de motoren voldoen gedurende de proefneming aan de eisen van het Activiteitenbesluit (Abm) §2.3.
- De gemeten emissies van benzeen en toluen aan één van de motoren geven een onduidelijk beeld of bij een lading van 80% benzeen of meer voldaan kan worden aan de eisen van het Activiteitenbesluit (Abm) §2.3.
- Storingen aan de apparatuur leiden snel tot hoge C_xH_y -emissies.
- Een studie naar het verhogen van de bedrijfszekerheid en naar het verbeteren van de bedrijfsgegevens om de controle op het proces te optimaliseren zijn aan te bevelen.
- Een real time inzage van de bedrijfsgegevens is aan te bevelen.
- De bedrijfsgegevens van de vier motoren zijn niet beschikbaar. Daarmee is niet na te gaan hoe de installatie in zijn geheel heeft gepresteerd.
Als we de emissies over de vier motoren extrapoleren zouden deze voor C_xH_y en NO_x voldoen aan Abm §2.3.
- Het is aan te bevelen om een ontgassing in zijn geheel uit te voeren.
- Het is aan te bevelen om de gegevens van alle motoren op minuut-basis beschikbaar te hebben.
- Verschillen tussen C_xH_y -waarden en de lab-analyses van de componenten aan de inlaat zijn groot. Met het meetbureau moet nagegaan worden in hoeverre de meetmethode kan worden aangepast.

5.2 Wettelijk/juridisch kader

- Activiteitenbesluit milieubeheer (Abm) §2.3
- Activiteitenregeling. milieubeheer (Arm) §2.7
- De voor de proefneming verleende ontheffingen en vergunningen

Bij de beoordeling wordt ook gerefereerd aan het 'Randvoorwaardendocument', dat door de Taskforce Varend Ontgassen is vastgesteld.

2.2 Beoordeelde documenten en aanvullende informatie

- Meetrapport van meetbureau 220142 R01 van ELM dd 3/10/2020
- Bij het meetrapport zijn dd 31/10/2020 meetgegevens in excel-sheet geleverd van zowel de inlaat als de emissie (Totaal overzicht Metingen 220142 Stresstest Greenpoint.xlsx):

Bedrijfsmeetgegevens van de installatie

- Gegevens van de installatie zijn nog niet geleverd.

Ladinggegevens

Van het schip zijn de volgende gegevens geleverd

Schip	: MTS Carpe Auroram, ENI 02335683
Bevrachter	: BFT
Afmetingen	: 5000 mton, 14 tanks.
Lading	: Pygas; UN nummer 3295

Analysegegevens van de voorgaande ladingen zijn niet voorhanden. Alle ladingtanks bevatten dezelfde lading. De temperatuur van de lading bij aanvang van de ontgassing was

Ontgassing

Bij de ontgassing van 7 oktober is gebruik gemaakt van één trailer van Greenpoint, waarop vier gasmotoren zijn geplaatst. De ontgassing vond plaats bij rustig weer en een omgevingstemperatuur van ca. 10 – 14 C.

Voor de ontgassing werden de dampen afgezogen via de header van de laadleiding, dus van onderuit de ladingtanks, onder min of meer constante afzuigdebieten en afzuigdrukken. Daarmee werd gedurende lange tijd een damp van min of meer constante samenstelling aangezogen omdat de instromende verse lucht lichter is dan de dampen en derhalve niet mengt.

De ontgassing begon om ca. 11:00 uur en duurde voort tot ca. 01:30 uur 's nachts. De ontgassing kenschetste zich door een overwegend stabiel verloop met langdurig een constant aanbod van dampen, zowel in debiet als in zwaarte. Tegen 21:00 uur begon de dampconcentratie te dalen en het debiet toe te nemen. Na middernacht begonnen problemen te ontstaan met uitval van de motoren, dit als gevolg van een storing in de LPG-toevoer. Door de lagere dampconcentratie was de LPG-consumptie toegenomen, maar bij afwezigheid van verdamper is de LPG-toevoerleiding op enig moment bevroren, waardoor de proef in zijn geheel is afgebroken.

De ontgassing heeft daarmee niet geduurd tot het bereiken van een 10%-LEL niveau en is door Greenpoint afgebroken.

Het gasmonster bij de inlaat gaf een erg hoog gehalte benzeen aan (> 80%), ofschoon er mogelijk doorslag van lager alkanen aan de orde is.

De gemeten dampconcentratie bij aanvang van de ontgassing was ca. 24 g C/Nm³, Een

verzadigde benzeendamp bij 15C zou ongeveer een factor tien hogere concentratie moeten hebben. Het is onduidelijk wat we nu moeten verwachten bij een te ontgassen schip.

Emissiemetingen

De metingen hebben plaatsgevonden aan de inlaat (centrale inlaatleiding van het schip naar de trailer) en aan de uitlaat van één van de vier gasmotoren (#398) op de trailer. Voor de inlaat is een speciaal koppelstuk gebruikt, waarin de meetinstrumenten geplaatst konden worden. Voor de uitlaat is een speciale sokkel geplaatst oor de meetinstrumenten. Er is gemeten vanaf de start van de ontgassing (11:00 uur) tot aan het eind 01:30 uur. Er is continu gemeten (debiet, CO, NO_x, C_xH_y) vanaf de start tot aan het eind van de ontgassing. Er zijn drie keer monsters genomen (met koolbuis) aan zowel de inlaat als het emissiepunt. Aldus zijn gegevens bekend van specifieke componenten.

De C_xH_y aan de inlaat is bepalend voor de verwerkte hoeveelheid damp.

Opvallend zijn de grote verschillen tussen de C_xH_y-concentraties (conform NEN EN 12619 met FID-meter) en de benzeenconcentraties (conform NPR-CEN/TS 13649:2014) aan de inlaat.

De componentspecifieke methode is niet bedoeld voor heel hoge concentraties, maar ook de extrapolatie bij hoge C_xH_y kan onnauwkeurigheden opleveren. Daarbij komt, dat de C_xH_y-methode bij een veranderend dampmengsel mogelijk een andere respons geeft.

Bedrijfsvoering

Het bedrijf heeft aangegeven de bedrijfsgegevens gedurende de proefnemingen te verzamelen. Iedere motor beschikt over zijn eigen motormanagement, waarbij de gegevens in principe worden opgeslagen op een interne dataopslag.

Deze gegevens zijn nog niet ontvangen.

3.11 Conclusie over fit for permit

M.b.t. fit for permit is kan op basis van de verstrekte informatie nog geen uitspraak worden gedaan. De emissiemetingen gedurende de proefneming leveren de volgende resultaten op;

Component	Gemeten massastroom (g/uur)	Grens-massastroom (g/uur) (tabel 2.5 Abm)	Gemeten concentratie (mg/Nm ³)	Emissiegrenswaarde (mg/Nm ³) (tabel 2.5 Abm)	Vrijstelling (kg/jaar) (tabel 2.6 Abm)
NO _x	747	2000	1535	200	1000
C _x H _y	11.4	500	26.4	50	250
Benzeen	10.9	2.5	17.0	1	1.25
Tolueen	5.9		2.0		

Ervan uitgaande, dat de vier motoren vergelijkbare emissies hebben, zijn de gemeten massastromen met vier vermenigvuldigd.

De resultaten geven een NO_x-concentratie die hoog ligt, maar de massastroom ligt ruim onder de grensmassastroom van 2000 g/uur. De C_xH_y-concentratie voldoet aan de emissiegrenswaarde.

In het geval van benzeen en tolueen variëren de concentraties over de drie deelmetingen; Bij de eerste meting werd een concentratie van 49 mg/Nm³ benzeen gemeten, (en 9.2 mg/Nm³ tolueen). De gemiddelde gemeten concentratie (17 mg/Nm³) en massastroom (10.8 g/uur) ligt daarom bijzonder hoog. In de twee vervolgmetingen lag de concentratie echter onder 1 mg/Nm³ en de massastroom geeft een gemiddelde van 0.47 g/uur. Tolueen is eveneens gemeten en geeft een vergelijkbaar beeld. De eerste meting gaf 9.2 mg/Nm³, de volgende twee gemiddeld 0.21 mg/Nm³ met een massastroom van 0.12 g/uur.

Een gemiddelde over de drie metingen resulteert in een benzeenemissie die niet voldoet aan de eisen van het Activiteitenbesluit. De vervolgmetingen zouden echter een waarde geven, die wel voldoet aan de grensmassastroom.

3.12 Conclusie over fit for purpose

Of de installatie fit for purpose is voor de ladingdamp UN 3295 kan op basis van de verstrekte informatie nog geen uitspraak worden gedaan.

Parameter	Waarde
startconcentratie C_xH_y inlaat (mg/m^3) ¹	23700
eindconcentratie C_xH_y inlaat (30 min) (mg/m^3)	14700
hoeveelheid verwijderde damp (kg)	86.7 kg ²
duur van de ontgassing (min)	14:30 uur
gebruikte hoeveelheid LPG ⁴	m ³
gebruikte hoeveelheid diesel (kg)	--
gebruikte energie elektrisch (Kwh)	--

Noten:

- 1) De concentratie aan de inlaat van de ontgassingsinstallatie komt overeen met de concentratie op de bodem van het laadruim, omdat de afzuig (via de laadleiding van het schip) vanaf de bodem van de laadruimen verloopt. In het schip is door de schipper op verschillende momenten gemeten met afnemend LEL-gehalte.
- 3) Gebaseerd op de ontgassing over 13 ½ uur (tot 24:00 uur). Tot 01:00 uur werd 90.6 kg verwerkt.
- 4) Gebaseerd op Greenpoint gegevens: grafiek van 15-minuutwaarden van LPG-verbruik. De gegevens zijn geëxtrapoleerd naar vier motoren.

De proefneming is voortijdig afgebroken vanwege een storing in de toevoer van de LPG-hulpbrandstof.

Gedurende de proef was in het algemeen sprake van een stabiel proces, die ook zichtbaar is in stabiele meetwaarden. Vanaf het begin tot ca. 21:30 uur blijkt dat een stabiele C_xH_y rond 20 mg/Nm^3 haalbaar is gemeten. Daarna begint de C_xH_y te stijgen tot waarden rond 50 mg/Nm^3 .

Als rond middernacht echte storingen beginnen op te treden, worden de C_xH_y -emissies snel veel hoger. Verondersteld moet worden, dat ook benzeen-emissies hoger liggen.

De proefneming toont daarmee aan hoe belangrijk het is om motormanagement optimaal te houden en om het proces in zijn geheel goed gecontroleerd te houden.

Advies Lucht

Aan

Taskforce Varend Ontgassen

Contactpersoon

5.1.2e

Documentnummer

Zaaknummer

Datum

Onderwerp

Beoordeling Ontgassingsinstallatie

Bedrijf: Greenpoint	Toetser: 5.1.2e
	Toetser: 5.1.2e

1. Inleiding

Met de ontgassingsinstallatie van het bedrijf is onder regie van de Taskforce Varend Ontgassen een serie proeven gedaan in de periode van mei tot en met oktober 2020. De resultaten van deze proeven zijn op verzoek van de Taskforce door DCMR/ODNZKG beoordeeld.

De centrale vraag is:

- Voor welke ladingdampen de installatie in staat is om schepen te ontgassen;
- In hoeverre de installatie vergunbaar is voor het ontgassen van schepen
- De bevindingen te gebruiken voor het vaststellen van BBT.

6. Kader en Scope

6.1 Taskforce

De proefnemingen worden uitgevoerd onder regie van de Taskforce Varend Ontgassen. Een van de taken is: *“Het uitvoeren van 5 tot 10 proefnemingen door exploitanten en daaropvolgend het vaststellen van best practices voor wat betreft dampverwerking⁵”*

Doelstellingen van de proeven zijn:

- 1) Vaststellen of een installatie “fit for purpose” is;
- 2) Vaststellen of een installatie “fit for permit” is.
- 3) Vaststellen van de best beschikbare techniek voor het ontgassen van ladingdampen

Een installatie is “Fit voor purpose” als deze:

- 1) binnen gangbare en veilige bedrijfsomstandigheden
- 2) op een gecontroleerde wijze
- 3) met acceptabele inzet van grondstoffen en middelen en
- 4) binnen een acceptabele tijd
- 5) de ladingdampen van een schip kan terugbrengen tot de in het CDNI vastgestelde concentratieniveaus.

⁵ Zie brief ministerie I&W aan Taskforce: IENW/BSK-2020/68189

Een installatie is fit voor permit als deze:

- 1) Fit voor purpose is en
- 2) Bij de bedrijfsvoering aantoonbaar en bedrijfszeker voldoet aan de emissie-eisen en
- 3) Aantoonbaar voldoet aan veiligheids-technische eisen

Als een installatie wordt beoordeeld als “Fit voor permit”, wil dit nog niet zeggen, dat de installatie vergund is. Fit voor permit is uitsluitend een beoordeling van bovenstaande aspecten.

Andere aspecten (bijvoorbeeld geur, bodem, etc.) zijn hier niet beoordeeld.

Dit geldt uitsluitend voor aanvragen van omgevingsvergunningen.

Dit geldt niet voor aanvragen van Natuurbeschermingswet-vergunningen.










Dit rapport kan worden gebruikt bij vergunningaanvragen.

2.2 Documenten en aanvullende informatie

Voor dit rapport zijn onder andere de meetrapporten van de proefnemingen en de door het bedrijf ingediende documentatie gebruikt.

Meetrapporten 220021A, 220045, 220114, 220142 van ELM.

Aangeleverde (veiligheids)technische documentatie

-  GP Aanvraag formulier Ontheffing Proefneming Ontgassen v2.pdf
-  GP Definitieve rapportage 219085- R01.pdf
-  GP HAZOP Study.pdf
-  GP HAZOP Study2.pdf
-  GP HAZOP Vapour Treatment Unit August 2007a kopie.pdf
-  GP MC ELM v667 219085-03 Influent - Dampretour.pdf
-  GP RAP 6443-400-01 16 november 2017-01-signed.compressed.pdf
-  GP RAP-100249-400- 14 maart 2018-signed.compressed.pdf
-  GP Safety PPT Presentation.compressed.pdf

Daarnaast is door het bedrijf in beperkte mate gegevens geleverd van de bedrijfsvoering tijdens de proeven.

Veiligheid

- Met de geleverde veiligheidstechnische informatie is vastgesteld, dat de veiligheid voldoende geborgd was voor het uitvoeren van de proefnemingen. Daarbij speelden aspecten, die specifiek met de locatie van de proefnemingen te maken hadden (zoals begrenzing, afbakening, afstanden tot nabijgelegen bedrijven).
- Vanuit de betrokken Veiligheidsregio's is een advies geleverd. Zonder hier in detail te gaan zijn de belangrijkste aspecten, dat een geactualiseerde Hazop nodig is (die uitgaat van de nu in gebruik zijnde installatie) en dat de LPG-tank extra aandacht verdient, omdat hier sprake is van een mobiele unit met waarschijnlijk meer blootstelling aan trillingen en bewegingen, die een vaste installatie op het land niet zou ondervinden. Verder is het beladen van de LPG-tank een aandachtspunt.
- In samenwerking met het bedrijf, de EVRA en overige betrokkenen is een Checklist opgesteld voor het uitvoeren van ontgassing; de zogenaamde Checklist Degassing Outside Terminal. De checklist is gebruikt tijdens alle proefnemingen.
- Greenpoint heeft een specifieke noodstopbeveiliging gebruikt, waardoor in principe voldaan kan worden aan de vereisten als gesteld in het ADN, met name waar het de onderdrukbeveiliging voor het schip betreft. Tijdens de proefnemingen heeft men hiervoor aandacht gehad en is

geconstateerd, dat de voorziening functioneerde. Een definitieve beoordeling van de voorziening door ILT is aan te bevelen.

- De verwachting is verder, dat een beoordeling van de risicocontouren waarschijnlijk niet een belemmering zal vormen voor de keuze van de locatie.

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

- Bij een goed gecontroleerde bedrijfsvoering zal de installatie in staat zijn om te voldoen aan de emissie-eisen voor NO_x. NO_x-concentraties zijn in het algemeen hoog, maar de massastroom (som van vier motoren) ligt onder de grensmassastroom, waarvoor emissie-eisen gelden.
- Bij een goed gecontroleerde bedrijfsvoering zal de installatie in staat zijn om te voldoen aan de emissie-eisen voor C_xH_y.
- Bij een goed gecontroleerde bedrijfsvoering zal de installatie waarschijnlijk in staat zijn om te voldoen aan de emissie-eisen voor benzeen. Dit is echter geen vanzelfsprekendheid. Benzeen-emissies kunnen aanzienlijk variëren, afhankelijk van de aangeboden dampen, maar vooral ook afhankelijk van de bedrijfsvoering van de installatie.
- De verwerking van dampen vindt in het algemeen plaats onder stabiele bedrijfsomstandigheden, met een stabiel aanbod aan dampen, zowel in debiet als in concentratie.
- Storingen en onderbrekingen in de verwerking (bijvoorbeeld bij aanspreken van onderdrukbeveiliging) en grote variaties (bijvoorbeeld bij variaties in de laadruimen of handmatige aanpassingen in de bediening) leiden tot verhoogde emissies.
- Verhoging van de bedrijfszekerheid en verbetering van de controle op het proces is aan te bevelen. De directe beschikbaarheid van relevante motorgegevens tijdens ontgassing speelt hierin een belangrijke rol.
- Inzicht in de voortgang van de ontgassing van een schip is op dit moment niet voldoende. Kennis van de aangeboden dampconcentraties vanaf het begin en gedurende de ontgassing is hiervoor noodzakelijk.
- Registratie van bedrijfsgegevens (op zo kort mogelijke tijdsbasis) is sterk aan te bevelen.
- De geleverde bedrijfsgegevens zijn op dit moment niet bruikbaar als emissierelevante parameter. De directe beschikbaarheid van de gegevens is hiervoor noodzakelijk.
- De geleverde informatie is te beperkt om een uitspraak te doen of ze kunnen dienen als emissierelevante parameters. Daarvoor moet meer informatie over de meetsystemen van het motormanagement bekend zijn (zoals drift, kalibratie, onderhoud, etc.).
- Het betreft hier een verbrandingsinstallatie waarbij geen sprake is van terugwinning van grondstoffen
- Het betreft hier een experimentele opstelling waarbij geen sprake is van terugwinning van energie. Dit aspect is bij de proeven niet onderzocht.

FIT FOR PERMIT

- Op basis van de resultaten van de uitgevoerde proeven is aannemelijk, dat de installatie zal kunnen voldoen aan de emissie-eisen van het Activiteitenbesluit. Dit geldt voor NO_x en C_xH_y. en benzeen.
- Een verbeterde controle op de bedrijfsvoering is van belang om structureel te kunnen voldoen aan de emissie-eisen, met name voor benzeen.
- Op basis van de uitgevoerde proeven en de te verwerken stoffen is aannemelijk dat de installatie zal voldoen aan de emissie-eisen voor stof. Dit zal nog wel moeten worden aangetoond.

FIT FOR PURPOSE

- Op basis van de resultaten van de uitgevoerde proeven is aannemelijk, dat de installatie schepen kan ontgassen tot een laag LEL-niveau.
- De installatie functioneert goed bij hoge dampconcentraties.
- Bij lage dampconcentraties (tegen het einde van een ontgassing) kampt de installatie met een zodanig verhoogd LPG-verbruik, dat dit problemen kan opleveren.
- Voor een adequate bedrijfsvoering zijn real-time data van het proces van belang.

- Het verbruik van grondstoffen (LPG) is sterk afhankelijk van de laatste fase van ontgassing. Omdat de proeven grotendeels niet volledig zijn beëindigd en de LEL-niveaus aan het einde van de proeven niet eenduidig konden worden vastgesteld, is hierover nu geen uitspraak te doen.

OVERZICHT MEETRESULTATEN EMISSIES

25 mei Aardoliedestillaten (Pygas) ; UN nummer 1268

Component	Gemeten massastroom (g/uur)	Grens-massastroom (g/uur) (tabel 2.5 Abm)	Gemeten concentratie (mg/Nm ³)	Emissiegrenswaarde (mg/Nm ³) (tabel 2.5 Abm)	Vrijstelling (kg/jaar) (tabel 2.6 Abm)
NO _x	345 – 370	2000	664 – 700	200	1000
C _x H _y	10 – 20	500	18.5 – 33.1	50	250
Benzeen	0.45	2.5	1	1	1.25
....					

3 September Nafta (C8); UN nummer 1268

NO _x	938	2000	2074	200	1000
C _x H _y	9.2	500	20.5	50	250
Benzeen	1.36 – 2.64	2.5	0.1 – 1.7	1	1.25
Tolueen	1.76 – 3.92		1.7 – 2.9		

7 oktober Pygas; UN nummer 3295

NO _x	747	2000	1535	200	1000
C _x H _y	11.4	500	26.4	50	250
Benzeen	10.9	2.5	17.0	1	1.25
Tolueen	5.9		2.0		

Parameter	25 mei	3 september	7 oktober
startconcentratie C _x H _y inlaat (mg/m ³)	9500	15000 – 25000	23700
eindconcentratie C _x H _y inlaat (mg/m ³)	8800	20000	14700
hoeveelheid verwijderde damp per motor (kg)	36 kg	56.9 kg	86.7 kg
duur van de ontgassing	3.5 uur	7:30 uur	14:30 uur
gebruikte hoeveelheid LPG	75 m ³	64.4 m ³	m ³
Gemiddelde verwijdering per uur	10.3 kg/uur	7.6 kg/uur	6.0 kg/uur
Totaal verwijderd (alle motoren)	180 kg	228 kg	347 kg



EMISSIEONDERZOEK ONTGASSING SCHEPEN GROENE KADE AMSTERDAM

Meetrappport ontgassen Curaçao met de verbrandingsmotoren van GreenPoint Maritime Services BV op 20-11-2020

Rapportnummer: BL2020.10196.03-C01
December 2020

Beoordeling resultaten proefneming GreenPoint d.d. 20.11.20 door de ODNZK

Aan:	Taskforce Varend Ontgassen
Datum:	2 februari 2021
Betreft:	Beoordeling proefneming GreenPoint Curaçao 20 november 2020
Opsteller:	5.1.2e ODNZKG

1. Inleiding

Op 20 november 2020 is op de Groene Kade in Amsterdam Westpoort een proefneming uitgevoerd voor het ontgassen met de installatie van GreenPoint. Als onderdeel van de opzet van de proefneming en op verzoek van de Taskforce zijn de ontvangen rapporten door OD NZKG/DCMR beoordeeld.

De proefneming heeft o.a. als doel antwoord te vinden op de volgende vragen:

- Voldoen emissies van de ontgassingsinstallatie aan de in Abm §2.3 gestelde emissiegrenswaarden (concentraties / vrachten).
- Geven de meetrapportage en andere documenten aanleiding tot nadere eisen voor volgende ontgassingsproeven.

7. Kader en Scope

7.1 Taskforce

De proefnemingen worden uitgevoerd in samenwerking met de Taskforce Varend Ontgassen. Eén van de taken is: "Het uitvoeren van 5 tot 10 proefnemingen door exploitanten en daaropvolgend het vaststellen van best practices voor wat betreft dampverwerking⁶"

Primaire doelstellingen van de proefnemingen zijn vast te stellen of een ontgassingsinstallatie voldoet aan de volgende criteria:

- 1) 'fit for purpose'
- 2) 'fit for permit'

Overige doelstellingen zijn o.a. veiligheid, gebruik hulpstoffen, circulaire bedrijfsvoering, in hoeverre een installatie bedrijfszeker is en wat best practices zijn voor het ontgassen als geheel.

Dit rapport beperkt zich tot de beoordeling van het meetrapport en de daarbij behorende Bedrijfsrapportage zoals die zijn ontvangen.

Het begrip 'fit for permit' betreft op dit punt de vraag of de emissies naar de lucht voldoen aan wet- en regelgeving. Over overige aspecten (zoals bijv. geluid) wordt hier niet gerapporteerd.

Of een schip na een ontgassing als ontgast in de zin van CDNI (30 min onder 10%LEL) kan worden aangemerkt is voor de beoordeling van 'fit for permit' in principe niet van belang, maar is wel van belang voor de beoordeling 'fit for purpose'.

Het antwoord op de vraag of de installatie 'fit for permit' is, beperkt zich tot de aspecten die zijn beoordeeld op basis van het meetrapport. 'fit for permit' betekent dan ook niet dat een aanvraag voor een vergunning of een ontheffing kan worden verleend alleen op basis van deze rapportage.

Dit rapport kan wel worden gebruikt als onderbouwing bij vergunning/ontheffings aanvragen.

⁶ Zie brief van de I&W aan Takforce: IENW/BSK-2020/68189

7.2 Wettelijk/juridisch kader

Bij de beoordeling zijn de volgende kaderstellende documenten meegenomen:

- Activiteitenbesluit milieubeheer (Abm) §2.3;
- Activiteitenregeling milieubeheer (Arm) §2.7;
- de voor de proefneming door OD NZKG verleende ontheffing;
- de voor de proefneming door PoA verleende vergunning.

Bij de beoordeling wordt ook gerefereerd aan het 'Randvoorwaardendocument', dat door de Taskforce Varend Ontgassen is vastgesteld.

8. Beoordeelde documenten en aanvullende informatie

8.1 Rapportages

Rapportages meetbureau

- meetrapport van meetbureau Buro Blauw BL2020.10196.03-C01 dec 2020

Rapportages exploitant

- geen rapportage Greenpoint ontvangen
- GreenPoint opmerkingen bij (concept) meetrapportage Buro Blauw ontvangen 19 januari 2021

8.2 Schip en Ladinggegevens

Schip: MTS Curacao
Bevrachter: geen gegevens
Afmetingen: 10 tanks
Lading: benzine (UN-nummer 1203)

Analysegegevens van de voorgaande ladingen zijn niet voorhanden.

8.3 Verloop ontgassing

Het verloop van de ontgassing is alleen af te leiden uit de rapportage van Buro Blauw.

- Start ontgassing: 20-11-2020 9:50 Eind: 20-11-2020 19:59;
- Duur ontgassing: 10 uur;

In 'GreenPoint opmerkingen' wordt aangegeven dat na de bemeten ontgassing nog 6 uur langer zonder metingen is ontgast.

- *In 'GreenPoint opmerkingen' wordt aangegeven dat de installatie niet op vol vermogen heeft gedraaid.*
Reactie OD NZKG: Niet is aangegeven waarom dit is en op welk percentage van vol vermogen de motoren wel hebben gedraaid.

8.4 Metingen inlaat/uitlaat

De metingen hebben plaatsgevonden aan de inlaat en uitlaat (rookgasafvoer). De inlaatmeting heeft plaats gevonden met behulp van een speciaal tussenstuk in de aanvoerleiding. De uitlaat van een motor van de vier gasmotoren is gemeten.

Verondersteld wordt dat alle vier de motoren gedurende de proefneming een identieke bedrijfsvoering hebben gehad.

Er is continu gemeten aan de inlaat (TOC, debiet) vanaf de start tot aan het eind van de ontgassing.

M.b.t. de bedrijfsvoering van de motoren is de vraag waarom de motoren afgesteld zijn op een lage zuurstofovermaat (laag O₂ gehalte in rookgassen) waardoor waarschijnlijk NO_x gehalte hoog uitkomt.

8.5 Samenvatting meetresultaten

De debietmeting laat een debiet aan de inlaat zien dat oploopt van 65 tot 150 Nm³/h.

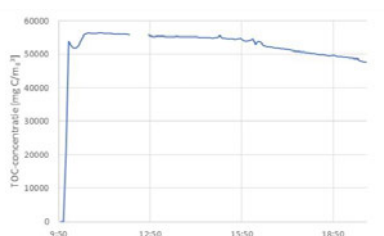
TOC metingen laat concentraties aan de inlaat zien van 49 g C/Nm³ tot 56 g C/Nm³.

Op basis van deze gegevens is een verwerkingscapaciteit te berekenen van maximaal 8,5 kg C per uur. De capaciteit berekend op basis van de monstername en component analyse geeft een maximum van 7 kg per uur VOS.

Het verloop van in TOC concentratie in de inlaat van de ontgassingsinstallatie is onderstaand weergegeven. Uit deze grafiek blijkt dat er geen belangrijke afname is in de ingangconcentratie gedurende de ontgassing. Uit de meetresultaten kan niet worden vastgesteld hoeveel % LEL de ingangconcentratie is.

GreenPoint merkt op: *Je mag de LEL waarde bij een ontgassing niet lineair berekenen omdat de installaties vanaf bodem van de tanks de concentratie aanzuigt. In een lading tank waren LEL wel naar beneden gegaan.*

Reactie OD NZKG: het ligt in de verwachting dat dampen met hogere VOS concentratie onderin een tank zitten. Een enkele LEL meting bovenin dan wel onderin een tank geeft geen representatief beeld van de VOS concentratie.



De onderstaande grafieken geven het debietverloop weer van de inlaat en rookgasafvoer van een van de vier motoren. Het is niet duidelijk waarom het debiet in het rookgaskanaal rond 17:50 sterk daalt van 160 m³/h naar 90 m³/h.



In de meetrapportage is aangegeven dat het debiet van de rookgassen (alle vier motoren) een factor 7 hoger ligt dan het inlaat debiet. Deze factor kan oplopen tot 16 bij optimale bedrijfsvoering. Daarnaast wordt geconstateerd op basis van de hoge CO en NOx concentratie in de uitlaat, er sprake is van een geringe luchtvermaat. Het is vooralsnog niet duidelijk waarom de motoren op deze wijze zijn afgesteld.

In 'GreenPoint opmerkingen' wordt aangegeven dat het gemeten zuurstofgehalte in de rookgassen afwijkt van de door Greenpoint gemeten waarde.

Reactie OD NZKG: De door Buro Blauw gemeten waarden voor zuurstof in de rookgassen is zorgvuldig (met geaccrediteerde methode) gemeten met bijbehorende kalibratie. Mogelijk dat door onvoldoende afdichting wat lucht is meegekomen.

Voor de rookgassen ligt de CO concentratie op een nivo van 400 mg/Nm³. De NOx ligt in een range van 1.100 tot 1.700 mg/Nm³. Voor NOx is de grensmassastroom 2.000 g/uur (tabel 2.5 Abm). Met een rookgasdebiet van 150 Nm³/h (voor 1 motor) en een NOx concentratie van 1.700 mg/Nm³ wordt de grensmassastroom niet overschreden. Omdat de motoren volgens opgave van GreenPoint niet op vol

vermogen hebben gedraaid, blijft onbekend of de grensmassastroom wordt overschreden bij grotere luchtvermaat en motoren op vol vermogen.

9. Beschouwing

9.1 Veiligheidsaspecten

Bij het verlenen van de ontheffing zijn alle aanvraag documenten voor de ontheffing voor de proefneming waaronder Hazops, beschouwd en akkoord bevonden.

9.2 Operationeel ontgassingsinstallatie

M.b.t. de ontgassingsinstallatie zijn geen incidenten, of bedrijfssituaties die buiten het werkgebied van de installatie liggen, gemeld.

Omdat geen operationele gegevens zijn gerapporteerd is niet vast te stellen in hoeverre de vier motoren gelijkwaardig hebben gefunctioneerd en of de aangevoerde dampen proportioneel zijn verdeeld over de vier motoren en de gemeten emissies grosso modo ook van toepassing zijn op de drie motoren die niet bemeten zijn. Wel wordt verondersteld dat de motoren een identieke bedrijfsvoering hebben gehad en tijdens de ontgassing optimaal hebben gefunctioneerd (met daarbij de opmerkingen gemaakt t.a.v. luchtvermaat).

Punten die van belang zijn voor een verdere inzet van de installatie:

- Monitoren van operationele gegevens van alle motoren;
- Rapporteren van proces parameters gemeten en geregistreerd door de installatie.

9.3 Ontgassingsoperatie als geheel

De ontgassing van het schip met een lading benzine heeft niet geleid tot een substantiële afname van de benzedamp concentratie in de aanvoer vanuit het schip. Verondersteld wordt dan ook dat er geen ontgassing tot 10% LEL heeft plaatsgevonden. Resultaten van LEL metingen uitgevoerd door schipper of gasdokter zijn niet gerapporteerd.

9.4 Emissies

De gemeten emissies naar de buitenlucht van CO en NO_x zijn hoog en voldoen niet aan het activiteiten-besluit (berekend voor correctie tot O₂ gehalte van 15%).

10. Conclusies en Aanbevelingen

Operationeel

De ontgassingsinstallatie van GreenPoint bestaande uit vier gasmotoren kan op basis van de metingen, een totaal debiet van 150 m³/h uit een te ontgassen schip halen. In hoeverre de vier motoren gelijkwaardige bedrijfsvoering hebben is niet vastgesteld.

Energie verbruik

De specifieke energie nodig voor het ontgassen (KJ per vermeden kg VOS) is te herleiden op basis van verbruikte hoeveelheid elektra c.q. diesel en de (netto)massastroom VOS. Van de exploitant is geen informatie gekregen van de energie input (propaanverbruik). Rapportage van het energieverbruik door de exploitant is noodzakelijk.

Dampverwerkingscapaciteit

De ontgassingsinstallatie van GreenPoint zoals beproefd, kan (op basis van berekening) maximaal 8 kg VOS (benzine) per uur verwerken.

fit for permit

M.b.t. 'fit for permit' worden op basis van de verstrekte informatie en meetresultaten geen knelpunten verwacht m.b.t. veiligheid. Voor de beproefde lading (benzine) is de conclusie dat er geen afdoende ontgassing heeft plaatsgevonden. De installatie wordt beoordeeld als 'vergunbaar voor benzine' maar gezien de hoge koolmonoxide en NOx concentraties in de afgassen en de onduidelijkheid m.b.t. de bedrijfsvoering van de motoren, is er mogelijk een knelpunt. Om bedrijfsmatig te kunnen ontgassen is het noodzakelijk vast te stellen dat NOx emissies, bij vol vermogen, niet de grensmassaastroom te overschrijden. Vergelijking met gegevens uit andere proefnemingen kan meer zekerheid geven.

M.b.t. emissies van MPV en VOS voldoet de installatie.

Aandachtspunten voor bedrijfsmatig ontgassen zijn:

- Emissies van NOx en CO moeten worden gecontroleerd;
- ladingen die worden toegestaan bij bedrijfsmatig ontgassen zijn vastgesteld op basis van de resultaten van uitgevoerde proefnemingen. Gezien het relatief gering aantal beproefde ladingen is het niet in de praktijk aangetoond dat de installatie een 'breed' pakket ladingen kan verwerken.
- geluidemissies, moeten worden beoordeeld op toelaatbaarheid;
- specifiek energieverbruik moet worden berekend en gerapporteerd;

fit for purpose

M.b.t. 'fit for purpose' zijn de volgende knelpunten geïdentificeerd:

- Voor het ontgassen van een lading benzine is niet gebleken dat de installatie geschikt is om binnen redelijke tijd een schip te ontgassen tot 10% LEL.
- VOS concentratiemeting aan de inlaat van de installatie voor procescontrole moeten worden vergeleken met metingen in de lading ruimen. Het wordt aanbevolen nader te onderzoeken of de instrumentatie kan worden aangepast of dat de meetresultaten omgerekend kunnen worden zodat deze vergelijking wel mogelijk is.
- Kentallen zoals specifiek energieverbruik en specifieke emissies, worden niet gerapporteerd. Het wordt aanbevolen deze kentallen standaard op te nemen bij de rapportage voor een ontgassing.

1. Inleiding

Met name i.v.m. de aankomende, stofgerelateerde in te voeren ontassingsverboden wordt er door de zogenaamde Task-Force nadrukkelijk gewerkt aan het realiseren van alternatieve ontgassingsmogelijkheden ten behoeve van geloste tankschepen. Middels deze alternatieven wordt de emissie van restlading naar/in de atmosfeer grotendeels voorkomen en ontvangen/verwerkt door zogenaamde ontvangstinrichtingen.

Deze wijze van ontgassen staat beschreven in de subsectie 7.2.3.7.2 van het ADN.

2. Betrokken installatie en tankschip

Bij deze proefneming was als installatie de Greenpoint Maritieme Service als ontvangstinrichting betrokken.

Het te ontgassen tankschip betrof het binnenvaarttankschip CARPE AURORAM, ENI 02326460.

3. Voorafgaande ILT-beoordeling installatie Greenpoint Maritiem

De ontvangstinrichting van Greenpoint is op 2 juli 2020 door de ILT beoordeeld. Hierbij was deze installatie niet 'in bedrijf als ontvangstinrichting'.

Uit deze schouwing/bespreking/beoordeling is met name naar voren gekomen dat de installatie ingezet kan worden voor het ontgassen van binnenvaarttankschepen, waarbij nadrukkelijk het voorkomen van een te hoge onderdruk tijdens het zuigend ontgassen voorkomen moet worden. Dit ter bescherming van het bereiken van en ontoelaatbare onderdruk in de te ontgassen ladingtanks.

Verder aandachtspunten betroffen de normale procesgang, gezien vanuit de in het ADN beschreven voorschriften.

4. Proefneming ontvangstinrichting Greenpoint Maritiem.

De proefneming/ontgassing ladingtanks vond plaats op de 'openbare kade Seinehaven' gelegen aan de Humberweg te Rotterdam.

Aldaar stonden 2 ontvanginrichtingen van Greenpoint Maritiem bedrijfsklaar opgesteld. 1 installatie was (middels slangen) aangesloten op het laad-/losleidingen systeem (s.b. achtermanifold) van de in de Seinehaven, aan deze kade, ligplaats genomen hebbende binnenvaarttanker Carpe Auroram.

Aan boord was de verantwoordelijke (ADN-deskundige) schipper **5.1.2e**, aanwezig.

Het te ontgassen product betrof UN 3295, KOOLWATERSTOFFEN VLOEIBAAR N.E.G. (>10% BENZENE, Vp50 ≤ 110 kPa, kpt ≤ 60 gr. C (benzene, toluene), 3 (N2, CMR) (F), II, Milieugevaarlijk, waarvan de 14 ladingtanks (7 stuur- en 7 bakboord) van de Carpe Auroram gelost bleken te zijn. Tevens waren (volgens opgave verantwoordelijke schipper **5.1.2e**) de ladingtanks, laad-/ losleidingen en pompen gestript van dit product.

Door scheepswerf 5.1.2e werd aangegeven dat de ladingtanks en leidingen van de Carpe Auroram ontgast dienden te worden tot onder de 10% LEL.

De ontgassing is aangevangen op 7 oktober 2020 omstreeks 09:30 uur. I.v.m. problemen met de propaanaandrijving is de installatie kortstondig stilgelegd. Het ontgassen van de ladingtanks ging volgens de heer 5.1.2e (5.1.2e ontvangstinrichting) goed totdat de ladingtanks een LEL-percentagereikte van 30%. Vanaf dat punt ging het LEL niet op alle tanks naar beneden. Daarom kreeg de ILT van 5.1.2e het verzoek voor toestemming om bovengenoemde stof naar de buitenlucht te ontgassen. De ILT heeft dit niet toegestaan. Het havenbedrijf Rotterdam heeft hier ook geen ontheffing voor gegeven. Naar aanleiding van dit is Greenpoint Maritiem gaan proberen het schip alsnog verder te ontgassen.

5. Van toepassing zijnde ADN-voorschriften

Met name in de delen 7, 8 en 9 van het ADN staan diverse voorschriften opgenomen t.a.v. ontgassen van een binnenvaarttankschip naar een ontvangstinrichting. Door mij zijn de volgende onvolkomenheden geconstateerd:

De voorafgaande aan het ontgassen op te maken Controlelijst ADN (als bedoeld in 8.6.4 ADN) bleek:

- niet op de juiste wijze opgemaakt te zijn:

- Bij de overeengekomen ontgassingssnelheid was 1000 m³/uur ingevuld. (Deze snelheid bleek niet op onderbouwde wijze te zijn afgestemd op de aan boord van het tankschip aanwezige onderdrukventiel met een openingsdruk van -1,5 kPa.);
- Als toelaatbare werkdruk van de ontvanginrichting genoteerd stond 0.03 mbar. Bij navraag bleek dit niet te correct te zijn. Bedoeld was 0,03 bar. De druk moet volgens de controlelijst ADN genoteerd staan in kPa.
- De juiste vervoersnaam was niet ingevuld in de controlelijst ontgassing 8.6.4 conform hoofdstuk 3.2, tabel C van het ADN;
- Vraag 6.1 was ingevuld terwijl deze vraag niet van toepassing was doordat deze ontgassing door middel van aanzuiging plaatsvond;
- Vraag 6.2 bleek doorgehaald, waardoor deze niet van toepassing was verklaard. Deze vraag was echter expliciet WEL van toepassing omdat de luchtstroom door aanzuiging vanuit de installatie in gang zou worden gezet. Omdat er geen 'veerbelast lagedrukventiel' voorhanden was en de ILT hier eerder had aangegeven dat ontgassen voorsnog zonder aanwezigheid van dit ventiel mag worden uitgevoerd, is met deze afwezigheid ingestemd. Ten behoeve van tegengaan ontoelaatbare onderdruk zijn geen aanvullende afspraken gemaakt.

Geconstateerd is dat:

- Het onderdrukventiel van tank 6 in werking was getreden;
- De (aan boord van het tankschip) ingestelde openingsdruk van het onderdruk ventiel en de toegelaten onderdruk van de ladingtanks niet bekend bleek zijn bij het overeenkomen met de installatie;
- Opgemerkt word dat bij het tankschip niet bekend is wanneer hoe de onderdrukalarmeringen van de ladingtanks ingesteld zijn;
- De ten behoeve het onderbreken ontgassingsactiviteiten aanwezige schakelaars (noodstops) waren niet waren gemonteerd direct bij de toegang van het schip;
- Tijdens het ontgassen bleek dat de communicatiemiddelen (explosieveilige portofoon) niet aan boord te zijn. Bleek dat de batterijen leeg waren en in de oplader lagen bij de ontvangstinrichting;

6. Handhaven ILT op ADN voorschriften

In verband met deze proefneming en ten behoeve van het op constructieve wijze participeren van de ILT in dit traject is hier niet bestuursrechtelijk/handhavend opgetreden. ILT heeft voorrang gegeven aan het terstond zover als mogelijk was, oplossen van gesignaleerde onvolkomenheden/onregelmatigheden, waardoor het ontgassen op een veilige wijze, wat betreft ADN voorschriften, plaats kon vinden.

Normaliter zal echter, daar waar sprake is van het constateren van bepaalde gebreken/strijdigheden zoals hiervoor gerelateerd, door de ILT direct (bestuurlijk en/of strafrechtelijk) handhavend opgetreden worden.

7. Nadere ontvangen informatie

Tot donderdag 8 oktober tot 23:30 uur is geprobeerd het LEL percentage beneden de 10 procent te ontgassen. Dit is niet gelukt er is ontgast tot een gemiddeld LEL percentage van 15%.

De proefneming duurde 37 uur.

8. Opmerkingen en aandachtspunten voor Taskforce

Vluchtwegen en staaldraden

Algemeen erkend is dat ontgassen een van de gevaarlijkste periodes van tankerwerkzaamheden is. (Zie Isgintt 11.4.1)

1. Anders dan bij laden en lossen is voor ontgassen bij een ontvanginrichting niet in het ADN geregeld dat er geschikte middelen overeenkomstig 7.2.4.77 aanwezig moeten zijn om het schip, in noodgevallen, te verlaten. Geconstateerd is dat buiten de ladingzone het schip achterop veilig te verlaten is. Geconstateerd is dat binnen de ladingzone een tweede vluchtmiddel ontbreekt omdat de verticale overstap van het schip naar de kade meer dan 1,50 meter bedroeg.
2. Anders dan bij het laden en lossen is voor ontgassen bij een ontvanginrichting niet in het ADN geregeld dat er staaltrossen gebruikt dienen te worden om te verhinderen dat het schip afdrijft.

Metingen door de ontvangstinrichting

Op de installatie van Greenpoint is geen meetapparatuur op een representatief punt in de leiding aanwezig om de voortgang van het ontgassen te controleren. Dit is een onwenselijke situatie omdat dan in de meeste gevallen ladingtanks geopend moet worden in strijd met het ADN.

Meting AVFL

In de nota van toelichting van het scheepsafvalstoffenbesluit staat beschreven (citaat): *Als wordt ontgast via een installatie wordt door de exploitant van de installatie vastgesteld dat voldoende is ontgast door voorgeschreven metingen tussen schip en installatie en het nadrukkelijk niet de bedoeling is dat daarna op het schip controles worden uitgevoerd op concentraties in ladingtanks.*

De gedachte achter deze nota van toelichting is begrijpelijk. Immers door de schipper verantwoordelijk te maken voor het meten zou hij primair en juridisch de verantwoordelijkheden van de verlader/afzender dragen.

Maar door uitdrukkelijk te vermelden dat het niet de bedoeling is op het schip controles worden uitgevoerd op concentraties in ladingtanks klopt niet. Vastgesteld dient namelijk te worden hoe de feitelijke toestand in de ladingtanks is. Tijdens deze proefneming is geconstateerd dat niet alle ladingtanks zich op dezelfde manier laten ontgassen.

In het kader van de toekomstige proefnemingen zou het wenselijk zijn dat na de metingen tussen schip en de installatie, in de ladingtanks wordt gemeten door een officieel gecertificeerde persoon als bedoeld in subsectie 7.2.3.7.6 ADN. Op 8 oktober was er namelijk vanuit de Taskforce geen gasdokter aanwezig.

Stoffen die zich slecht laten ontgassen

Het lijkt dat het ontgassen door middel van aanzuigen goed werkt tot het punt bereikt wordt dat het mengsel arm wordt. Geconstateerd is dat Pygas zich slechter laat ontgassen dan andere producten. Bij een te lange ontgassingsduur kan/zal het risico ontstaan dat alsnog naar de atmosfeer ontgassing zal gaan worden.

Bijlagen 3 Proefnemingen Mariflex

Rapport DCMR met betrekking tot proefneming Mariflex, d.d. 15 september 2020

Aan

Taskforce Varend Ontgassen

Datum

Onderwerp

Beoordeling Meetrapportage en Bedrijfsrapportage

Bedrijf: Mariflex	Toetser: 5.1.2e (DCMR)
Locatie proefneming: Zevenmanshaven, Vlaardingen	Toetser: 5.1.2e (OD NZKG)
Datum proefneming: 15 september 2020	

1. Inleiding

Op 25 oktober 2020 heeft de Taskforce Varend Ontgassen een Meetrapportage ontvangen van ontgassingsproeven aan de installatie van Mariflex. Als onderdeel van de opzet van de proefneming en op verzoek van de Taskforce is de Meetrapportage door DCMR/ODNZKG beoordeeld.

De proefneming heeft o.a. als doel antwoord te vinden op de volgende vragen:

- Voldoen emissies aan de in Abm §2.3 gestelde emissiegrenswaarden (concentraties / vrachten)
- Geeft de meetrapportage aanleiding tot nadere eisen voor volgende ontgassingsproeven.

11. Kader en Scope

11.1 Taskforce

De proefnemingen worden uitgevoerd in samenwerking met de Taskforce Varend Ontgassen. Eén van de taken is: *“Het uitvoeren van 5 tot 10 proefnemingen door exploitanten en daaropvolgend het vaststellen van best practices voor wat betreft dampverwerking⁷”*

Primaire doelstellingen van de proefnemingen zijn vast te stellen of een ontgassingsinstallatie:

- 1) “fit for purpose” is en
- 2) “fit for permit” is.

Overige doelstellingen zijn o.a. gebruik hulpstoffen, circulaire bedrijfsvoering, in hoeverre een installatie bedrijfszeker is en wat best practices zijn.

Dit rapport beperkt zich tot de beoordeling van de meetrapportage en de daarbij behorende Bedrijfsrapportage zoals die zijn ontvangen.

⁷ Zie bronster I&W aan Taskforce: IENW/BSK-2020/68189

Het begrip “fit for permit” betreft op dit punt de vraag of de emissies naar de lucht voldoen aan wet- en regelgeving. Over overige aspecten (zoals bijv. geluid) wordt hier niet gerapporteerd.

Of een schip na een ontgassing als ontgast in de zin van CDNI (30 min onder 10%LEL) kan worden aangemerkt is voor de beoordeling van fit for permit in principe niet van belang maar is wel van belang voor de beoordeling fit for purpose.

Het antwoord op de vraag of de installatie “fit for permit” is, beperkt zich tot de aspecten die zijn beoordeeld op basis van de meetrapportage. “fit for permit betekent dan ook niet dat een aanvraag voor een vergunning of een ontheffing wordt verleend alleen op basis van deze rapportage.

Dit rapport kan wel worden gebruikt als onderbouwing bij vergunning/ontheffings aanvragen.

3. Conclusie

3.13 Algemeen

- De ontgassingsinstallatie van Mariflex is geschikt voor ladingdamp UN:1203.
- Gedurende de proef heeft de verwerking van de dampen zonder problemen plaatsgevonden.
- De gemeten emissies (C_xH_y , NO_x) voldoen gedurende de proefneming aan de eisen van het Activiteitenbesluit (Abm) §2.3.
De concentraties C_xH_y zijn laag en de massastromen eveneens. Er wordt geen NO_x geëmitteerd. De benzeenemissie (en aromaten in brede zin) is bijzonder laag of wordt niet gedetecteerd. Er wordt voldaan aan de eisen van Activiteitenbesluit (Abm) §2.3.
- De installatie lijkt een regelmatige ontgassing te geven onder stabiele omstandigheden.
- Bedrijfsgegevens van de installatie zijn beperkt beschikbaar, en kunnen over de hele linie verbeterd worden om de prestatie beter in beeld te krijgen en zo nodig te optimaliseren.
~~Nu was sprake van een homogene lading, maar bij sterke variaties van de inkomende dampen is de handmatige bediening en het gebrek aan bedrijfsgegevens kwetsbaar.~~
- Het nageschakelde koolfilter heeft goed gefunctioneerd, maar een geïmplementeerde bedrijfsmatige controle op het filter is gewenst.
- Het LEL-niveau van de laadruimen is een onbekende factor bij de proefneming, waarvoor nog een oplossing moet worden gezocht. Een berekening van het LEL-niveau op basis van C_xH_y -waarden kan hiertoe dienen, maar daarover heerst veel onduidelijkheid.
- Verschillen tussen C_xH_y -waarden en de lab-analyses zijn verklaarbaar vanwege de eigenschappen van de bemonstering en meetapparatuur. De massabalans van C_xH_y wijkt echter sterk af van de gecondenseerde hoeveelheid. Dit vraagt om een nadere verklaring.

11.2 Wettelijk/juridisch kader

- Activiteitenbesluit milieubeheer (Abm) §2.3
- Activiteitenregeling. milieubeheer (Arm) §2.7
- De voor de proefneming verleende ontheffingen en vergunningen.
vergunning ontgasvoorziening tbv een proefneming op een door de havenmeester aangewezen locatie d.d
14/09/2020

Bij de beoordeling wordt ook gerefereerd aan het 'Randvoorwaardendocument', dat door de Taskforce Varend Ontgassen is vastgesteld.

2.2 Beoordeelde documenten en aanvullende informatie

- Meetrapport van meetbureau 220127 R01 van ELM dd 25/10//2020
- Bij het meetrapport zijn dd 25/10/2020 meetgegevens in excel-sheet geleverd van zowel de inlaat als de emissie:

Bedrijfsmeetgegevens van de installatie

- Gegevens zijn dd 01/11//2020 aangeleverd: Rapport VCRS Guadeloupe.pdf

Ladinggegevens

Van het schip zijn de volgende gegevens geleverd:

Schip : MTS Guadeloupe, ENI 02336492
Afmetingen : 8991 m³, 12 tanks, waarvan allen eerder beladen.
Lading : Benzine UN nummer 1203

Het betreft één van de grootste binnenvaarttankschepen, in goede staat (schoon, vrij van roest). Het betreft een schip met gecoate tanks. Alle ladingruimen bevatten dampen van benzine. Voorafgaande aan de proefneming is het schip goed nagelensd.
Analysegegevens van de voorgaande ladingen zijn niet voorhanden.

Ontgassing

Bij de ontgassing op 16 september is gebruik gemaakt van de installatie van Mariflex. De ontgassing vond bij zonnig weer, met een middagtemperatuur rond 30C. De temperatuur van de dampen was bij aanvang van de proeven ca. 23C. gedurende de meerdere dagen die de ontgassing duurde varieerde de temperatuur tussen.13C ('sochtends) en 33C ('savonds). Voor de ontgassing werden de dampen afgezogen via de header van de laadleiding, dus van onderuit de ladingtanks, onder min of meer constante afzuigdebieten en afzuigdrukken. Daarmee werd gedurende lange tijd een damp van min of meer constante samenstelling aangezogen omdat de instromende verse lucht lichter is dan de dampen en daarom niet mengt.

De feitelijke ontgassing begon om ca. 17:15 (16-09) en duurde tot ca. 17:15 uur (19-09). Bij de start van de proef (ca. 12:00) werd namelijk een lekkage in de condensor geconstateerd, waardoor reparatie noodzakelijk was. Na de reparatie kon alsnog worden begonnen met ontgassen. De ontgassing verliep in het algemeen stabiel, waarbij afwisselend één van de twee condensorstraten werd gebruikt om de damp diep te koelen en te condenseren, de damp vervolgens over een warmtewisselaar met omgevingslucht terug werd verwarmd en geretourneerd naar het schip. In de eerste nacht zijn op enig moment de leidingen bevroren, waardoor de ontgassing tijdelijk werd onderbroken. De temperatuur van de geretourneerde dampen lag in het algemeen enkele 5-10 graden lager dan de

ingangstemperatuur.

Op de laatste dag (na 59 uur) is de recirculatie gestopt en zijn de dampen vanaf de cryogene installatie naar een koolstoffilter geleid gedurende ca. 7 uur.

De ontgassing heeft geduurd tot het bereiken van een laag LEL niveau, gemeten door personeel van het schip. De metingen van het meetbureau gaven een laag C_xH_y -niveau, ca. 13 g/m³ rond 17:15 uur.

Door personeel van het schip is een LEL-meting uitgevoerd. Het schip zou onder 10% LEL zijn, maar de meetgegevens zijn niet bekend gemaakt.

Emissiemetingen

De metingen hebben plaatsgevonden aan de inlaat (centrale inlaatleiding van het schip naar de installatie) en de uitlaat van de installatie (eerste vijf monsters) of achter het koolfilter (laatste twee monsters). Voor de inlaat én de uitlaat is een speciaal koppelstuk gebruikt, waarin de meetinstrumenten geplaatst konden worden. Er zijn dus twee keer zeven monsters genomen (met luchtzak), waarbij aan het begin en het eind van de ontgassing een monster is genomen. Aldus zijn gegevens bekend van specifieke componenten.

Er is continu gemeten (debiet, C_xH_y) vanaf de start tot aan het eind van de ontgassing.

Ten behoeve van de proefneming is een dieselaggregaat gebruikt. Omdat de installatie op termijn via een elektrisch aansluiting aangedreven zal worden, zijn de emissies van het aggregaat niet meegenomen.

Bedrijfsvoering

Het bedrijf heeft aangegeven de bedrijfsgegevens gedurende de proef te verzamelen. De gegevens zijn niet automatisch geregistreerd, maar handmatig opgetekend.

De operator houdt de temperaturen in het systeem bij en de sterkte van de aanzuig en de mate van condensatie van de dampen. Zodra bevrozing van één van de condensorsystemen aan de orde is (bijvoorbeeld door aanwezig vocht) wordt overgeschakeld naar de andere condensor. De temperatuurinstelling bepaalt de mate van condensatie. Het afgevangen condensaat wordt min of meer ieder uur bijgehouden en opgetekend.

De stikstof- en de dieselconsumptie zijn weergegeven in het rapport. Het betreft een overzicht van de consumptiewaarden gedurende de ontgassing, met een schatting per uur van de consumptiewaarden, gebaseerd op de bedrijfsvoering. Daarbij hebben de meetgegevens van het meetbureau ELM een belangrijke rol gespeeld.

3.14 Conclusie over fit for permit

M.b.t. fit for permit is kan op basis van de verstrekte informatie nog geen uitspraak worden gedaan. De emissiemetingen gedurende de proefneming leveren de volgende resultaten op;

Component	Gemeten massastroom (g/uur)	Grens-massastroom (g/uur) (tabel 2.5 Abm)	Gemeten concentratie (mg/Nm ³)	Emissiegrenswaarde (mg/Nm ³) (tabel 2.5 Abm)	Vrijstelling (kg/jaar) (tabel 2.6 Abm)
NO _x	-	2000	-	200	1000
C _x H _y	1,1	500	3	50	250
Benzeen	< 1	2.5	0	1	1.25
....					

Het betreft een cryogene techniek waar geen verbrandingsemissies (zoals NO_x) bij vrijkomen.

De techniek van het circuleren van de dampen over het schip heen betekent dat er gedurende het overgrote deel van de proefneming geen sprake van emissies is. Pas als met de circulatie wordt gestopt en over het koolfilter wordt geëmitteerd zijn er emissies. De massastroom gedurende deze periode ligt ver onder de grensmassas (500 g/uur voor C_xH_y, 2.5 g/uur voor benzeen). Ook de concentraties voldoen ruim aan de emissiegrenswaarde. Benzeen en andere aromaten zijn niet gedetecteerd.

Op basis van de concentraties uit de uitlaat van de ontgassingsinstallatie is de C_xH_y-belasting van het koolfilter in de 7 gebruiksuren rond de 30 kg. Een goede controle op de doorslag van het koolfilter zal op enig moment noodzakelijk zijn.

Op basis van de meetgegevens is ruim voldaan aan de emissie-eis; voor wat betreft de emissies kan gesteld worden dat de installatie fit for permit is.

Tijdens de proefneming was duidelijk nog sprake van een experimentele opstelling. Dit leidde in ieder geval tot een aantal diffuse emissiepunten (bijvoorbeeld bij de afvang van het condensaat in een verzamelcontainer), die in een bedrijfsmatige situatie voorkomen moeten worden.

Ook de controle op de eindemissie vanuit het koolfilter, die alleen aanwezig was vanwege de emissiemeting van het meetbureau, moet geregeld zijn voor een bedrijfsmatige activiteit.

3.15 Conclusie over fit for purpose

Of de installatie fit for purpose is voor de ladingdamp UN 1203 kan op basis van de verstrekte informatie nog geen uitspraak worden gedaan.

Parameter	waarde
startconcentratie C_xH_y inlaat (mg/m^3) ¹	46600 ²
eindconcentratie C_xH_y inlaat (30 min) (mg/m^3)	12700
hoeveelheid verwijderde damp (kg)	1575 ³
duur van de ontgassing (uur)	66
gebruikte hoeveelheid vloeibare stikstof (kg) ⁴	21084
gebruikte hoeveelheid diesel (l) ⁴	334.4
gebruikte energie elektrisch (Kwh)	--

Noten:

- 1) De concentratie aan de inlaat van de ontgassingsinstallatie komt overeen met de concentratie op de bodem van het laadruim, omdat de afzuig (via de laadleiding van het schip) vanaf de bodem van de laadruimen verloopt.
- 2) De concentratie daalde gedurende het recirculeren langzaam van ca. $46 g/m^3$ tot ca. $18 g/m^3$. Na het stoppen van de recirculatie vond een verdere daling plaats tot ca. $12.7 g/m^3$.
- 3) Gebaseerd op de afgevangen hoeveelheid condensaat (2100 l en een dichtheid van $0.75 kg/l$).
- 4) Gebaseerd op de voorraadbalans en verbruiksgegevens (diesel).

De conclusies gelden uitsluitend voor de installatie zoals gebruikt in de proefneming en voor het UN nummer van de lading.

Rapportage ELM met betrekking tot proefneming Mariflex d.d. 17.10.2020 (volledige tekst beschikbaar)



Rapportage Ontgassingsproeven iov DCMR: Mariflex – Sluisjesdijk, Vlaardingen

DCMR Meester en Streeklucht
Inkooporder DCMR: 0424_20200805

25 oktober 2020

Concept rapportage

ELM – 220021 / 220127 R01

Rapportage DCMR met betrekking tot proefneming Mariflex d.d. 17.10.2020

Aan

Taskforce Varend Ontgassen

Datum

Onderwerp

Beoordeling Meetrapportage en Bedrijfsrapportage

Bedrijf: Mariflex	Toetser: 5.1.2e (DCMR)
Locatie proefneming: Zevenmanshaven, Vlaardingen	Toetser: 5.1.2e (OD NZKG)
Datum proefneming: 17 oktober 2020	

1. Inleiding

Op 25 oktober 2020 heeft de Taskforce Varend Ontgassen een Meetrapportage ontvangen van ontgassingsproeven aan de installatie van Mariflex. Als onderdeel van de opzet van de proefneming en op verzoek van de Taskforce is de Meetrapportage door DCMR/ODNZKG beoordeeld.

De proefneming heeft o.a. als doel antwoord te vinden op de volgende vragen:

- Voldoen emissies aan de in Abm §2.3 gestelde emissiegrenswaarden (concentraties / vrachten)
- Geeft de meetrapportage aanleiding tot nadere eisen voor volgende ontgassingsproeven.

12. Kader en Scope

12.1 Taskforce

De proefnemingen worden uitgevoerd in samenwerking met de Taskforce Varend Ontgassen. Eén van de taken is: *“Het uitvoeren van 5 tot 10 proefnemingen door exploitanten en daaropvolgend het vaststellen van best practices voor wat betreft dampverwerking⁸”*

Primaire doelstellingen van de proefnemingen zijn vast te stellen of een ontgassingsinstallatie:

- 1) “fit for purpose” is en
- 2) “fit for permit” is.

Overige doelstellingen zijn o.a. gebruik hulpstoffen, circulaire bedrijfsvoering, in hoeverre een installatie bedrijfszeker is en wat best practices zijn.

Dit rapport beperkt zich tot de beoordeling van de meetrapportage en de daarbij behorende Bedrijfsrapportage zoals die zijn ontvangen.

⁸ Zie brief ministerie I&W aan Taskforce: IENW/BSK-2020/68189

Het begrip “fit for permit” betreft op dit punt de vraag of de emissies naar de lucht voldoen aan wet- en regelgeving. Over overige aspecten (zoals bijv. geluid) wordt hier niet gerapporteerd.

Of een schip na een ontgassing als ontgast in de zin van CDNI (30 min onder 10%LEL) kan worden aangemerkt is voor de beoordeling van fit for permit in principe niet van belang maar is wel van belang voor de beoordeling fit for purpose.

Het antwoord op de vraag of de installatie “fit for permit” is, beperkt zich tot de aspecten die zijn beoordeeld op basis van de meetrapportage. “fit for permit betekent dan ook niet dat een aanvraag voor een vergunning of een ontheffing wordt verleend alleen op basis van deze rapportage.

Dit rapport kan wel worden gebruikt als onderbouwing bij vergunning/ontheffings aanvragen.

Conclusie

3.16 Algemeen

- Gedurende de proef was de verwerking van de dampen in het algemeen zonder problemen.
- De gemeten emissies (C_xH_y , NO_x) voldoen gedurende de proefneming aan de eisen van het Activiteitenbesluit (Abm) §2.3.
De concentraties C_xH_y zijn laag en de massastromen eveneens.
Er wordt geen NO_x geëmitteerd.
De benzeenemissie (en aromaten in brede zin) is bijzonder laag of wordt niet gedetecteerd. Er wordt voldaan aan de eisen van Activiteitenbesluit (Abm) §2.3.
- De installatie lijkt een regelmatige ontgassing te geven onder stabiele omstandigheden.
- De installatie kan bij hoge dampconcentraties en zwaardere fracties redelijk effectief afvangen, maar concentraties onder 10 g/m^3 zijn problematischer. Gezien de lage beginconcentratie heeft daarom de installatie minder efficiënt gefunctioneerd.
- Bedrijfsgegevens van de installatie zijn beperkt beschikbaar, en kunnen over de hele linie verbeterd worden om de prestatie beter in beeld te krijgen en zo nodig te optimaliseren.
~~Nu was sprake van een homogene lading, maar bij sterke variaties van de inkomende dampen is de handmatige bediening en het gebrek aan bedrijfsgegevens kwetsbaar.~~
- Het nageschakelde koolfilter heeft goed gefunctioneerd, maar een geïmplementeerde bedrijfsmatige controle op het filter is gewenst.
- Het LEL-niveau van de laadruimen is een onbekende factor bij de proefneming, waarvoor nog een oplossing moet worden gezocht. Een berekening van het LEL-niveau op basis van C_xH_y -waarden kan hiertoe dienen, maar daarover heerst veel onduidelijkheid.
- Verschillen tussen C_xH_y -waarden en de lab-analyses zijn verklaarbaar vanwege de eigenschappen van de bemonstering en meetapparatuur. De massabalans van C_xH_y wijkt echter sterk af van de gecondenseerde hoeveelheid. Dit vraagt om een nadere verklaring.

12.2 Wettelijk/juridisch kader

- Activiteitenbesluit milieubeheer (Abm) §2.3
- Activiteitenregeling. milieubeheer (Arm) §2.7
- De voor de proefneming verleende ontheffingen en vergunningen.
vergunning ontgasvoorziening tbv een proefneming op een door de havenmeester aangewezen locatie d.d
14/09/2020

Bij de beoordeling wordt ook gerefereerd aan het 'Randvoorwaardendocument', dat door de Taskforce Varend Ontgassen is vastgesteld.

2.2 Beoordeelde documenten en aanvullende informatie

- Meetrapport van meetbureau 220127 R01 van ELM dd 25/10//2020
- Bij het meetrapport zijn dd 25/10/2020 meetgegevens in excel-sheet geleverd van zowel de inlaat als de emissie:
Bedrijfsmeetgegevens van de installatie
- Gegevens zijn (nog) niet aangeleverd.

Ladinggegevens

Van het schip zijn de volgende gegevens geleverd:

Schip	: MTS Concentus II, ENI
Afmetingen	: 4000 m ³ , 12 tanks, waarvan allen eerder beladen.
Lading	: Benzine UN nummer 1203

Ontgassing

Bij de ontgassing op 16 oktober is gebruik gemaakt van de installatie van Mariflex. De ontgassing vond plaats bij rustig weer, temperaturen tussen 5°C en 11°C.

Voor de ontgassing werden de dampen afgezogen via de header van de laadleiding, dus van onderuit de ladingtanks, onder min of meer constante afzuigdebieten en afzuigdrukken. Daarmee werd gedurende lange tijd een damp van min of meer constante samenstelling aangezogen omdat de instromende verse lucht lichter is dan de dampen en daarom niet mengt.

De feitelijke ontgassing begon pas om ca. 1:30 (17-10) en duurde tot ca. 4:30 uur (18-10).

De ontgassing verliep in het algemeen stabiel, -zo valt op te maken uit de meetgegevens. Er lijkt een onderbreking te zijn tussen 14:00 en 15:00 uur.

De temperatuur van de ingaande dampen lopen mee met het weer, die van de geretourneerde dampen variëren sterk, afhankelijk van de bedrijfsvoering. Soms liggen ze iets lager dan de ingaande dampen, soms diep onder nul (bij flow over het koolfilter).

Om ca. 17:00 uur is met de cryogene installatie van de recirculatie over het schip overgegaan naar een enkelvoudig koolstoffilter, tot aan het eind van de ontgassing, ongeveer 11 ½ uur later. Vanaf even voor 3:00 uur vindt geen regelmatige flow meer plaats, blijkt uit de metingen. Effectief lijkt de ontgassing dus zeker een uur minder te hebben geduurd.

Het is niet bekend of de ontgassing heeft geduurd tot het bereiken van een 10%- LEL niveau, gemeten door personeel van het schip.

Emissiemetingen

De metingen hebben plaatsgevonden aan de inlaat (centrale inlaatleiding van het schip naar de installatie) en de uitlaat van de installatie (eerste twee monsters) of achter het koolfilter (laatste monster). Voor de inlaat én de uitlaat is een speciaal koppelstuk gebruikt, waarin de meetinstrumenten geplaatst konden worden. Aldus zijn gegevens bekend van specifieke componenten.

Er is continu gemeten (debiet, C_xH_y) vanaf de start tot aan het eind van de ontgassing.

De C_xH_y -metingen geven soms lastig te interpreteren waarden, ook gecombineerd met de debieten. Zo is het voorgekomen dat de C_xH_y -concentratie én het debiet aan de inlaat van de installatie lager was dan aan de uitlaat. Daardoor zijn de gegevens lastig te interpreteren.

Ten behoeve van de proefneming is een dieselaggregaat gebruikt. Omdat de installatie op termijn via een elektrisch aansluiting aangedreven zal worden, zijn de emissies van het aggregaat niet meegenomen.

Bedrijfsvoering

Het bedrijf heeft aangegeven de bedrijfsgegevens gedurende de proef te verzamelen. De gegevens zijn niet automatisch geregistreerd, maar handmatig opgetekend.

De operator houdt de temperaturen in het systeem bij en de sterkte van de aanzuig en de mate van condensatie van de dampen. Zodra bevrozing van één van de condensorsystemen aan de orde is (bijvoorbeeld door aanwezig vocht) wordt overgeschakeld naar de andere condensor. De temperatuurinstelling bepaalt de mate van condensatie. Het afgevangen condensaat wordt min of meer ieder uur bijgehouden en opgetekend.

Gegevens over de stikstof- en de dieselconsumptie zijn nog niet ontvangen.

3.17 Conclusie over fit for permit

M.b.t. fit for permit is kan op basis van de verstrekte informatie nog geen uitspraak worden gedaan. De emissiemetingen gedurende de proefneming leveren de volgende resultaten op;

Component	Gemeten massastroom (g/uur)	Grens-massastroom (g/uur) (tabel 2.5 Abm)	Gemeten concentratie (mg/Nm ³)	Emissiegrenswaarde (mg/Nm ³) (tabel 2.5 Abm)	Vrijstelling (kg/jaar) (tabel 2.6 Abm)
NO _x	-	2000	-	200	1000
C _x H _y	35	500	45	50	250
Benzeen	< 1	2.5	-	1	1.25
....					

Het betreft een cryogene techniek waar geen verbrandingsemissies (zoals NO_x) bij vrijkomen.

De techniek van het circuleren van de dampen over het schip heen betekent dat er gedurende het overgrote deel van de proefneming geen sprake van emissies is. Pas als met de circulatie wordt gestopt en over het koolfilter wordt geëmitteerd zijn er emissies. De massastroom gedurende deze periode ligt ver onder de grensmassas (500 g/uur voor C_xH_y, 2.5 g/uur voor benzeen). Ook de concentraties voldoen ruim aan de emissiegrenswaarde. Benzeen en andere aromaten zijn niet gedetecteerd.

Op basis van de concentraties uit de uitlaat van de ontgassingsinstallatie is de C_xH_y-belasting van het koolfilter in de 7 gebruiksuren rond de 22 kg en de totale emissies ongeveer 0.1 kg. Een goede controle op de doorslag van het koolfilter zal op enig moment noodzakelijk zijn. De controle op de eindemissie vanuit het koolfilter, die alleen aanwezig was vanwege de emissiemeting van het meetbureau, moet geregeld zijn voor een bedrijfsmatige activiteit.

Op basis van de meetgegevens is ruim voldaan aan de emissie-eis; voor wat betreft de emissies kan gesteld worden dat de installatie fit for permit is.

3.18 Conclusie over fit for purpose

Of de installatie fit for purpose is voor de ladingdamp UN 2684 kan op basis van de verstrekte informatie nog geen uitspraak worden gedaan.

Parameter	waarde
startconcentratie C_xH_y inlaat (mg/m^3) ¹	14000 ²
eindconcentratie C_xH_y inlaat (30 min) (mg/m^3)	2600
hoeveelheid verwijderde damp (kg)	³
duur van de ontgassing (uur)	26
gebruikte hoeveelheid vloeibare stikstof (kg) ⁴	
gebruikte hoeveelheid diesel (l) ⁴	
gebruikte energie elektrisch (Kwh)	--

Noten:

1) De concentratie aan de inlaat van de ontgassingsinstallatie komt overeen met de concentratie op de bodem van het laadruim, omdat de afzuig (via de laadleiding van het schip) vanaf de bodem van de laadruimen verloopt.

2) De concentratie daalde gedurende het recirculeren langzaam van ca. 46 g/m^3 tot ca. 18 g/m^3 . Na het stoppen van de recirculatie vond een verdere daling plaats tot ca. 12.7 g/m^3 .

3) Er zijn geen gegevens ontvangen van het afgevangen condensaat.

De C_xH_y -metingen geven resultaten die sterk afwijken hiervan. Zo is de afvang van C_xH_y eigenlijk niet hoger geweest dan 5.1 kg/uur. Een vergelijking van de C_xH_y -metingen tussen de inlaat en de uitlaat van de cryogene installatie geeft negatieve waarden (tussen ca. 13:00 en 14:30). Het is onduidelijk wat hiervan de oorzaak is. Er zou niet meer dan ca. 78 kg zijn afgevangen.

De lage afvang is in contrast met de afvang in september. Deels kan dat verklaarbaar zijn uit de lage concentratie van de dampen (14 g/m^3), een factor 3,3 lager dan tijdens de proef van september. Het is goed mogelijk dat het LEL-niveau bij aanvang van de proef al beneden 100% LEL was.

4) Er zijn geen gegevens ontvangen.

De conclusies gelden uitsluitend voor de installatie zoals gebruikt in de proefneming en voor het UN nummer van de lading.



Rapportage Ontgassingsproeven iov DCMR: Stresstest Mariflex – Sluisjesdijk, Vlaardingen

DCMR M eud enst R jnmond
Inkooporder DCMR: 50589

16 november 2020
Concept rapportage
ELM – 220021 / 220145 R01

Advies Lucht

Aan

Taskforce Varend Ontgassen

Contactpersoon

5.1.2e

Documentnummer

Zaaknummer

Datum

Onderwerp

Beoordeling Ontgassingsinstallatie

Bedrijf: Mariflex

Toetser: 5.1.2e

Toetser: 5.1.2e

1. Inleiding

Met de ontgassingsinstallatie van het bedrijf is onder regie van de Taskforce Varend Ontgassen een serie proeven gedaan in de periode van mei tot en met oktober 2020. De resultaten van deze proeven zijn op verzoek van de Taskforce door DCMR/ODNZKG beoordeeld.

De centrale vraag is:

- Voor welke ladingdampen de installatie in staat is om schepen te ontgassen;
- In hoeverre de installatie vergunbaar is voor het ontgassen van schepen
- De bevindingen te gebruiken voor het vaststellen van BBT.

13. Kader en Scope

13.1 Taskforce

De proefnemingen worden uitgevoerd onder regie van de Taskforce Varend Ontgassen. Een van de taken is: *“Het uitvoeren van 5 tot 10 proefnemingen door exploitanten en daaropvolgend het vaststellen van best practices voor wat betreft dampverwerking⁹”*

Doelstellingen van de proeven zijn:

- 1) Vaststellen of een installatie “fit for purpose” is;
- 2) Vaststellen of een installatie “fit for permit” is.
- 3) Vaststellen van de best beschikbare techniek voor het ontgassen van ladingdampen

Een installatie is “Fit voor purpose” als deze:

- 2) binnen gangbare en veilige bedrijfsomstandigheden
- 2) op een gecontroleerde wijze
- 3) met acceptabele inzet van grondstoffen en middelen en

⁹ Zie brief ministerie I&W aan Taskforce: IENW/BSK-2020/68189

- 4) binnen een acceptabele tijd
- 5) de ladingdampen van een schip kan terugbrengen tot de in het CDNI vastgestelde concentratieniveaus.

Een installatie is fit voor permit als deze:

- 4) Fit voor purpose is en
- 5) Bij de bedrijfsvoering aantoonbaar en bedrijfszeker voldoet aan de emissie-eisen en
- 6) Aantoonbaar voldoet aan veiligheids-technische eisen

Als een installatie wordt beoordeeld als “Fit voor permit”, wil dit nog niet zeggen, dat de installatie vergund is. Fit voor permit is uitsluitend een beoordeling van bovenstaande aspecten.

Andere aspecten (bijvoorbeeld geur, bodem, etc.) zijn hier niet beoordeeld.

Dit geldt uitsluitend voor aanvragen van omgevingsvergunningen.

Dit geldt niet voor aanvragen van Natuurbeschermingswet-vergunningen.







Dit rapport kan worden gebruikt bij vergunningaanvragen.

2.2 Documenten en aanvullende informatie

Voor dit rapport zijn onder andere de meetrapporten van de proefnemingen en de door het bedrijf ingediende documentatie gebruikt.

Meetrapporten 2200127, 2200145 van ELM.

Aangeleverde (veiligheids)technische documentatie

-  3.7.2 VCRS SOP Manual.pdf
-  3.7.2a VCRS ToR versie 2 MVRU VLD.pdf
-  3.7.2b MVRU-1100 Energie balans.pdf
-  3.7.2c MVRU-1100 Meetplan.pdf
-  6.10.1 MVRU HAZOP Study 20190819.pdf
-  024.1 - Task Risk Assessment MVRU - Headquarters Vlaardingen.pdf

Daarnaast is door het bedrijf voor de proef van september een rapport “Report VCRS Guadeloupe.pdf” geleverd met beperkte gegevens van de bedrijfsvoering tijdens de proef. Van de proef in oktober zijn geen gegevens geleverd.

Veiligheid

- Met de geleverde veiligheidstechnische informatie is vastgesteld, dat de veiligheid voldoende geborgd was voor het uitvoeren van de proefnemingen. Daarbij speelden aspecten, die specifiek met de locatie van de proefnemingen te maken hadden (zoals begrenzing, afbakening, afstanden tot nabijgelegen bedrijven).
- In samenwerking met het bedrijf, de EVRA en overige betrokkenen is een Checklist opgesteld voor het uitvoeren van ontgassing; de zogenaamde Checklist Degassing Outside Terminals. De checklist is gebruikt tijdens alle proefnemingen.
- De verwachting is verder, dat de risicocontouren van de installatie geen een belemmering zal zijn voor de locatie.

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

- Bij een goed gecontroleerde bedrijfsvoering zal de installatie in staat zijn om te voldoen aan de emissie-eisen voor C_xH_y .
- Bij een goed gecontroleerde bedrijfsvoering zal de installatie in staat zijn om te voldoen aan de emissie-eisen voor benzeen.
- Er vinden geen NO_x -emissies plaats.
- De verwerking van dampen vindt in het algemeen plaats onder stabiele bedrijfsomstandigheden.
- Een verhoging van de bedrijfszekerheid en een verbetering van de controle op het proces is sterk aan te bevelen. Dit geldt primair voor de controle op de dampdoorvoer en de temperatuur (stikstofdoorvoer).
- De installatie bevindt zich in belangrijke mate nog in experimentele fase. Er zijn bijvoorbeeld geen geïntegreerde voorzieningen voor de energie of voor het afpompen en de opslag van de gecondenseerde dampen.
- Er is geen inzicht in de voortgang van de ontgassing van een schip. Meting van de aangeboden dampconcentraties gedurende de ontgassing is noodzakelijk voor de bedrijfsvoering van de installatie.
- Het nageschakelde koolfilter heeft goed gefunctioneerd, maar een geïmplementeerde bedrijfsmatige controle op het filter is noodzakelijk. Die zijn nu niet aanwezig (Voor de proef is gebruik gemaakt van gegevens van het meetbureau).
- Het betreft hier een cryogene installatie waarbij het mogelijk is om grondstoffen terug te winnen.
- De verbruiksgegevens van vloeibare stikstof van één enkele proef biedt te weinig informatie om een goed beeld te hebben van de benodigde energie en grondstoffen. Gegevens van het gebruik van het koolfilter ontbreken. De regeneratie van koolfilters zou betrokken moeten worden bij de evaluatie.

FIT FOR PERMIT

- Op basis van de resultaten van de uitgevoerde proeven is aannemelijk, dat de installatie zal kunnen voldoen aan de emissie-eisen van het Activiteitenbesluit. Dit geldt voor C_xH_y en benzeen.
- Op basis van de uitgevoerde proeven en de te verwerken stoffen is aannemelijk dat de installatie zal voldoen aan de emissie-eisen voor stof. Er wordt geen NO_x geëmitteerd.
- De installatie bevindt zich nog in een sterk experimentele fase. De voorzieningen zijn op dit moment nog niet op het niveau om een bedrijfszekere procesvoering te verzekeren.

FIT FOR PURPOSE

- Op basis van de resultaten van de uitgevoerde proeven is aannemelijk, dat de installatie schepen met benzinedampen kan ontgassen tot een laag LEL-niveau.
- De installatie functioneert goed bij hoge dampconcentraties. De installatie zal in principe emissieloos kunnen functioneren.
- Bij lage dampconcentraties zal de cryogene installatie niet functioneel zijn en moet naar het koolfilter worden overgeschakeld. Terugwinning van de dampen is dan uitgesloten.
- De installatie zal niet functioneel zijn bij lichte fracties, omdat deze niet condenseren. Dit beperkt de toepasbaarheid. Voor benzine lijkt de installatie geschikt, maar het gebruik van een koolfilter is noodzakelijk voor de laatste fase van de ontgassing.

OVERZICHT MEETRESULTATEN EMISSIES

15 september Benzine; UN nummer 1203

Component	Gemeten massastroom (g/uur)	Grens-massastroom (g/uur) (tabel 2.5 Abm)	Gemeten concentratie (mg/Nm ³)	Emissiegrenswaarde (mg/Nm ³) (tabel 2.5 Abm)	Vrijstelling (kg/jaar) (tabel 2.6 Abm)
C _x H _y	1,1	500	3	50	250
Benzeen	< 1	2,5	0	1	1,25

16 oktober Benzine; UN nummer 1203

C _x H _y	35	500	45	50	250
Benzeen	< 1	2,5	-	1	1,25

Parameter	15 september	16 oktober
startconcentratie C _x H _y inlaat (mg/m ³)	46600	14000
eindconcentratie C _x H _y inlaat (mg/m ³)	12700	2600
hoeveelheid verwijderde damp (kg)	1575	(78)
duur van de ontgassing	66 uur	26 uur
gebruikte hoeveelheid vloeibare stikstof (kg)	21084	--
gebruikte hoeveelheid diesel (l)	334,4	--
Gemiddelde verwijdering per uur	23,9	3
Totaal verwijderd	1575	(78)

Bijlagen 4 Proefnemingen Triple D

Rapportage Bureau Blauw mbt proefneming Triple D (tekst beschikbaar)



**EMISSIE ONDERZOEK DE ONTGASSING VAN SCHEPEN AAN DE GROENE KADE
IN AMSTERDAM**

Meetrapport van de emissiemetingen aan de Triple D 22 -24 september2020

Rapportnummer: BL2020.10196.01-C02
December 2020

Rapportage ODNZKG mbt proefneming Triple D d.d. 22-24 september 2020

Aan:	Taskforce Varend Ontgassen
Datum:	16 december 2020
Betreft:	Beoordeling proefneming TripleD 22-24 september 2020
Opsteller:	5.1.2e OD NZKG

1. Inleiding

Op 22 tot 24 september is op de Groene Kade in Amsterdam Westpoort een proefneming uitgevoerd voor het ontgassen met de installatie van TripleD. Als onderdeel van de opzet van de proefneming en op verzoek van de Taskforce zijn de ontvangen rapporten door OD NZKG/DCMR beoordeeld.

De proefneming heeft o.a. als doel antwoord te vinden op de volgende vragen:

- Voldoen emissies van de ontgassingsinstallatie aan de in Abm §2.3 gestelde emissiegrenswaarden (concentraties / vrachten)?
- Geven de meetrapportage en andere documenten aanleiding tot nadere eisen voor volgende ontgassingsproeven?

14. Kader en Scope

14.1 Taskforce

De proefnemingen worden uitgevoerd in samenwerking met de Taskforce Varend Ontgassen. Eén van de taken is: *“Het uitvoeren van 5 tot 10 proefnemingen door exploitanten en daaropvolgend het vaststellen van best practices voor wat betreft dampverwerking¹⁰”*.

Primaire doelstelling van de proefnemingen is vast te stellen of een ontgassingsinstallatie voldoet aan de volgende criteria:

- 1) 'fit for purpose'
- 2) 'fit for permit'

Overige doelstellingen zijn o.a. veiligheid, gebruik hulpstoffen, circulaire bedrijfsvoering, in hoeverre een installatie bedrijfszeker is en wat best practices zijn tijdens een ontgassing.

Dit rapport beperkt zich tot de beoordeling van het meetrapport en de daarbij behorende Bedrijfsrapportage zoals die zijn ontvangen.

Het begrip 'fit for permit' betreft op dit punt de vraag of de emissies naar de lucht voldoen aan wet- en regelgeving. Over overige milieuaspecten (zoals bijv. geluid) wordt hier niet gerapporteerd.

Of een schip na een ontgassing als ontgast in de zin van CDNI (30 min onder 10%LEL) kan worden aangemerkt, is voor de beoordeling van 'fit for permit' in principe niet van belang, maar is wel van belang voor de beoordeling 'fit for purpose'.

Het antwoord op de vraag of de installatie 'fit for permit' is, beperkt zich tot de aspecten die zijn beoordeeld op basis van het meetrapport. 'fit for permit' betekent dan ook niet dat een

¹⁰ Zie brief ministerie I&W aan Taskforce: IENW/BSK-2020/68189

aanvraag voor een vergunning of een ontheffing kan worden verleend alleen op basis van deze rapportage.

Dit rapport kan wel worden gebruikt als onderbouwing bij vergunning/ontheffings aanvragen.

14.2 Wettelijk/juridisch kader

Bij de beoordeling zijn de volgende kaderstellende documenten meegenomen:

- Activiteitenbesluit milieubeheer (Abm) §2.3;
- Activiteitenregeling milieubeheer (Arm) §2.7;
- de voor de proefneming door OD NZKG verleende ontheffing;
- de voor de proefneming door PoA verleende vergunning.

Bij de beoordeling wordt ook gebruik gemaakt van het 'Randvoorwaardendocument', dat door de Taskforce Varend Ontgassen is vastgesteld.

15. Beoordeelde documenten en aanvullende informatie

15.1 Rapportages

Rapportages meetbureau

- meetrapport van meetbureau Buro Blauw BL2020.10196.01.C02 dec 2020
- meetdata van Buro Blauw in Excel

Rapportages exploitant

- "Ervaringen ontgassen MTS Markstroom" van TripleD dd 22-9-2020

15.2 Schip en Ladinggegevens

Schip: MTS Markstroom ENI 02330297

Bevrachter: ?

Afmetingen: 12 tanks van 300 m³

Lading: benzine (UN-nummer 1203)

Analysegegevens van de voorgaande ladingen zijn niet voorhanden. Alle ladingtanks bevatten dezelfde lading.

15.3 Verloop ontgassing

Het verloop van de ontgassing is beschreven in het document van TripleD.

Het volgende verloop van de ontgassing is gerapporteerd door TripleD:

Deel I

- Startwaarde 400-450 %LEL, oplopend t.g.v. opwarming door zoninstraling
- Na 9 uur ontgassen 500% LEL
- Debiet 100 – 150 m³/h; oplopend na 14 uur tot 210-270 m³/h. Na 24 uur ontgassen is debiet circa 500 m³/h
- Na 26 uur wordt ontgassen gestaakt

Deel II

- Start ontgassen met 'voorgeschakelde' condensatie installatie van 24/7 Nature.
- Na 12 uur ontgassen: 41% LEL van schip naar 24/7 en 31%LEL van 24/7 naar TripleD
- Debiet 500 m³/h

Deel III

- TripleD weer direct aangesloten op schip
- Debiet 950- 1000 m³/h
- Duur ontgassing 9 uur
- Op schip wordt 7 tot 9 %LEL gemeten (door schipper) en wordt ontgassing gestopt.

15.4 Metingen inlaat/uitlaat

De metingen hebben plaatsgevonden aan de inlaat en uitlaat (rookgassen RTO) van de TripleD installatie. Voor de inlaat is een speciaal koppelstuk gebruikt waarin de meetinstrumenten geplaatst konden worden. Voor de uitlaat is een speciale sokkel geplaatst voor de meetinstrumenten.

Er is gemeten vanaf de start van de ontgassing tot aan het eind met onderbreking tijdens het omschakelen van Deel I, II en III.

Er is continu gemeten aan de inlaat (TOC, debiet) en aan de afgassen (debiet, TOC, CO, NO_x, O₂) vanaf de start tot aan het eind van de ontgassing.

Er zijn acht keer monsters genomen (met koolbuis) aan zowel de inlaat als de uitlaat.

15.5 Samenvatting meetresultaten

De debietmetingen (BB fig 4.1) laten een stabiel inlaatpatroon zien aan het begin van de ontgassing. Later in de ontgassing varieert het gemeten debiet. Het debiet loopt op van 80 tot 800 Nm³/h.

Rookgas debiet is redelijk constant en is 400 tot 5000 Nm³/h. Opvallend is de uitlaat temperatuur die aanzienlijk hoger (120°C tot 200°C met piek op 400°C) ligt dan TripleD aangeeft (80°C).

Zuurstofmetingen laten een concentratie van 19,5 tot 21% %O₂ zien, wat duidt op overmaat lucht (Buro Blauw geeft een factor 25).

NO_x concentratie in de uitlaat is circa 2 mg/Nm³, ver onder de emissie standaard.

CO metingen in de uitlaat laten onverklaarde periodieke pieken tot 500 mg/Nm³ zien.

VOS metingen laten concentraties zien van circa 40 g/Nm³ aan de inlaat met een daling tot 10 g/Nm³ bij de laatste meting. VOS bestaat vrijwel geheel uit gO₂.

De berekende vracht aan de inlaat (basis totaal VOS) loopt op van 2 kg/h tot max 15 kg/h.

Dit is consistent met laag debiet en hoge VOS concentratie bij de start van de ontgassing.

VOS in de uitlaat heeft een range 5-33 mg/m³.

16. Beschouwing

16.1 Veiligheidsaspecten

Bij het verlenen van de ontheffing zijn alle aanvraag documenten voor de ontheffing voor de proefneming waaronder Hazops, beschouwd en akkoord bevonden.

Bij de uitvoering van de proefneming waren enige veiligheidscorrecties noodzakelijk die o.a. te maken hadden met de opstelling van de meetapparatuur in de veiligheidszone. M.b.t. de installatie zelf waren geen correcties nodig.

16.2 Operationeel ontgassingsinstallatie

M.b.t. de ontgassingsinstallatie zijn geen incidenten, of bedrijfssituaties die buiten het werkgebied van de installatie liggen, gemeld.

Punten die van belang zijn voor een verdere inzet van de installatie:

- documentatie hulpbrandstof opstellen: verbruik opwarmen, verbruik bij diverse te onderscheiden bedrijfscondities, verbruik bij voorbereiding transport (leegdraaien);
- veiligheidsprotocol bij vullen propaan tank;
- documentatie meting VOS ingangconcentratie en omrekening naar %LEL en kalibratie.

Het 'Randvoorwaarden document' bevat informatie over doelstelling van de proefneming en de informatie die van belang is om tot een BBT oordeel te komen van de installatie. Op een aantal punten (bijv. energie- en massabalans) zijn nog onvoldoende gegevens beschikbaar).

16.3 Ontgassings operatie als geheel

De ontgassing duurde aanzienlijk langer dan was voorzien. Dit werd verklaard door de aanwezigheid van meer vloeistoffen in de lading dan redelijkerwijs verwacht mocht worden. TripleD merkt op dat op basis van de ervaringen van de schipper wel een langere ontgassingsduur verwacht kon worden maar dat deze informatie niet beschikbaar was bij de planning.

Afstemmen van doelwaarde LEL (10%, 5% of andere waarde en afstemming gemeten LEL waarden door schipper en gasdokter is noodzakelijk om vooraf een goed beeld te hebben van ontgassingsduur.

Documentatie m.b.t. LEL meting schip m.b.t. metingen van de individuele tanks en meetverschil in een tank (stratificatie) en de wijze van gegevensverwerking om tot waarde LEL te komen, vragen om betere afspraken om informatie te registreren en uit te wisselen.

16.4 Voorschakeling condensatie systeem 24/7 Nature

In eerder aangegeven deel twee met voorgeschakelde condensatie heeft geen wezenlijke invloed gehad op de ontgassingsinstallatie van TripleD.

Het idee achter de serie schakeling van twee systemen is dat condensatie systemen goed werken bij hogere ingangconcentraties terwijl de RTO juist goed werkt in de lagere concentratie range. Of dit een succesvol concept kan zijn, zowel (milieu) technisch als commercieel, is op basis van deze proefneming niet te zeggen.

In een separate rapportage, waarbij ook informatie van 24/7 Nature is opgenomen, zal dit verder worden beschouwd.

16.5 Emissies

Emissies naar de buitenlucht worden veroorzaakt door de RTO (hierna de rookgassen) en de generator. De generator gebruikt propaan als brandstof en de emissies zijn niet gemeten. De gemeten concentratie van NO_x, CO en VOS in de rookgassen voldoen aan emissiekader (Abm §2.3). Benzeen laat een uitgangconcentratie zien van 0,2 tot 0,4 mg/m³ bij een inlaat range van 120 tot 400 mg/m³.

Opvallend is wel het aandeel van de component 'niet geïdentificeerd' in de emissies.

17. Conclusies en Aanbevelingen

Operationeel

De ontgassingsinstallatie van TripleD is goed in staat een ontgassing uit te voeren waarbij de emissies van rookgas componenten (CO, NO_x) binnen de emissie-eisen kunnen blijven. De verbranding van VOS heeft een voldoende hoge temperatuur en verblijftijd gezien de lage concentratie VOS in de rookgassen dat wijst op een hoog verbrandingsrendement.

De hoge ingangconcentratie VOS aan het begin van de ontgassing, brengt met zich mee dat het debiet naar de installatie relatief laag is en bij het lager worden van de VOS concentratie

in het schip, het debiet langzaam hoger kan worden. Bij hoge inlaatconcentratie wordt buitenlucht toegevoegd (in het conditioneringsdeel van de installatie en voor het verbrandingsdeel, de RTO) om de concentratie binnen het operational window van de RTO te krijgen.

De proefneming is in drie operationele delen uitgevoerd, waarbij het eerste deel is gekenmerkt door hoge VOS concentraties en laag debiet. In het laatste deel zijn lage VOS concentraties en relatief hoog debiet vastgesteld.

Emissie metingen

Het meten van de VOS concentratie als %LEL aan de inlaat van de installatie is bezwaarlijk omdat metingen door de schipper en metingen bij de ontgassingsinstallatie niet op elkaar zijn afgestemd. Daarnaast wordt de inlaat concentratie van de installatie welke voor proces controle wordt gebruikt, niet direct bepaald maar berekend op basis van metingen na toevoeging buiten lucht en de debiet verhoudingen.

Energie verbruik

De specifieke energie nodig voor het ontgassen (KJ per vermeden kg VOS) is te herleiden op basis van verbruikte hoeveelheid LPG (propaan), diesel, elektra. De informatie uit de rapportage van de exploitant geeft geen duidelijk beeld van de energie input. Rapportage van energie verbruik door de exploitant is noodzakelijk.

Exploitant heeft n.a.v. het conceptrapport wel het totale propaan gebruik opgegeven.

Dampverwerkingscapaciteit

De op basis van de metingen berekende maximale massastroom VOS die door de installatie verwerkt kan worden ligt op circa 10 tot 15 kg/h. Hogere massastromen met daarbij behorende hogere calorische waarde van de te verbranden dampen, liggen buiten het operationeel bereik van de installatie.

N.a.v. de conceptrapportage heet TripleD aangegeven tot een hogere (ca 30 kg/h) capaciteit te komen.

fit for permit

M.b.t. 'fit for permit' worden op basis van de verstrekte informatie en meetresultaten geen knelpunten verwacht m.b.t. emissies en veiligheid.

Aandachtspunten voor bedrijfsmatig ontgassen zijn:

- Ladingen die worden toegestaan bij bedrijfsmatig ontgassen zijn vastgesteld op basis van de resultaten van uitgevoerde proefnemingen. Gezien het relatief gering aantal beproefde ladingen in de praktijk een belemmering om een 'breed' pakket ladingen aan te kunnen.
- Geluidemissies, met name van de generator, moeten worden beoordeeld op toelaatbaarheid. Een walstroom aansluiting kan geluidemissie aanzienlijk verminderen.
- Specifiek energieverbruik. Is een belangrijk criterium om effectiviteit van de ontgassing op basis van specifiek energie verbruik (KJ per vermeden Kg VOS) te kunnen vaststellen.

fit for purpose

M.b.t. 'fit for purpose' zijn de volgende knelpunten geïdentificeerd:

- VOS concentratiemeting aan de inlaat van de installatie is slecht of niet te relateren aan de gemeten LEL concentratie door schipper of gasdokter. Het wordt aanbevolen nader te onderzoeken of de instrumentatie kan worden aangepast.

- Kentallen zoals specifiek energieverbruik en specifieke emissies, worden niet gerapporteerd. Het wordt aanbevolen deze kentallen standaard op te nemen bij de rapportage voor een ontgassing.
- Het voorschakelen van een condensatie systeem bij met name hoge ingangconcentraties kan gunstig zijn op een efficiënte werking van de RTO. Niet aangetoond is dat voor het hele systeem (dus condensatie plus RTO) een beter ontgassingsresultaat wordt bereikt.

18. Opmerkingen TripleD bij concept versie

Opmerking TripleD

Hoofdstuk 3:

3.5 Samenvatting meetresultaten: Laatste alinea

Hier wordt gesproken over een inlaat concentratie tussen de 10 en 40 g/Nm³ (met een berekende vracht van 2kg/h tot 15 kg/h).

Uit onze berekeningen (zie bijlage bij deze email) blijkt dat wij tot de conclusie komen dat het rond de 200 g/Nm³ geweest is.

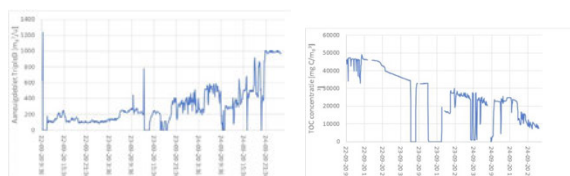
Reactie OD NZKG

De vracht range van 2 tot 15 kg/h is afgeleid van tabel 4.6 uit meetrapport. De vrachten zijn gebaseerd op de concentraties van de steekmonsters en de daarbij behorende debieten.

Uit de meetrapportage blijkt ook dat het inlaat debiet langzaam oploopt tot maximaal 1000 Nm³/h maar blijft het merendeel van de tijd onder de 600 Nm³/h met een minimum van 150 Nm³/h.

De inlaat concentratie TOC loopt terug van 45 g/Nm³ tot 10 g/Nm³.

Indien de getallen van het begin van de ontgassing worden genomen (150 Nm³/h bij 40 g/Nm³) is de vracht 6,0 kg/h en aan het eind van de ontgassing (1000 Nm³/h bij 10 g/Nm³) is de vracht 10 kg/h.



Opmerking TripleD

(Hoofdstuk 5) Dampverwerkingscapaciteit:

In het rapport wordt gesteld dat de verwerkingscapaciteit van de Triple D installatie op 10-15 Kg/h ligt. Hogere massastromen met daarbij behorende hogere calorische waarde van de te verbranden dampen, liggen buiten het operationeel bereik van de installatie.

In onze berekening vinden wij dat de verwerkingscapaciteit van de Triple D installatie rond de 30 kg/h lag.

Onze berekeningen en de conclusies in het rapport wijken dermate af dat wij graag een oordeel zouden ontvangen m.b.t. onze berekeningen (zie bijlage).

Reactie OD NZKG

Triple D berekent een concentratie VOS aan de inlaat op basis van de gemeten concentratie aan de inlaat van de RTO, d.w.z. nadat verdunningslucht is toegevoegd. De meetmethode is een FID welke (volgens TripleD) een gemiddelde conversie heeft naar LEL. De berekening van inlaat concentratie is indirect, hetgeen kan leiden tot onnauwkeurigheden. Daarnaast blijkt dat concentratie en debiet sterk verschillen over het verloop van de ontgassing en er geen sprake is van een enkele waarde.

Geadviseerd wordt bij een volgende meting specifiek een meet/reken methodiek hiervoor op te zetten.

Opmerking TripleD

Hoofdstuk 4:

4.2: Operationeel ontgassingsinstallatie

Wij nemen de aanbevelingen over en dragen zorg voor de invulling hiervan.

- Verbruik hulpbrandstof: wordt per uur vastgelegd in het operator logboek door de operator*
- Veiligheidsprotocol bij het vullen van de propaantank (zie bijlage D19007)*
- Documentatie meting VOS ingangconcentratie en omrekening naar %LEL en kalibratie. (Dit dienen we nader uit te werken)*

4.3: Ontgassingsoperatie als geheel

Ook wij hadden de verwachting dat de ontgassing rond de 12 uur zou duren. Wij onderschrijven de conclusie van de ODNZK dat er vloeibare productresten aanwezig waren die ervoor gezorgd hebben dat de ontgassing veel langer duurde dan verwacht. (Wij hebben de schipper vooraf 2 maal gevraagd het schip te strippen). Achteraf hebben wij van de schipper te horen gekregen dat de ontgassing van de Markstroom bij ATM Moerdijk normaliter tussen de 2 en 3 dagen duurt.

Hoofdstuk 5:

Energieverbruik:

Wij waren ons er niet van bewust dat het verbruik aan hulpstoffen aan de Omgevingsdienst gemeld diende te worden.

Reactie OD NZKG

In de ontheffing wordt bij het hoofdstuk Inhoudelijke Beoordeling en in voorschrift 5 sub 1 alsmede met de verwijzing naar het 'randvoorwaardendocument', aangegeven dat o.a. brand- en hulpstofverbruik bij de beoordeling worden meegenomen.

Opmerking TripleD

Voor het ontgassen van de Markstroom (64 h) hebben wij 1199 L. propaan gebruikt (op basis van leverbonnen van de firma Primagaz) voor de totale installatie (opwarmen RTO en generatoren)

Reactie OD NZKG

Op basis van gemiddeld 10 kg VOS per uur (totaal 640 kg VOS verwijderd) wordt een specifiek energie verbruik berekend van 49 KJ/Kg verwijderde VOS. (1 liter propaan = 26 MJ).



Proefneming ontgassen
MTS Markstroom

Observatie en
waarneming



Datum: 2-10-2020

Aan: 5.1.2e ,
5.1.2e ,
5.1.2e ,
5.1.2e
5.1.2e
5.1.2e

Van: Clean Technology Systems Benelux BV
Triple D team

Triple D is een handelsnaam van Clean Technology Systems Benelux BV.

Clean Technology Systems Benelux BV
Saturnusstraat 60 , unit 88

BTW no. 5.1.2e - IBAN IBAN 5.1.2e
info@cleantechnologysystems.nl - KvK 77976843



Report Degassing Test
Mts Markstroom



Date: 15-01-2021
To: 5.1.2e, Taskforce Varend Ontgassen
cc.: 5.1.2e, DCMR
5.1.2e, ODNZK
5.1.2e, ILT

From: Clean Technology Systems Benelux BV

Triple D team: 5.1.2e
5.1.2e
5.1.2e

This document is classified as strictly confidential. Distribution of any copies by any means, without a written consent of Clean Technology Systems BV, will be treated as a violation of the Intellectual Property Rights of Clean Technology Systems BV resulting in prosecution



Task Force ontgassen.

Inspectie Leefomgeving en Transport
ILT/Veiligheid en Instituten
Keten Gevaarlijke Stoffen en Organismen

Westelijke Parallelweg 4
Zwijndrecht
Postbus 16191
2500 BD Den Haag
www.ilent.nl

Contactpersoon

S.1.2e

E: S.1.2e

Datum
25 september 2020

memo

Bevindingen tijdens proefneming ontgassen tankschip door Triple-D.

1. Inleiding

Met name i.v.m. de aankomende, stofgerelateerde in te voeren ontassingsverboden wordt er door de zogenaamde Task-Force nadrukkelijk gewerkt aan het realiseren van alternatieve ontgassingsmogelijkheden ten behoeve van geloste tankschepen. Middels deze alternatieven wordt de emissie van restlading naar/in de atmosfeer grotendeels voorkomen en ontvangen/verwerkt door zogenaamde ontvangstinrichtingen. Deze wijze van ontgassen staat beschreven in de subsectie 7.2.3.7.2 van het ADN.

2. Betrokken installatie en tankschip

Bij deze proefneming was als installatie de TRIPLE-D als ontvangstinrichting betrokken.

Het te ontgassen tankschip betrof het binnenvaarttankschip MARKSTROOM, ENI 02320297.

3. Voorafgaande ILT-beoordeling installatie TRIPLE-D

De ontvangstinrichting TRIPLE-D is op 25 augustus 2020 door de ILT beoordeeld. Hierbij was deze installatie niet 'in bedrijf als ontvangstinrichting'.

Uit deze schouwing/bespreking/beoordeling is met name naar voren gekomen dat de installatie ingezet kan worden voor het ontgassen van binnenvaarttankschepen, waarbij nadrukkelijk het voorkomen van een te hoge onderdruk tijdens het zuigend ontgassen voorkomen moet worden. Dit ter bescherming van het bereiken van en ontoelaatbare onderdruk in de te ontgassen ladingtanks.

Verder aandachtspunten betroffen de normale procesgang, bezien vanuit de in het ADN beschreven voorschriften.

4. Proefneming ontvangstinrichting Triple-D.

De proefneming/ontgassing ladingtanks vond plaats op de zogenaamde 'Groene Kade' gelegen aan de Oceanenweg 22 te Amsterdam. Aldaar stond de ontvangstinrichting TRIPLE-D bedrijfsklaar opgesteld.

Deze installatie was (middels slangen) aangesloten op het laad-/losleidingen systeem (s.b. middenmanifold) van de in de Amerikahaven, aan deze kade, ligplaats genomen hebbende binnenvaarttanker Markstroom.

Aan boord was naast de verantwoordelijke (ADN-deskundige) schipper

, namens de vervoerder/exploitant (Interstream Barging, hierna ISB) van de Markstroom, S.1.2e aanwezig.

Het te ontgassen product betrof UN 1203, Benzine, klasse 3, VG II (N2, CMR, F), waarvan de 12 ladingtanks (6 stuur- en 6 bakboord) van de Markstroom gelost bleken te zijn. Tevens waren (volgens opgave verantwoordelijke schipper T.

Bijlagen 5 Proefnemingen 24/7 Nature Power

Rapportage Bureau Blauw mbt proefnemingen 24/7 Nature Power



EMISSIE ONDERZOEK DE ONTGASSING VAN SCHEPEN AAN DE GROENE KADE IN AMSTERDAM

Meetrapport van de emissiemetingen aan de 24/7 Nature Power
op 19 en 20 oktober 2020

Rapportnummer: BL2020.10196.02-C01
December 2020

Rapportage ODNZKG mbt proefneming 24/7 Nature Power d.d. 19.10.2020

Aan:	Taskforce Varend Ontgassen
Datum:	30 december 2020
Betreft:	Beoordeling proefneming 24/7 Nature Vento Clean Stolt Valiente 19 oktober 2020
Opsteller:	5.1.2e ODNZKG

1. Inleiding

Op 19 tot 20 oktober is op de Groene Kade in Amsterdam Westpoort een proefneming uitgevoerd voor het ontgassen met de installatie van 24/7Nature Vento Clean. Als onderdeel van de opzet van de proefneming en op verzoek van de Taskforce zijn de ontvangen rapporten door ODNZKG/DCMR beoordeeld.

De proefneming heeft o.a. als doel antwoord te vinden op de volgende vragen:

- Voldoen emissies van de ontgassingsinstallatie aan de in Abm §2.3 gestelde emissiegrenswaarden (concentraties / vrachten).
- Geven de meetrapportage en andere documenten aanleiding tot nadere eisen voor volgende ontgassingsproeven.

19. Kader en Scope

19.1 Taskforce

De proefnemingen worden uitgevoerd in samenwerking met de Taskforce Varend Ontgassen. Eén van de taken is: "Het uitvoeren van 5 tot 10 proefnemingen door exploitanten en daaropvolgend het vaststellen van best practices voor wat betreft dampverwerking¹¹"

Primaire doelstellingen van de proefnemingen zijn vast te stellen of een ontgassingsinstallatie voldoet aan de volgende criteria:

- 1) 'fit for purpose'
- 2) 'fit for permit'

Overige doelstellingen zijn o.a. veiligheid, gebruik hulpstoffen, circulaire bedrijfsvoering, in hoeverre een installatie bedrijfszeker is en wat best practices zijn voor het ontgassen als geheel.

Dit rapport beperkt zich tot de beoordeling van het meetrapport en de daarbij behorende Bedrijfsrapportage zoals die zijn ontvangen.

Het begrip 'fit for permit' betreft op dit punt de vraag of de emissies naar de lucht voldoen aan wet- en regelgeving. Over overige aspecten (zoals bijv. geluid) wordt hier niet gerapporteerd.

Of een schip na een ontgassing als ontgast in de zin van CDNI (30 min onder 10%LEL) kan worden aangemerkt is voor de beoordeling van 'fit for permit' in principe niet van belang, maar is wel van belang voor de beoordeling 'fit for purpose'.

Het antwoord op de vraag of de installatie 'fit for permit' is, beperkt zich tot de aspecten die zijn beoordeeld op basis van het meetrapport. 'fit for permit' betekent dan ook niet dat een aanvraag voor een vergunning of een ontheffing kan worden verleend alleen op basis van deze rapportage.

Dit rapport kan wel worden gebruikt als onderbouwing bij vergunning/ontheffings aanvragen.

19.2 Wettelijk/juridisch kader

Bij de beoordeling zijn de volgende kaderstellende documenten meegenomen:

- Activiteitenbesluit milieubeheer (Abm) §2.3;
- Activiteitenregeling milieubeheer (Arm) §2.7;

¹¹ Z e b r e f m n s t e r e I&W aan Takforce: IENW/BSK-2020/68189

- de voor de proefneming door OD NZKG verleende ontheffing;
- de voor de proefneming door PoA verleende vergunning.

Bij de beoordeling wordt ook gerefereerd aan het 'Randvoorwaardendocument', dat door de Taskforce Varend Ontgassen is vastgesteld.

20. Beoordeelde documenten en aanvullende informatie

20.1 Rapportages

Rapportages meetbureau

- meetrapport van meetbureau Buro Blauw BL2020.10196.02-C02 dec 2020

Rapportages exploitant

- geen rapportage exploitant ontvangen

20.2 Schip en Ladinggegevens

Schip:	MTS Stolt Valiente
Bevrachter:	geen gegevens
Afmetingen:	geen gegevens
Lading:	ethanol (UN-nummer 1170)

Analysegegevens van de voorgaande ladingen zijn niet voorhanden. Alle ladingtanks bevatten dezelfde lading.

20.3 Verloop ontgassing

Het verloop van de ontgassing is alleen af te leiden uit de rapportage van Buro Blauw.

- Start ontgassing: 20-10-2020 07:45 Eind: 20-10-2020 14:18;
- Duur ontgassing: 6 uur.

20.4 Metingen inlaat/uitlaat

De debietmeting laat een debiet zien dat varieert van 300 tot 850 Nm³/h. Sommige tijdstukken van enkele uren laten een regelmatig stijgend debiet zien.

TOC metingen laat concentraties aan de inlaat zien van 53 afnemend tot 8 g/Nm³ totaal VOS aan de retour 23 tot 8 g/Nm³. De netto verwerkingshoeveelheid (inlaat-retour op dezelfde tijdstip gemeten) heeft een positieve (is verwijdering) waarde van 42 en 21 g/Nm³ VOS voor de eerste twee meetpunten. De meetpunten 3 en 4 laten netto een negatieve nettowaarde zien.

De berekende vracht aan de inlaat (basis totaal VOS) heeft een range van 27 kg/h tot 8 kg/h. De netto vracht (inlaat-retour op dezelfde tijdstip gemeten) is berekend voor de eerste twee meetpunten op 21 kg/h en 19 kg/h. Meetpunt 3 laat een negatieve netto vracht zien.

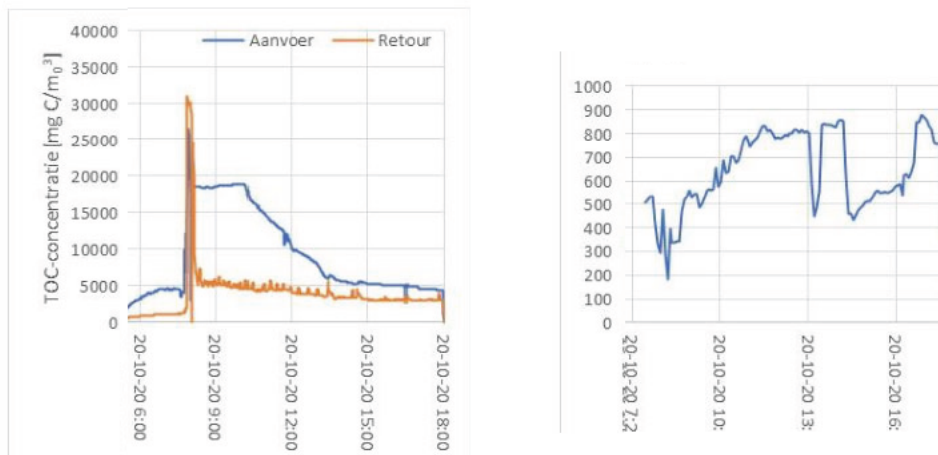
20.5 Samenvatting meetresultaten

De debietmeting laat een debiet zien dat varieert van 350 tot 800 Nm³/h. Sommige tijdstukken van enkele uren laten een stijgend debiet zien. Op andere tijdstukken is er sprake van een debiet range

TOC metingen laat concentraties aan de inlaat zien van 18 g C/Nm³ aan de inlaat met een daling tot 5 g C/Nm³ na 6 uur. De TOC meting aan de retour naar het schip ligt in de range van de 5 tot 3,5 g C/Nm³.

De berekende vracht aan de inlaat (basis totaal VOS) verloopt in de range van 17 tot 20 kg/h aan het begin van de ontgassing.

De onderstaande grafieken geven het concentratieverloop inlaat (blauw) en retour (oranje) en het debietverloop inlaat weer. Zichtbaar is dat de retour concentratie redelijk constant is en de inlaatconcentratie geleidelijk afneemt.



21. Beschouwing

21.1 Meetrapportage

De meetrapportage van Buro Blauw laat in tabel 4.5 een groot verschil zien tussen totaal VOS en TOC met een VOS/TOC verhouding die uiteenloopt van 1,6 tot 5,6. Een verklaring hiervoor is vooralsnog niet beschikbaar.

21.2 Veiligheidsaspecten

Bij het verlenen van de ontheffing zijn alle aanvraag documenten voor de ontheffing voor de proefneming waaronder Hazops, beschouwd en akkoord bevonden.

21.3 Operationeel ontgassingsinstallatie

M.b.t. de ontgassingsinstallatie zijn geen incidenten, of bedrijfssituaties die buiten het werkgebied van de installatie liggen, gemeld.

Punten die van belang zijn voor een verdere inzet van de installatie:

- monitoren vermogen van de koelinstallatie en het gebruikte elektrisch vermogen van de dieselgenerator;
- monitoren en rapporteren van opgevangen condensaat volume;
- rapporteren van proces parameters gemeten en geregistreerd door de installatie.

21.4 Ontgassingsoperatie als geheel

De ontgassing van ethanol is succesvol gebleken wanneer als einddoel een concentratie van 10% LEL wordt gesteld (voor ethanol is dit 0,30 vol%= 3.000 ppm = 6,2 g/Nm³). De metingen laten een daling van 31% LEL tot 3% LEL zien.

De vraag blijft onbeantwoord of met een theoretisch berekende verwijderde hoeveelheid ethanol (gedurende 5,5 uur effectief ontgassen met 20 kg/h) van circa 110 kg ethanol, consistent is met de opgevangen hoeveelheid ethanol condensaat (is niet gerapporteerd door exploitant).

21.5 Emissies

Emissies naar de buitenlucht zijn niet relevant voor de reguliere procesvoering. Een geringe emissie is te verwachten van de condensatie opvangtank vanwege verdringing door toevoer van het condensaat. Deze emissies worden echter als niet significant beschouwd. Vanwege veiligheid moet opbouw van dampen in de condensaat ruimte worden voorkomen door goede ventilatie of het plaatsen van een actief kool filter.

22. Conclusies en Aanbevelingen

Operationeel

De ontgassingsinstallatie van 24/7 Nature Vento Clean kan op basis van de debiet metingen, een debiet van 800 m³/h uit een te ontgassen schip halen. De retour naar het schip zal ongeveer hetzelfde debiet hebben.

De aansluiting van de aanvoer en retourleiding op het schip is van belang omdat kortsluitstroom voorkomen moeten worden.

Het is niet duidelijk of de instrumentatie van de installatie informatie geeft over de netto hoeveelheid gecondenseerde VOS.

Energie verbruik

De specifieke energie nodig voor het ontgassen (KJ per vermeden kg VOS) is te herleiden op basis van verbruikte hoeveelheid elektra c.q. diesel en de (netto)massastroom VOS. Van de exploitant is geen beeld gekregen van de energie input. Rapportage van energie verbruik door de exploitant is noodzakelijk.

Dampverwerkingscapaciteit

De ontgassingsinstallatie van 24/7 Nature Vento Clean kan in principe een debiet van 800 m³/h uit een te ontgassen schip halen met voor ethanol concentraties tussen de 25 en 30 g C/Nm³. Potentieel kan circa 20 kg VOS per uur verwerkt worden.

Er zijn geen gegevens bekend van hoeveelheid opgevangen condensaat.

fit for permit

M.b.t. 'fit for permit' worden op basis van de verstrekte informatie en meetresultaten geen knelpunten verwacht m.b.t. emissies en veiligheid. Voor de beproefde lading (ethanol) is de conclusie dat er ontgassing heeft plaatsgevonden tot onder de doelstelling van 10% LEL en dat de installatie op basis van deze proefneming als 'vergunbaar voor ethanol' beoordeeld wordt.

Aandachtspunten voor bedrijfsmatig ontgassen zijn:

- ladingen die worden toegestaan bij bedrijfsmatig ontgassen zijn vastgesteld op basis van de resultaten van uitgevoerde proefnemingen. Gezien het relatief gering aantal beproefde ladingen is het niet in de praktijk aangetoond dat de installatie een 'breed' pakket ladingen aan kan;
- afvoer van condensaat moet vooraf beschreven zijn waarbij wordt aangegeven of het condensaat een nuttige toepassing heeft of als afval wordt verwerkt;
- geluidemissies, met name van de generator, moeten worden beoordeeld op toelaatbaarheid;
- specifiek energieverbruik moet worden berekend en gerapporteerd;
- de afvoerleidingen en opslag van condensaat moeten m.b.t. bodemrisico en opbouw dampen in de opslagruimte worden voorzien van maatregelen om bodem vervuiling en blootstelling aan dampen te voorkomen.

fit for purpose

M.b.t. 'fit for purpose' zijn de volgende knelpunten geïdentificeerd:

- Voor het ontgassen van een lading ethanol is de installatie geschikt voor ontgassen.
- VOS concentratiemeting aan de inlaat van de installatie voor proces controle moeten worden vergeleken met metingen in de lading ruimen. Het wordt aanbevolen nader te onderzoeken of de instrumentatie kan worden aangepast of omgerekend dat deze vergelijking wel mogelijk is.
- Kentallen zoals specifiek energieverbruik en specifieke emissies, worden niet gerapporteerd. Het wordt aanbevolen deze kentallen standaard op te nemen bij de rapportage voor een ontgassing.

Rapportage ODNZKG mbt proefneming 24/7 Nature Power d.d. 20.10.2020

Aan:	Taskforce Varend Ontgassen
Datum:	30 december 2020
Betreft:	Beoordeling proefneming 24/7 Nature Vento Clean Stolt Neckar 19 oktober 2020
Opsteller:	5.1.2e ODNZKG

1. Inleiding

Op 19 en 20 oktober is op de Groene Kade in Amsterdam Westpoort een proefneming uitgevoerd voor het ontgassen met de installatie van 24/7Nature Vento Clean. Als onderdeel van de opzet van de proefneming en op verzoek van de Taskforce zijn de ontvangen rapporten door ODNZKG/DCMR beoordeeld.

De proefneming heeft o.a. als doel antwoord te vinden op de volgende vragen:

- Voldoen emissies van de ontgassingsinstallatie aan de in Abm §2.3 gestelde emissiegrenswaarden (concentraties / vrachten).
- Geven de meetrapportage en andere documenten aanleiding tot nadere eisen voor volgende ontgassingsproeven.

23. Kader en Scope

23.1 Taskforce

De proefnemingen worden uitgevoerd in samenwerking met de Taskforce Varend Ontgassen. Eén van de taken is: “Het uitvoeren van 5 tot 10 proefnemingen door exploitanten en daaropvolgend het vaststellen van best practices voor wat betreft dampverwerking¹²”

Primaire doelstellingen van de proefnemingen zijn vast te stellen of een ontgassingsinstallatie voldoet aan de volgende criteria:

- 1) ‘fit for purpose’
- 2) ‘fit for permit’

Overige doelstellingen zijn o.a. veiligheid, gebruik hulpstoffen, circulaire bedrijfsvoering, in hoeverre een installatie bedrijfszeker is en wat best practices zijn voor het ontgassen als geheel.

Dit rapport beperkt zich tot de beoordeling van het meetrapport en de daarbij behorende Bedrijfsrapportage zoals die zijn ontvangen.

Het begrip ‘fit for permit’ betreft op dit punt de vraag of de emissies naar de lucht voldoen aan wet- en regelgeving. Over overige aspecten (zoals bijv. geluid) wordt hier niet gerapporteerd.

Of een schip na een ontgassing als ontgast in de zin van CDNI (30 min onder 10%LEL) kan worden aangemerkt is voor de beoordeling van ‘fit for permit’ in principe niet van belang, maar is wel van belang voor de beoordeling ‘fit for purpose’.

Het antwoord op de vraag of de installatie ‘fit for permit’ is, beperkt zich tot de aspecten die zijn beoordeeld op basis van het meetrapport. ‘fit for permit’ betekent dan ook niet dat een aanvraag voor een vergunning of een ontheffing kan worden verleend alleen op basis van deze rapportage.

Dit rapport kan wel worden gebruikt als onderbouwing bij vergunning/ontheffings aanvragen.

¹² Z e b r e f m n s t e r e I&W aan Takforce: IENW/BSK-2020/68189

23.2 Wettelijk/juridisch kader

Bij de beoordeling zijn de volgende kaderstellende documenten meegenomen:

- Activiteitenbesluit milieubeheer (Abm) §2.3;
- Activiteitenregeling milieubeheer (Arm) §2.7;
- de voor de proefneming door OD NZKG verleende ontheffing;
- de voor de proefneming door PoA verleende vergunning.

Bij de beoordeling wordt ook gerefereerd aan het 'Randvoorwaardendocument', dat door de Taskforce Varend Ontgassen is vastgesteld.

24. Beoordeelde documenten en aanvullende informatie

24.1 Rapportages

Rapportages meetbureau

- meetrapport van meetbureau Buro Blauw BL2020.10196.02-C02 dec 2020

Rapportages exploitant

- geen rapportage exploitant ontvangen

24.2 Schip en Ladinggegevens

Schip:	MTS Stolt Neckar
Bevrachter:	geen gegevens
Afmetingen:	geen gegevens
Lading:	n-hexaan (UN-nummer 1208)

Analysegegevens van de voorgaande ladingen zijn niet voorhanden. Alle ladingtanks bevatten dezelfde lading.

24.3 Verloop ontgassing

Het verloop van de ontgassing is alleen af te leiden uit de rapportage van Buro Blauw.

- Start ontgassing: 19-10-2020 19:01 Eind: 20-10-2020 04:50;
- Duur ontgassing: 10 uur.

24.4 Metingen inlaat/uitlaat

De metingen hebben plaatsgevonden aan de inlaat en retour naar het schip van de 24/7 Nature installatie. Inlaat en retour meting heeft plaats gevonden bij de verbindingen op de installatie.

Gezien de door 24/7 Nature gebruikte condensatietechniek met retour naar het schip, zijn geen emissiepunten aanwezig.

Uitzondering is de emissie door verdringing bij de condensaat voorraadtank. Deze emissies worden echter als 'niet significant' beoordeeld.

Er is continu gemeten aan de inlaat (TOC, debiet) en aan de retour (VOS) vanaf de start tot aan het eind van de ontgassing.

Debiet van de retour is verondersteld gelijk te zijn aan het inlaat debiet.

Er zijn geen monsters genomen voor bepaling componenten.

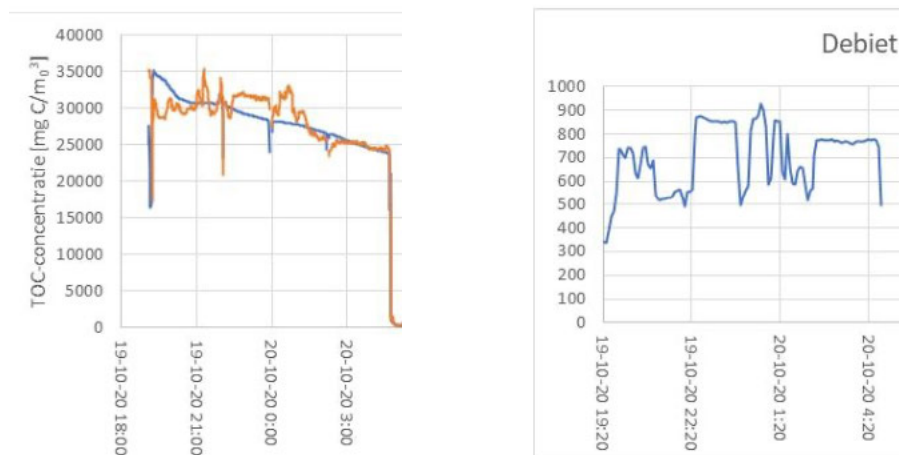
24.5 Samenvatting meetresultaten

De debietmeting laat een debiet zien dat varieert van 350 tot 900 Nm³/h. Sommige tijdstukken van enkele uren laten een stabiel debiet zien. Op andere tijdstukken is er sprake van een sterk wisselend debiet. Hiervoor is geen verklaring voor handen.

TOC metingen laten concentraties aan de inlaat zien van 35 g C/Nm³ aan de inlaat met een daling tot 25 g C/Nm³ na 10 uur.

De TOC meting aan de retour naar het schip ligt rond de 30 g C/Nm³ voor de eerste 4 uur en daalt geleidelijk tot 25 g C/Nm³. De retour concentratie laat een sterk wisselend patroon zien.

De onderstaande grafieken geven het concentratieverloop inlaat (blauw) en retour (oranje) en het debietverloop inlaat weer. Duidelijk zichtbaar is dat de inlaat en retour concentratie nauwelijks verschillen.



De berekende vracht aan de inlaat (basis TOC) loopt op van 2 kg/h tot max 5 kg/h.

25. Beschouwing

25.1 Veiligheidsaspecten

Bij het verlenen van de ontheffing zijn alle aanvraag documenten voor de ontheffing voor de proefneming waaronder Hazops, beschouwd en akkoord bevonden.

25.2 Operationeel ontgassingsinstallatie

M.b.t. de ontgassingsinstallatie zijn geen incidenten, of bedrijfssituaties die buiten het werkgebied van de installatie liggen, gemeld. Hierbij opgemerkt dat op basis van de meet resultaten geconcludeerd wordt dat de installatie voor deze lading (n-hexaan) niet geschikt dan wel doelmatig is.

Punten die van belang zijn voor een verdere inzet van de installatie:

- Monitoren vermogen van de koelinstallatie en het gebruikte elektrisch vermogen van de dieselgenerator;
- Monitoren en rapporteren van opgevangen condensaat volume;
- Rapporteren van proces parameters gemeten en geregistreerd door de installatie.

25.3 Ontgassingsoperatie als geheel

De ontgassing van hexaan is niet succesvol gebleken vanwege het gering verschil tussen ingangs concentratie en retour concentratie.

Een sluitende verklaring voor de geringe verwijdering is vooralsnog niet gegeven. Het verschil dampspanning bij inlaat temperatuur (16 kPa @ 20 °C) en condensatie temperatuur (2 kPa @ -20 °C) zou in theorie tot een beter resultaat moeten leiden.

25.4 Emissies

Emissies naar de buitenlucht zijn niet relevant voor de reguliere procesvoering. Een geringe emissie is te verwachten van de condensatie opvangtank vanwege verdringing door toevoer van het condensaat. Deze emissies worden echter als niet significant beschouwd. Vanwege veiligheid moet opbouw van dampen in de condensaat ruimte worden voorkomen door goede ventilatie of het plaatsen van een actief kool filter.

26. Conclusies en Aanbevelingen

Operationeel

De ontgassingsinstallatie van 24/7 Nature Vento Clean kan op basis van de debiet metingen, een debiet van 800 m³/h uit een te ontgassen schip halen. De retour naar het schip zal ongeveer dezelfde debiet hebben.

De aansluiting van de aanvoer en retourleiding op het schip is van belang omdat kortsluitstroom voorkomen moeten worden. Er zijn geen gegevens bekend hoe de aansluiting is gerealiseerd.

Het is niet duidelijk of de instrumentatie van de installatie informatie geeft over de netto hoeveelheid gecondenseerde VOS.

Energie verbruik

De specifieke energie nodig voor het ontgassen (KJ per vermeden kg VOS) is te herleiden op basis van verbruikte hoeveelheid elektra c.q. diesel en de (netto)massastroom VOS. Van de exploitant is geen beeld gekregen van de energie input. Rapportage van energie verbruik door de exploitant is noodzakelijk.

Dampverwerkingscapaciteit

De ontgassingsinstallatie van 24/7 Nature Vento Clean kan in principe een debiet van 800 m³/h uit een te ontgassen schip halen met voor hexaan concentraties tussen de 25 en 30 g C/Nm³. Potentieel kan circa 15 kg VOS per uur verwerkt worden, echter voor hexaan is deze installatie niet geschikt gebleken omdat de retour concentratie onvoldoende lager bleek dan de inlaat concentratie.

Er zijn geen gegevens bekend van hoeveelheid opgevangen condensaat.

fit for permit

M.b.t. 'fit for permit' worden op basis van de verstrekte informatie en meetresultaten geen knelpunten verwacht m.b.t. emissies en veiligheid. Voor de beproefde lading (hexaan) is de conclusie dat er geen ontgassing heeft plaatsgevonden en dat de installatie op basis van deze proefneming niet als 'vergunbaar voor hexaan' beoordeeld wordt maar wel mogelijk voor andere ladingen vergunbaar is.

Aandachtspunten voor bedrijfsmatig ontgassen zijn:

- ladingen die worden toegestaan bij bedrijfsmatig ontgassen zijn vastgesteld op basis van de resultaten van uitgevoerde proefnemingen. Gezien het relatief gering aantal beproefde ladingen is het niet in de praktijk aangetoond dat de installatie een 'breed' pakket ladingen aan kan;
- afvoer van condensaat moet vooraf beschreven zijn waarbij wordt aangegeven of het condensaat een nuttige toepassing heeft of als afval wordt verwerkt;
- geluidemissies, met name van de generator, moeten worden beoordeeld op toelaatbaarheid;
- specifiek energieverbruik moet worden berekend en gerapporteerd;
- de afvoerleidingen en opslag van condensaat moeten m.b.t. bodemrisico en opbouw dampen in de opslagruimte worden voorzien van maatregelen om bodem vervuiling en blootstelling aan dampen te voorkomen.

fit for purpose

M.b.t. 'fit for purpose' zijn de volgende knelpunten geïdentificeerd:

- Voor het ontgassen van een lading n-hexaan is de installatie niet geschikt.
- VOS concentratiemeting aan de inlaat van de installatie voor procescontrole moeten worden vergeleken met metingen in de lading ruimen. Het wordt aanbevolen nader te onderzoeken of de instrumentatie kan worden aangepast of omgerekend dat deze vergelijking wel mogelijk is.
- Kentallen zoals specifiek energieverbruik en specifieke emissies, worden niet gerapporteerd. Het wordt aanbevolen deze kentallen standaard op te nemen bij de rapportage voor een ontgassing.



24/7 NATURE POWER B.V.

OPERATIONAL REPORT

DEGASSING M.T. MARKSTROOM

Abstract

Report degassing M.t. "Markstroom" in cooperation with Triple-D
ex. Cargo "Gasoline" – UN1203 - CAS 68606-11-1

5.1.2e

5.1.2@24-7NaturePower.nl
4-12-2020



24/7 NATURE POWER B.V.

OPERATIONAL REPORT

DEGASSING M.S. STOLT WAAL

Abstract

Report degassing Mt "Stolt Waal"
ex. Cargo "Alpha Methyl Styrene" UN2303, CAS 98-83-9

5.1.2e

5.1.2 @24-7NaturePower.nl
13-10-2020

Bijlagen 6

Document randvoorwaarden proefnemingen

Randvoorwaarden voor proefnemingen met ontgassingsinstallaties

Inleiding

In 2020 wordt implementatie verwacht van het landelijke ontgassingsverbod. Momenteel zijn er wel provinciale verboden, maar toezicht en handhaving hierop is om meerdere redenen lastig, met name omdat er nog onvoldoende (vergunde) capaciteit is waar schepen gecontroleerd hun restladingdampen kunnen afgeven.

Om te voorkomen dat in de periode naar het landelijke ontgassingsverbod een situatie ontstaat waarbij er geen nieuwe capaciteit wordt gerealiseerd, wil de landelijke Taskforce gedurende deze periode de mogelijkheid bieden om proeven uit te voeren met ontgassingsinstallaties, zonder dat deze al vooraf in het bezit zijn van een vergunning hiervoor.

De formele procedures hiervoor kosten veel tijd; We willen dit proces versnellen door soepeler op te treden over het goedkeuren van proefnemingen, maar de randvoorwaarden hiervoor moeten dan wel duidelijk zijn en breed worden gedragen. In ieder geval moeten de proefnemingen onder veilige en milieuverantwoorde condities worden uitgevoerd.

Doel document

In dit document worden de randvoorwaarden neergelegd waaraan die proefnemingen en ontgassingen gedurende de overgangsfase naar een landelijk verbod, zowel binnen als buiten een inrichting moeten voldoen, met als uitgangspunt dat deze werkwijze bij voldoende functioneren van de installatie in de toekomst kan leiden tot een daadwerkelijke vergunning / vergunde situatie.

Schets van actuele situatie

Voor wat betreft het bevoegd gezag geldt dat binnen inrichtingen de provincie het bevoegd gezag is en de OD's hiervoor gemandateerd zijn. Buiten inrichtingen is IL&T bevoegd.

Op dit moment is de situatie als volgt:

1. Er zijn enkele inrichtingen die al beschikken over een vergunning waarin is opgenomen dat zij restladingdampen van schepen van derden mogen innemen en verwerken.
2. Daarnaast zijn er inrichtingen die beschikken over een z.g. proefnemingsclausule in hun vergunning op basis waarvan zij proefnemingen mogen doen met het ontgassen van schepen. Hiervoor moeten zij wel per proef toestemming aanvragen bij het bevoegd gezag.
3. Er zijn inrichtingen die beschikken over dampverwerkingsinstallaties (DVI), maar die geen dampen van schepen mogen innemen anders dan bij laden en lossen. Als deze inrichtingen hun DVI ook beschikbaar willen stellen voor het ontgassen van schepen van derden, dan moeten zij formeel hiervoor een vergunning aanvragen bij het bevoegd gezag.
4. Er zijn een aantal providers/ aanbieders van een ontgassingsinstallatie die niet beschikken over een locatie. Als deze providers hiervoor gebruik willen maken van een niet vergunde inrichting dan moeten zij samen met de inrichting een vergunning aanvragen dan wel melden bij het bevoegd gezag.

5. Als deze providers gebruik willen maken van een locatie buiten een inrichting¹³ (op het water of op de wal), dan moeten zij hiervoor momenteel een ontheffing /vergunning aanvragen bij IL&T.

Uitgangspunten

- 1 Het is de bedoeling dat de ladingresten en dampen van de ladingen ter hergebruik worden afgegeven bij een ontvangstinstallatie. Teruggewonnen stoffen kunnen dan gebruikt worden als grondstof, zodat een milieuvriendelijke kringloop ontstaat. Als dat niet mogelijk is, kunnen schepen terecht bij een verwerkingsinstallatie, die de dampen onschadelijk maakt.
- 2 De proefnemingen hebben tot doel conform de regels van het CDNI en ADN¹ ladingtanks van schepen te ontdoen van restvloeistoffen en restdampen, waarbij de installaties voldoen aan de wettelijke eisen;
- 3 Ieder bevoegd gezag bepaalt zelf –en liefst in samenspraak met ander bevoegde gezagen- op welke wijze de proefnemingen binnen het toepasbare gedoog- cq. vergunningenbeleid ingepast worden;
- 4 De randvoorwaarden zijn minimale eisen voor het toestaan van proefnemingen, ter borging van:
 - Voldoende bescherming van mens en milieu;
 - Het opleveren van aantoonbare, eenduidige en bedrijfsrepresentatieve resultaten;
 - Het vaststellen van een installatie die een consistente prestatie levert onder alle vergunbare condities;

¹³ Varend ontgassen is verboden op basis van ADN 7.2.3.7.2.1. Het ADN stelt daarnaast specifieke eisen aan het ontgassen van schepen naar installaties, met een belangrijke veiligheidscomponent.

Randvoorwaarden

Doel van de proefneming en/of het ontgassen tijdens de pilotfase

Het doel van de proefneming moet zijn om voldoende gegevens te verzamelen omtrent de werking van de voorgenomen installatie en inzicht te geven in:

- De nodige tijd, condities en middelen om een schip te ontgassen tot op het in het CDNI vereiste 10% LEL-niveau en
- De optredende luchtemissies (kwantitatief en kwalitatief), energieverbruik, afval productie, geluidemissie, etc., zodat kan worden beoordeeld of er sprake is van een vergunbare installatie dan wel een vergunbaar proces.

Doel is dan ook om met de resultaten bruikbare informatie voor het vergunningverleningsproces te hebben.

De gegevens voortkomend uit de proefneming moeten een representatief beeld geven van de wijze waarop de beoogde installatie gebruikt gaat worden. Daarom kan niet worden volstaan met één proefneming, maar moet een representatief aantal ontgassingenv plaatsvinden met verschillende soorten restlading waaruit blijkt dat de installatie onder al deze omstandigheden een acceptabele kwaliteit kan realiseren.

Onder acceptabele kwaliteit wordt bedoeld het vereiste 10% LEL-niveau (scheepskant). Concreet voor emissies naar de lucht gaat het om de geldende emissie-eisen uit het Activiteitenbesluit¹⁴ (installatiekant).

Proefnemingsplan

Hiertoe moet een proefnemingsplan worden opgesteld. Het plan is in principe bedoeld voor een periode van maximaal 6 maanden. In dit plan komen de volgende zaken aan de orde:

Veiligheidsaspecten

Instemming met een proefnemingsplan kan alleen geschieden mits deze veilig is. Er moet daarom een veiligheidsparagraaf worden opgenomen waarin de volgende onderwerpen worden behandeld:

- identificatie van gevaren;
- bepaling van risico's;
- maatregelen (organisatorisch en equipment) die worden genomen ter voorkoming van incidenten (brand, explosie, toxische wolk);
- evaluatie van risico's na het nemen van maatregelen;
- wijze van incident registratie en rapportage.

Al deze aspecten moeten in het plan aan de orde komen, bijvoorbeeld aan de hand van een volledige Hazop.

De concentratie VOS in het scheepsruij gaat van verzadigd naar 10%LEL. Aangegeven moet worden hoe in alle omstandigheden en activiteiten tijdens de proefneming wordt voorkomen dat er een onaanvaardbaar explosierisico ontstaat.

Beschrijving installatie en systeem

Er moet gedetailleerde informatie worden opgenomen over de installatie en de werking daarvan. De voorziene locatie moet zijn aangegeven op een locatietekening met daarbij het verbindend leidingwerk (van een te ontgassen schip), leidingmateriaal, diameter en ligging. Bedieningslocaties, plaats van meetapparatuur en brandblusvoorzieningen moeten zijn aangegeven.

Operationele scenario's

¹⁴ Voor de proefnemingen wordt uitgegaan van de emissie-eisen uit hoofdstuk 2.3. Daar waar sprake is van de verbranding van dampen vormen de emissiegrenswaarden van hoofdstuk 5.1.5 het uitgangspunt. De discussie of hier sprake is van afvalstoffen wordt hier niet aangegaan.

Voor de proefnemingen worden stoffen gekozen die onder fase I en II van het nieuwe CDNI vallen.

Aangegeven moet worden welke categorieën stoffen kunnen/zullen worden verwerkt door de installatie. Daarbij moeten de UN-nummers worden opgenomen. Ladingen van deze stoffen dienen te worden opgenomen in het proefnemingsplan dan wel moet worden aangetoond dat de componenten in de proefneming representatief zijn voor de componenten voor welke in een later stadium een vergunning wordt aangevraagd.

Meet en monitoringsstrategie

Gedurende een ontgassingscyclus wordt een dampstroom aan de ontgassingsinstallatie aangeboden met een koolwaterstofconcentratie die van verzadigde damp tot onder 10% LEL verloopt.

Om meetgegevens te verkrijgen van o.a. debiet, componenten, concentraties en het verloop daarin gedurende een ontgassingscyclus, is passende instrumentatie noodzakelijk.

Voor de LEL-metingen en emissiemetingen zie de bijlage.

Op de inlaat van de ontgassingsinstallatie moet continue registrerende meetapparatuur worden geplaatst voor onder andere: temperatuur, druk, PID signaal, debiet.

Het besturingsdeel van de ontgassingsinstallatie moet eveneens zijn voorzien van continue uitlezing en registratie van relevantie parameters zoals: aanzuigdruk, O₂ percentage, hoeveelheid bij gemengde hulpstoffen, toerental en/of aan/uit signalen van pompen en ventilatoren, opgewekte/afgenomen vermogen (hydraulisch/elektrisch).

In het meetplan (als onderdeel van het proefnemingsplan) moet aan de hand van een PFS en P&ID worden aangegeven welke meetinstrumenten zijn geplaatst en per meetinstrument wat er wordt gemeten met daarbij het meetprincipe.

Afvalstoffen

Afvalstromen die vrijkomen, moeten worden bemeten in samenstelling en hoeveelheid.

Voor afvalstromen zoals condensaat en adsorptiemateriaal moet worden aangegeven hoe deze worden verwerkt dan wel worden afgevoerd.

In het proefnemingsplan moet worden aangegeven welke emissies worden verwacht (componenten, hoeveelheden, concentraties, emissiepunt) en op welke wijze deze worden bemonsterd, gemeten, gemonitord en geregistreerd.

Energie

Als onderdeel van de proefneming moet een energiebalans worden opgemaakt waaruit kan worden opgemaakt welke energiedragers nodig zijn voor het proces (elektriciteit, brandstof) en in welke vorm energie kan worden geproduceerd.

In het proefnemingsplan moet worden aangegeven hoe de energiebalans wordt opgesteld.

Geluid

In het proefnemingsplan moet worden aangegeven hoe een geluidmeting wordt uitgevoerd, zodat kan worden vastgesteld dat al dan niet sprake is van een vergunbare installatie binnen de de ter plekke beschikbare geluidsruimte.

Geur

In het plan moet worden opgenomen hoe om te gaan met geuroverlast veroorzakende emissies. Parallel aan “Veiligheidsaspecten” moeten risico’s en maatregelen worden beschreven (organisatorisch en equipment) die worden genomen ter voorkoming van geuroverlast.

Evaluatie resultaten proefneming

De rapportage waarin de resultaten van de proefneming zijn vastgelegd wordt door het bevoegde gezag beoordeeld in het licht van een te verwachten aanvraag om een omgevingsvergunning van de installatie c.q. technologie, zoals die is beproefd. Het beoogde resultaat van deze beoordeling is het vaststellen van de vergunbaarheid van het bedrijven van een ontgassingsinstallatie op de locatie waar de proefneming wordt uitgevoerd. De eventueel hieruit voortvloeiende vergunningsaanvraag zelf dient aan de wettelijke vereisten te voldoen.

Hierbij dient de proefneming tenminste die informatie op te leveren die alleen door een proefneming is te verkrijgen. Hierbij spelen de volgende vragen een rol:

- Is de beproefde capaciteit zodanig dat opschaling naar een aanvraagcapaciteit mogelijk is?
- Zijn de beproefde installatiedelen en componenten representatief voor de aangevraagde installatiedelen en componenten?
- Is aangetoond dat de emissies naar de buitenlucht conform het Activiteitenbesluit zijn?
- Kan op basis van de ervaringen gedurende de proefneming worden vastgesteld, dat de veiligheid van de installatie is geborgd of kan worden geborgd?
- Past een aangevraagde installatie binnen de vergunde geluidsruimte?
- Is het aannemelijk gemaakt dat de beproefde installatie, de technologie en de gevolgde werkwijze een basis vormen voor een vergunningsaanvraag?
- Is onderbouwd dat de beproefde installatie conform de Best Beschikbare Techniek (BBT) is?

Bijlage: meetprotocol voor proefneming en voor het vaststellen van het 10% IEL niveau

Meetprotocol voor proefneming

Doelstellingen

1. Toon aan dat de installatie in staat is om laadruimen adequaat te ontgassen: de concentratie in de laadruimen moet langdurig (minimaal 30 minuten) onder het 10%-LEL-niveau liggen.
2. Bepaal door metingen de hoogte van de emissies van verontreinigende stoffen als gevolg van de activiteit zodat getoetst kan worden aan de eisen van het Activiteitenbesluit.
3. Verzamel, meet en registreer de bedrijfsparameters, zodat duidelijk is binnen welke bedrijfsparameters de installatie adequaat en veilig functioneert.

Meetplan

Proefnemingen mogen uitsluitend worden uitgevoerd als voldaan wordt aan metingen conform een goedgekeurd meetplan. Het meetplan heeft als doel om vast te stellen in hoeverre de installatie functioneel is onder de aangeboden condities en in hoeverre voldaan wordt aan de emissie-eisen en de rendementseisen voor de installatie. Een meetplan bevat in ieder geval de volgende specifieke informatie:

Lading

- Welke lading wordt aangeboden (schip, restlading van het schip, grootte van de ladingruimte);
- Wat zijn de eigenschappen van de restlading (VOS mengsel en concentraties, specifieke omstandigheden);
- Wat zijn de bedrijfsomstandigheden waaronder de proefneming plaatsvindt (procesparameters);
- Bedoeling is om per type schip en lading te kunnen vaststellen in hoeverre de installatie voldoet aan de gestelde emissie-eisen. Geef het aantal proefnemingen aan per type schip en lading.
Omwille van reproduceerbaarheid worden per type in ieder geval twee ontgassing uitgevoerd.
- Emissierelevante parameters (ERP) moeten worden vastgesteld en beschreven (meetmethodes, meetbe-
reiken, procesbewaking, out-of-range alarmeringen, kalibratie en onderhoud).

Functionele tests

Een beschrijving (protocol) van de uit te voeren functionele tests ter vaststelling van het functioneren van het systeem.

Lekdichtheid van het systeem. Beschrijving van de test waarop wordt vastgesteld dat geen emissies naar de lucht plaatsvinden anders dan via het emissiepunt.

Metingen en Monitoringsmethodiek

- Welke procesparameters worden geregistreerd. Op welke wijze worden deze geregistreerd;
- ERP's moeten synchroon met de uit te voeren emissiemetingen worden gemeten en geregistreerd.
- Als ERP's bij normale bedrijfsvoering zullen worden gebruikt ter aanvulling of in plaats van continue emissiemetingen, moet de geschiktheid en equivalentie van die parameters worden bepaald. In ieder geval horen daar ook de behandelde debieten, de tijdsduur van de ontgassing en het behaalde dampniveau in het schip (onder 10%LEL-niveau) bij.
- Welke emissiemetingen worden uitgevoerd. Beschrijving van de meetsystemen, monsternamen, meetmethodes, welke componenten worden gemeten, met welke frequentie. Bepaling van de meetonzekerheden.
De te gebruiken monsternamen en meetmethodes moeten zoveel mogelijk voldoen aan de normbladen (zie emissies en metingen). Als dit niet mogelijk is moet onderbouwd worden waarom en moet een zoveel mogelijk equivalente methode gekozen.
- Beschrijving van de berekeningswijze waarop concentraties, vrachten en rendementen worden bepaald.

Restdampen in ladingruimte na ontgassing

Hoofddoel is het verkrijgen van restdampen in het schip onder het 10%LEL-niveau. In ieder geval bij aanvang en bij het einde van de proefneming dient een meting hiervan plaats te vinden.

Zodra een niveau onder 10%LEL wordt geconstateerd, moet nog minimaal 30 minuten worden voortgegaan met de ontgassingsoperatie.

Voor de metingen kan als richtlijn het meetprotocol voor emissiemetingen bij ontgassen van lichters worden gehanteerd. De bepalingen van het LEL-niveau worden gedaan conform de NEN-EN 50057:1998 door een gecertificeerde gasmeetdeskundige. De bemonsteringen vinden plaats aan de uitgang van het schip / ingang van de ontgassingsinstallatie.

Rapportage

De rapportage geeft per type schip en lading eenduidig de resultaten weer van de proefneming. In de rapportage worden alle gegevens van de functionele tests, metingen, en toetsing aan emissie-eisen weergegeven.

In de rapportage worden alle ERP's gerapporteerd. Uit de rapportage moet blijken binnen welke range deze fluctueren.

Emissies

Onafhankelijk van wie de vergunningverlenende instantie is, is een level playing field van belang, met als uitgangspunt dat zo laag mogelijke emissie moeten worden bereikt. Daarbij moet rekening worden gehouden met wat realistisch haalbaar is voor de techniek in dit nieuwe toepassingsgebied. Omdat voor inrichtingen al een kader bestaat in de vorm van het Activiteitenbesluit (§2.3), is hierbij aangehaakt.

Het principe is, dat een concentratie-eis pas van toepassing is als de grensmassaastroom wordt overschreden¹⁵. Het Activiteitenbesluit gaat uit van een concentratie van MVP stoffen van maximaal 1 mg/Nm³, maar voor een beperkt aantal proefnemingen wordt voorgesteld een hogere emissiegrenswaarde te hanteren. Hiermee wordt ruimte geboden om de techniek, installatie en/of bedrijfsvoering verder te optimaliseren.

Voor het emissiepunt van de ontgassingsunit gelden de volgende emissie-eisen tijdens proefnemingen:

Component	Emissie-eis	Grensmassaastroom
C _x H _y als TOC	100 mg/Nm ³	> 500 g/hr
Benzeen	5 mg/Nm ³	>25 g/hr

Concentraties bij Nm³ (temperatuur = 273K, druk = 101.3kPa en droog afgas)

Voor andere ZZS/MVP stoffen wordt een concentratie van 1 mg/Nm³ aangehouden.

Bij aanvang van de verwerking van de restdampen worden zeer hoge concentraties dampen aangeboden, met mogelijk hogere emissies tot gevolg. De aangeboden concentraties zullen in principe asymptotisch dalen. Het is daarom van belang om gedurende de gehele operatie de vrachten en concentraties te meten.

De te berekenen concentratie is het gewogen gemiddelde van de tijdens de ontgassing gemeten concentraties.

- De (eerste) meting vindt zo spoedig mogelijk na aanvang van de activiteit plaats.
- In het geval van niet-continue metingen worden tenminste 2 metingen per uur uitgevoerd. De minimale meetduur van iedere meting is 10 minuten, maximaal 30 minuten.
- In het geval van meting van benzeen moeten minimaal 5 monsters worden genomen, op tijdstippen die gelijkelijk verdeeld zijn over de ontgassingsperiode.

Voor het gewogen gemiddelde wordt het bij de meetwaarde van de componenten gemeten debiet (in Nm³/hr) betrokken op de volgende wijze:

¹⁵ Bij ontgassingsinstallaties wordt er op basis van de nu voorliggende informatie vanuit gegaan dat dit het geval is.

$$C = \sum_i \frac{(C_i * V_i)}{(V_i)}$$

C_i : gemeten concentratie in periode i

V_i : gemeten debiet in periode i

De concentratie en het debiet moeten worden bepaald bij standaard condities (Nm³).

Als gebruik wordt gemaakt van een verbrandingstechniek, moet ook het zuurstofgehalte worden bepaald zodat de concentratie bij 3% O₂ kan worden berekend. Ook moet dan de emissie van stikstofoxiden (NO_x) worden gemeten.

Emissierelevante parameters (ERP's) moeten worden gemeten en geregistreerd. Het gaat dan minimaal om parameters die de verwerkingssnelheid en –efficiëntie bepalen / beïnvloeden (zoals debieten, temperaturen).

Het rendement van de installatie moet over de gehele ontgassingsduur minimaal 95% zijn. Het rendement wordt bepaald op basis van de in- en uitgaande C_xH_y massa's op de volgende wijze:

$$rendement = 1 - \frac{1}{N} \sum_i^N \frac{(C_{xH_y} uit_i)}{(C_{xH_y} in_i)}$$

C_xH_y : de bepaalde massa op moment i

Voor de metingen ter bepaling van het rendement van de installatie worden gelijktijdig metingen uitgevoerd bij de ingang en het emissiepunt van de installatie. Deze moeten synchroon worden uitgevoerd.

Emissie-metingen

De emissie-metingen vinden gedurende de gehele ontgassingsperiode plaats.

De emissie-metingen vinden plaats bij een ontgassing van een restladingruimte met een restlading, die beiden representatief zijn voor de vergunde activiteit.

- Benzeenmetingen (C₆H₆) of andere individuele gasvormige organische componenten worden uitgevoerd conform NPR-CEN-13649;
- C_xH_y-metingen (als totaal C) worden uitgevoerd conform NEN-EN-12619:2013;
- Stikstofoxidemetingen (NO_x) worden uitgevoerd conform NEN-EN 14792 of NEN-ISO 10849;
- Debietmetingen worden uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 16911:2013 / ISO 10780:1994;
- Zuurstofmetingen (O₂) worden uitgevoerd conform NEN-EN 14789;
- Waterdamp (H₂O) wordt gemeten volgens: NEN-EN 14790;
- De metingen worden uitgevoerd door een daarvoor geaccrediteerd meetbureau.
- De metingen worden gedurende de gehele ontgassing uitgevoerd.
- Het emissiemeetplan is conform NEN-EN-15259.
- De meetlocatie en monsternamen worden uitgevoerd conform NEN-EN-15259.
- De rapportage van de emissiemetingen is conform NEN-EN-15259.

Bij de metingen wordt de meetonzekerheid gerapporteerd door het meetbureau. Deze wordt vastgesteld in de vorm van het 95% betrouwbaarheidsinterval van individuele

waarnemingen.

De maximaal toelaatbare meetonzekerheid van debietmetingen is niet groter dan 20%.

Bijlage 7: Contactpersonen deelnemers proefnemingen

#	service provider	installatie	contact persoon
1	GreenPoint Maritime Services http://greenpointmaritimeservices.com	mobiele verbrandings installatie	5.1.2e [redacted]
2	Endegs Benelux www.endegs.com	mobiele verbrandings installatie	5.1.2e [redacted]
3	24/7 Nature Power www.24-7naturepower.nl	mobiele Ventoclean installatie 2.0	5.1.2e [redacted]
4	Triple D http://cleantechnologysystems.nl/triple-d	mobiele verbrandings installatie	5.1.2e [redacted]
5	Mariflex https://www.mariflex.net	MVRU-1100 (VCRS) mobiele cryocondensatie	5.1.2e [redacted]