



ONDERZOEKRAAD  
VOOR VEILIGHEID

# Vinylchloride emissie

Bij Shin-Etsu, locatie Botlek-Rotterdam

23 augustus 2016



# Vinylchloride emissie

Bij Shin-Etsu, locatie Botlek-Rotterdam

23 augustus 2016

*Den Haag, april 2019*

*De rapporten van de Onderzoeksraad voor Veiligheid zijn openbaar en te vinden op [onderzoeksraad.nl](http://onderzoeksraad.nl).*

*Foto cover: Shin-Etsu*

## **De Onderzoeksraad voor Veiligheid**

Als zich een ongeval of ramp voordoet, onderzoekt de Onderzoeksraad voor Veiligheid hoe dat heeft kunnen gebeuren, met als doel daar lessen uit te trekken. Op die manier draagt de Onderzoeksraad bij aan het verbeteren van de veiligheid in Nederland. De Raad is onafhankelijk en besluit zelf welke voorvallen hij onderzoekt. Daarbij richt de Raad zich in het bijzonder op situaties waarin mensen voor hun veiligheid afhankelijk zijn van derden, bijvoorbeeld van de overheid of bedrijven. In een aantal gevallen is de Raad verplicht onderzoek te doen. De onderzoeken gaan niet in op schuld of aansprakelijkheid.

### **Onderzoeksraad**

Voorzitter: mr. T.H.J. Joustra  
prof. dr. ir. M.B.A. van Asselt  
prof. dr. mr. S. Zouridis

Secretaris-directeur: mr. C.A.J.F. Verheij

Bezoekadres: Lange Voorhout 9  
2514 EA Den Haag

Postadres: Postbus 95404  
2509 CK Den Haag

Telefoon: 070 333 7000

Website: [onderzoeksraad.nl](http://onderzoeksraad.nl)

E-mail: [info@onderzoeksraad.nl](mailto:info@onderzoeksraad.nl)

<b>1 Inleiding .....</b>	<b>5</b>
Omschrijving van het voorval .....	5
Algemene gegevens.....	5
Aanleiding en doel van het onderzoek .....	5
Gebruikte informatie.....	5
<b>2 Feitelijke informatie.....</b>	<b>6</b>
Beschrijving fabriek en betrokken installatie .....	6
Beschrijving van de gebeurtenissen.....	9
Gevolgen voor mens en milieu .....	11
<b>3 Analyse.....</b>	<b>12</b>
<b>4 Conclusie .....</b>	<b>13</b>
<b>Bijlage A. Reacties op het conceptrapport.....</b>	<b>15</b>
<b>Bijlage B. Toelichting onbedoeld losdraaien radarprobe .....</b>	<b>16</b>

## Omschrijving van het voorval

Op 23 augustus 2016 heeft zich rond 11:10 uur een incident voorgedaan bij Shin-Etsu PVC B.V. (hierna Shin-Etsu) op het industrieterrein Rotterdam-Botlek. Tijdens een vier uur durende emissie kwam circa 5,6 ton<sup>1</sup> van de brandbare en carcinogene stof vinylchloride vrij in de atmosfeer. De emissie ontstond tijdens werkzaamheden aan een niveaumeter, waarbij onbedoeld een opening in de daaraan gekoppelde opslagtank ontstond.

## Algemene gegevens

Datum voorval	23 augustus 2016
Plaats voorval	Shin-Etsu PVC B.V., Botlek
Typering plaats voorval	Chemische industrie (opslag van vinylchloride)
Reden voor kennisgeving ongeval conform Seveso III richtlijn	Hoeveelheid vrijgekomen stof (circa 5,6 ton gasvormig vinylchloride) overschrijdt de drempelwaarde van deze stof voor kennisgeving (2,5 ton).

## Aanleiding en doel van het onderzoek

Het in dit rapport besproken voorval valt onder de definitie van een zwaar ongeval als bedoeld in richtlijn 2012/18/EU van het Europees Parlement en de Raad (Seveso III richtlijn). Artikel 8 van het Besluit Onderzoeksraad voor veiligheid schrijft voor dat de Onderzoeksraad een onderzoek instelt naar een zwaar ongeval als bedoeld in de genoemde richtlijn. De Onderzoeksraad heeft besloten om een verkort onderzoek uit te voeren naar dit voorval, waarvan de bevindingen in dit rapport worden weergegeven.

## Gebruikte informatie

Voor het opstellen van dit rapport is gesproken met medewerkers van Shin-Etsu, de fabrikant van de bewuste niveaumeter, DCMR (Milieudienst Rijnmond) en de inspectie SZW. Daarnaast is er gebruik gemaakt van bij deze partijen opgevraagde informatie.

<sup>1</sup> De omvang van de emissie is door Shin-Etsu bepaald met een orifice model op basis van de ontstane opening in de opslagtank. De toezichthouder heeft deze berekening akkoord bevonden.

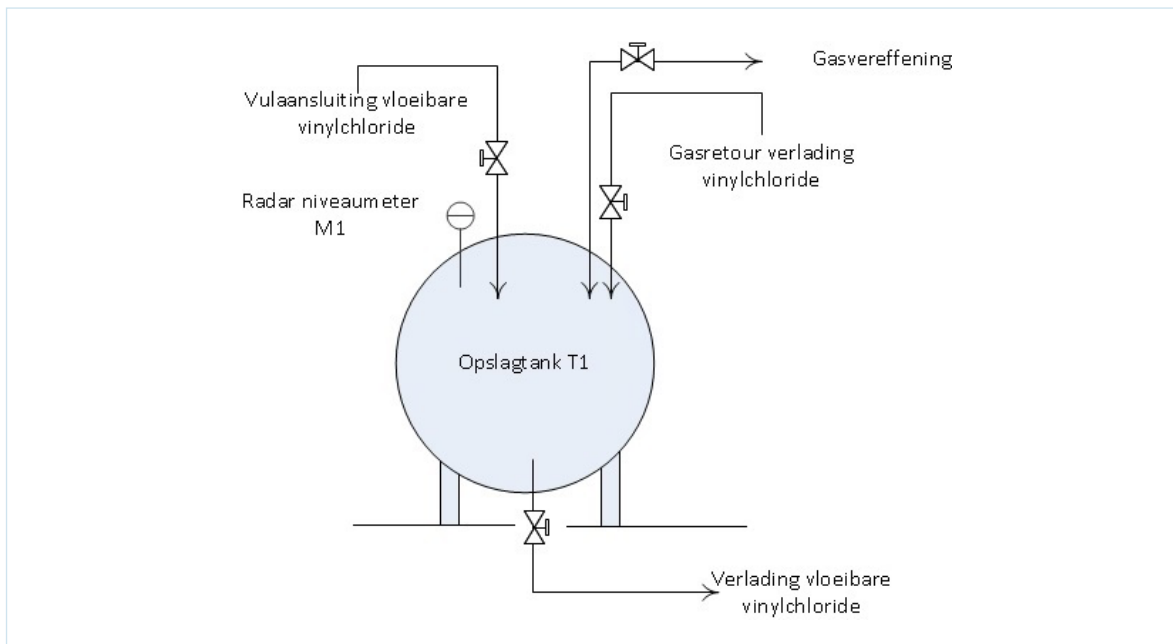
## 2 FEITELIJKE INFORMATIE

### Beschrijving fabriek en betrokken installatie<sup>2</sup>

De Shin-Etsu site ligt op het industrieterrein Rotterdam-Botlek aan de Chemiehaven. Het dichtstbijzijnde woongebied is Geervliet, op circa 1,5 kilometer afstand. Langs de terreingrenzen van Shin-Etsu bevindt zich ook andere chemische industrie.

Op de Shin-Etsu site wordt vinylchloride monomeer<sup>3</sup> (hierna: vinylchloride) geproduceerd. Het (vloeibare) vinylchloride wordt voor kwaliteitscontrole onder een maximale druk van 7 barg opgeslagen in bolvormige tanks. Na de kwaliteitscontrole wordt het via een pijpleiding getransporteerd naar de Shin-Etsu locatie te Pernis. Op die locatie wordt het vinylchloride verwerkt tot de kunststof polyvinylchloride (PVC).

Figuur 1 toont de bij dit incident betrokken bolvormige opslagtank.



Figuur 1: Schematisch voorbeeld van de opslagtank (T1) en de niveaumeter (M1).<sup>4</sup>

Om het vloeistofniveau van de opslagtank te monitoren is de tank (in Figuur 1 weergegeven als T1) uitgerust met een zogenaamde radarniveaumeter (in Figuur 1 weergegeven als M1). Deze is opgebouwd uit een transmitterdeel en een gasdichte radarprobe in een beschermingshuis.

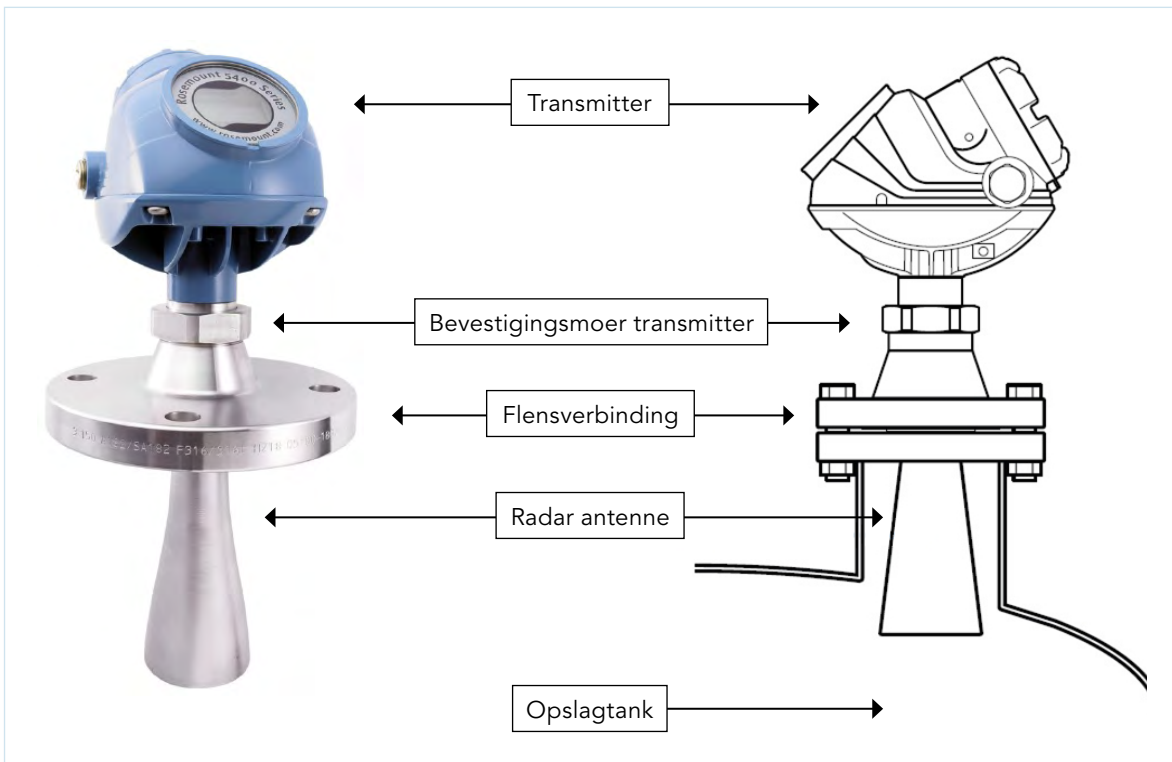
<sup>2</sup> Informatie afkomstig uit het Veiligheidsrapport van Shin-Etsu, 1 juni 2016.

<sup>3</sup> Chemische formule:  $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ .

<sup>4</sup> Bij Shin-Etsu staan deze onderdelen bekend als: Opslagtank T411B en niveaumeter 4LZ411.

Bij een radarniveaumeter wordt een hoogfrequente puls de opslagtank ingezonden. Deze puls reflecteert op het productoppervlak en wordt zo teruggestuurd naar de radar. Uit het tijdsverloop tussen verzenden en ontvangen van de puls wordt in het transmitterdeel het vloeistofniveau in de tank berekend.

De niveaumeter bevindt zich in het dak van de tank; loodrecht boven het vloeistofoppervlak. De niveaumeter (radarprobe en transmitter) wordt als één geheel (Figuur 2) door de fabrikant geleverd zodat alleen de montage van de flens op de opslagtank (Figuur 3) nodig is. De niveaumeter is zo ontworpen dat de transmitterkop voor onderhoud losgeschroefd kan worden zonder dat de opslagtank leeg gemaakt hoeft te worden. De radarprobe, die dan in de opslagtank achterblijft, houdt de gasdichte afdichting van de opslagtank in stand.

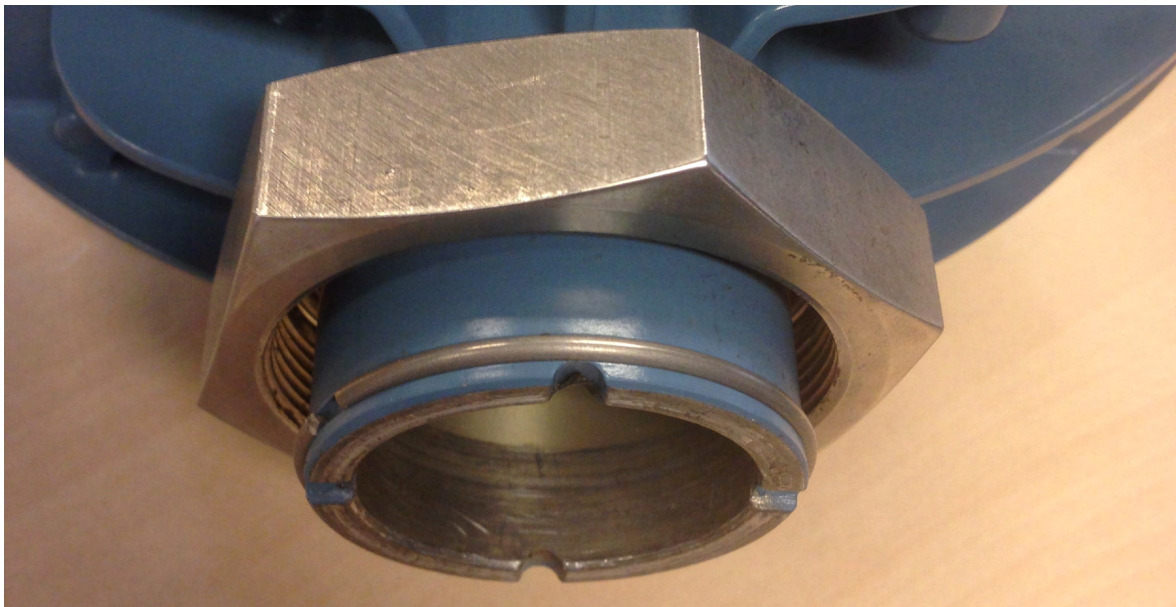


Figuur 2: Links een niveaumeter zoals in gebruik bij Shin-Etsu. Rechts een schematische tekening niveaumeter en montage op opslagtank. (Bron: Documentatie fabrikant)

Het beschermhuis voor de radarprobe is aan de onder- en bovenzijde open. Bij montage moet de RVS zetting van de radarprobe (Figuur 4) volledig in de flens worden gedraaid. De radarantenne steekt dan aan de bovenzijde gedeeltelijk in de transmitterkop (Figuur 5). De transmitterkop wordt met de moer aan de buitenzijde van de flens gemonteerd.



Figuur 3: Radarprobe van wit kunststof in de RVS zetting. De zwarte O-ringen sluiten de probe-flens verbinding gasdicht af. (Bron: Shin-Etsu)

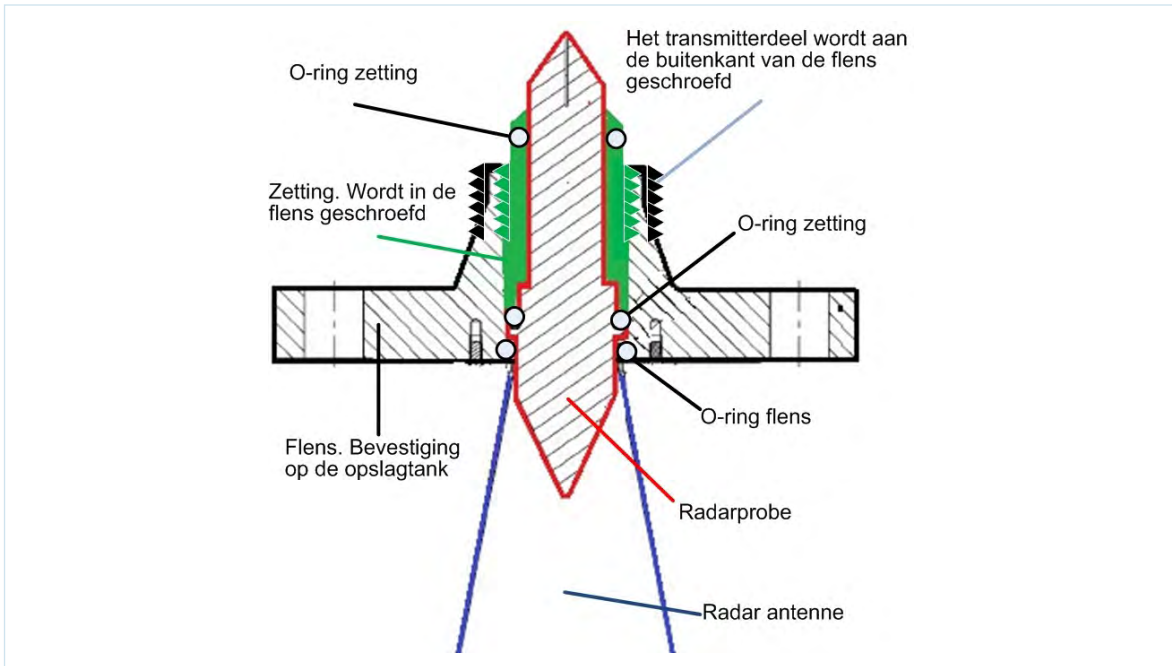


Figuur 4: Bevestiging transmitterdeel met aan de onderzijde de opening voor de radarprobe. (Bron: Shin-Etsu)

De buitenste schroefdraad<sup>5</sup> en binnenste schroefdraad<sup>6</sup> van de flens hebben dezelfde draairichting en spoed<sup>7</sup>. In Figuur 6 is het geïnstalleerde radardeel schematisch weergegeven. De transmitterkop is niet weergegeven.

- 
- 5 Schroefdraad waar de moer van de transmitterkop wordt gedraaid, zodat de transmitterkop op de flens vast komt te zitten.
  - 6 Schroefdraad waarmee de zetting van de radarprobe in de flens wordt gedraaid.
  - 7 Spoed is de (rechtlijnige) afstand tussen twee windingen van de schroefdraad. Hoe groter de afstand, hoe groter de spoed.





Figuur 5: Dwarsdoorsnede niveaumeter. (Bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid)

Volgens de ontwerpspecificaties van de niveaumeter wordt de schroefdraad waarmee de zetting in de flens wordt gedraaid bij de assemblage door de fabrikant voorzien van een uithardende substantie, een polyacrylaat-ester-verbinding. Deze substantie moet, naast de kunststof O-ringen in de flens, voor een extra gasdichte afsluiting zorgen tussen de opgeslagen gevaarlijke stof en de omgeving. Verder heeft de substantie enige kleefkracht waardoor eventueel lostrillen van de schroefverbinding wordt bemoeilijkt en de zetting minder makkelijk loskomt uit de flens.

### Beschrijving van de gebeurtenissen

19 – 22 augustus 2016

In de nacht van donderdag 18 op vrijdag 19 augustus viel de radarniveaumeting van opslagtank T1 met enige regelmaat weg. Deze storing werd om 07:00 uur aan de dagploeg overgedragen.

Het probleem werd in eerste instantie ingeschat als een storing in de software van het transmitterdeel. Op basis van de ervaring met dit type transmitter werd door de technische dienst van Shin-Etsu besloten om de transmitterkop van de opslagtank te halen en deze te vervangen door een exemplaar uit het magazijn. De bevestigingsmoer waarmee de transmitterkop vastzit kwam moeizaam los, maar de transmitterkop kon niet van de flens gehaald worden. Hierop is het werk stilgelegd. De bevestigingsmoer is die vrijdag ingespoten met kruipolie en weer aangedraaid.

Op maandag 22 augustus werd besloten de geplande stop van naastgelegen opslagtank T2 te gebruiken om te achterhalen wat het probleem met de vastzittende transmitterkop op T1 kon verklaren. De niveaumeter (M2) op opslagtank T2 was namelijk identiek aan het exemplaar (M1) dat in storing was.

23 augustus 2016

Nadat opslagtank T2 schoon en vrij van vinylchloride was, hebben de technici de transmitterkop van deze opslagtank (niveaumeter M2) losgeschroefd om te beoordelen of ze de juiste handelingen bij niveaumeter M1 op opslagtank T1 hadden uitgevoerd. Het losdraaien van de transmitterkop van niveaumeter M2 bleek eveneens enige moeite te kosten. Na het losdraaien van de moer konden de technici de transmitterkop niet van de flens halen. Het bleek nodig om het transmitterdeel heen en weer te bewegen, om deze los te maken. Nadat transmitterkop M2 was losgekomen constateerden de technici dat er sprake was van corrosie van het materiaal van de transmitterkop ter plaatse van de aansluiting op de flens. De technici concludeerden vervolgens dat deze corrosie de reden moet zijn geweest dat transmitterkop M1 niet loskwam.

Twee technici hebben hierna, gekleed in de standaard werkkleding en zonder adembescherming, nogmaals geprobeerd transmitterkop M1 van opslagtank T1 te halen. Na het losdraaien van de bevestigingsmoer van de transmitterkop M1 werd de transmitter, net als eerder die ochtend bij M2, door de technici heen en weer bewogen om deze los te maken. Tijdens dit heen en weer bewegen zijn zowel de transmitterkop als radarprobe door de overdruk in de opslagtank uit de flens gedrukt. Hierdoor ontstond een open verbinding naar de buitenlucht waardoor het vinylchloride naar buiten stroomde.

De beide technici zijn hierop naar beneden gevluht en hebben, volgens de geldende procedure, intern alarm geslagen. Enkele minuten later, om 11:13 uur, kwam het eerste alarm van de gasdetectie binnen in de controlekamer.

Na de melding van het incident door de technici werd direct gestart met het leegpompen van opslagtank T1. Tevens is men begonnen aan het ontwerpen en het in de eigen werkplaats bouwen van een afdichting. Voorafgaand aan het plaatsen daarvan, later die middag, is een risicoanalyse uitgevoerd en werden beheersmaatregelen getroffen.

Om 11:31 uur was de BHV-organisatie ter plekke en werden waterschermen rond opslagtank T1 geplaatst om de vinylchloridewolk te verdunnen en zo het effectgebied te verkleinen. Verder is om 11:24 een CIN-melding G1<sup>8</sup> naar de meldkamer van het parkbeheer<sup>9</sup> gedaan die van daaruit aan de DCMR is doorgegeven. Tevens is het ontruimingsalarm voor de site gegeven. De Gezamenlijke Brandweer kwam om 11:35 uur ter plaatste en nam zowel de bestrijding als de coördinatie over.<sup>10</sup>

Om ongeveer 15:10 uur is de nieuw gefabriceerde afdichting op de tank geplaatst om de emissie van vinylchloride te stoppen. Op basis van gasmetingen is om 15:21 uur vastgesteld dat de emissie van vinylchloride was gestopt. Er werd op dat moment minder dan 1 ppm vinylchloride gemeten. De emissie heeft ongeveer 4 uur geduurd en in die tijd is circa 5,6 ton vinylchloride als gas geëmitteerd.

---

8 Vrijkomen van gevaarlijke stoffen zonder slachtoffers.

9 Shin-Etsu ligt op het terrein van het bedrijvenpark Botlek en maakt gebruik van een centrale meldkamer.

10 De omvang van de emissie is door Shin-Etsu bepaald met een orifice model op basis van de ontstane opening in de opslagtank. De toezichthouder heeft deze berekening akkoord bevonden.

## **Gevolgen voor mens en milieu**

Vinylchloride is een kleurloos, vrijwel reukloos gas met een kookpunt van -13,4 °C waarvan de geurdrempel veel hoger ligt dan de veilige waardes. Daarbij is vinylchloride met een relatieve dampdichtheid van 2,16 zwaarder dan lucht, waardoor het zich na vrijkomen over de grond verspreidt.<sup>11</sup>

Vinylchloride is zeer brandbaar en carcinogeen. De carcinogene werking van vinylchloride betreft een specifieke kanker aan de lever. Een afbraakproduct van vinylchloride is vindbaar in urine. De belangrijkste gevaareigenschap van vinylchloride is de brandbaarheid. Een gaswolk met meer dan 3,8 vol% vinylchloride is explosief<sup>12</sup>.

Om een inschatting van de ernst van de blootstelling bij een emissie te maken wordt gebruik gemaakt van zogenaamde Interventiewaardes<sup>13</sup>. De concentratie vinylchloride waarboven lichte gezondheidseffecten mogelijk zijn is voor 4 uur blootstelling ongeveer 142 ppm<sup>14</sup>.

De meetploeg is om 11:38 uur begonnen met meten en heeft op het terrein benedenwinds concentraties vinylchloride gevonden. De hoogste waarde van 25 ppm werd gemeten op de tankdijk van het tankenpark, zo'n 20 meter van de bron. Er is tot 200 meter van de bron gemeten, op die afstand werd geen vinylchloride meer gemeten. Buiten de terreingrenzen van het bedrijvenpark zijn eveneens geen meetbare concentraties vinylchloride gevonden.

Shin-Etsu heeft daarnaast de verspreiding van vinylchloride berekend met een dispersiemodel. Op basis daarvan stelde Shin-Etsu dat op grondniveau maximale waarden van 20 tot 25 ppm waarschijnlijk zijn. De toezichthouder heeft deze berekeningen akkoord bevonden.

Shin-Etsu heeft een blootstellingsprotocol in geval er mogelijk sprake is van blootstelling aan vinylchloride. Onderdeel hiervan is dat zo snel mogelijk urine wordt afgenomen zodat deze op de aanwezigheid van afbraakproducten van vinylchloride kan worden getest. Bij de medewerkers op het bedrijvenpark, inclusief de twee direct betrokken technici, werd geen blootstelling aan vinylchloride gevonden.

---

11 Bron: Veiligheidsinformatieblad Vinylchloride monomeer Shin-Etsu.

12 Onderste explosiegrens = 3,8 vol%, bovenste explosiegrens = 29,3 vol%. Overigens geeft het Chemiekaartenboek (2014) explosiegrenzen van 3,6 – 33 vol% in lucht.

13 [http://www.rivm.nl/rvs/Normen/Rampen\\_en\\_incidenten/Interventiewaarden](http://www.rivm.nl/rvs/Normen/Rampen_en_incidenten/Interventiewaarden).

14 1 ppm = 0,0001 vol%, 1 vol% = 10.000 ppm.

Shin-Etsu is sinds 2000 de eigenaar van de installatie en gebruikt dit type niveaumeter sinds 2006. Dit was de eerste storing die niet door het resetten van de software kon worden verholpen maar waarvoor de transmitter moest worden vervangen.

De niveaumeter was zo ontworpen dat de transmitterkop eenvoudig van de flens losgeschroefd moest kunnen worden zonder dat de opslagtank gasvrij zou moeten worden gemaakt. De radarprobe zou in de opslagtank gemonteerd blijven waardoor de gasdichte afsluiting intact blijft. Contact met vinylchloride is dan uitgesloten. De technici hebben op basis van die verwachting het werk voorbereid en zijn zo te werk gegaan.

Het was voor de technici onduidelijk waarom de niveaumeter, in eerste instantie, niet loskwam van de flens op de opslagtank. De technici hadden geen specifieke training gevolgd om aan deze niveaumeter te werken en er was geen werkinstructie voor het verwisselen van de transmitterkop. De aanwezige informatie en hun beperkte ervaring gaf de technici geen goed beeld van het ontwerp van de transmitterkop en te weinig informatie om het vastzitten ervan te verklaren. Men besloot het informatietekort op te lossen door een vergelijkbare niveaumeter (M2) van een andere opslagtank los te schroeven zodat nagegaan kon worden hoe de niveaumeter was opgebouwd en waardoor het vastzitten van niveaumeter M1 kon worden verklaard.

Bij de vergelijkbare niveaumeter M2 werd corrosie vastgesteld. De binnenzijde van de transmitterkop werd als relatief schoon beoordeeld. Er werd aangenomen dat de situatie bij niveaumeter M1 hetzelfde zou zijn als bij M2 en dat met wat extra wrikken de eerste transmitterkop ook wel los zou komen. Tijdens het losdraaien van de bevestigingsmoer is de zetting, inclusief de probe, met de transmitterkop mee los gedraaid zodat deze, toen aan de transmitterkop werd gewrikt, al vrijwel los in de flens zat. In Bijlage B wordt dit verder toegelicht.

De constatering van corrosie leidde niet tot een nader onderzoek naar de eventuele aanwezigheid én mogelijke consequenties van corrosie bij de niveaumeters. Dat de probe door dezelfde corrosie dermate vast aan de transmitterkop kon vastzitten dat deze mee los zou kunnen komen is niet overwogen.

## 4 CONCLUSIE

---

### *Onbedoeld losraken van radarprobe als directe oorzaak*

De directe oorzaak van de vinylchloride-emissie op 23 augustus 2016 is het losraken van de radarprobe van de niveaumeter uit de flens op een opslagtank voor vinylchloride. Als gevolg van corrosie kwam bij het losschroeven van de transmitterkop onbedoeld ook de radarprobe los, waardoor vinylchloride kon uitstromen.

De technici waren niet specifiek opgeleid en hadden geen werkinstructie voor het verwisselen van de transmitterkop.

### *Gevolgen corrosie niet onderkend*

De technici constateerden corrosie tussen de transmitterkop en de probe bij een tweede niveaumeter (M2) en deden de aanname dat bij de eerste niveaumeter (M1) corrosie ook de reden moest zijn dat deze niet loskwam. De aanwezigheid van corrosie bij een opslagtank met vinylchloride werd door de technici niet als problematisch gezien en leidde ook niet tot een nader onderzoek naar de oorzaak en gevolgen hiervan.

Uit onderzoek na het incident blijkt dat er sprake was van galvanische corrosie bij de niveaumeter (M1). Galvanische corrosie treedt op als een onedel metaal (hier het aluminium) in direct contact staat met een edeler metaal (hier het RVS) en deze verbinding onder invloed is van vocht.

Juist als gewerkt wordt met gevaarlijke stoffen is het van belang dat afwijkingen, zoals corrosie van tankonderdelen, beoordeeld worden en dat er aanvullend onderzoek wordt gedaan naar het ontstaan en de mogelijke consequenties van een dergelijk faalmechanisme.

Als een afwijking, zoals in dit geval de aanwezigheid van corrosie, wordt geconstateerd, is het noodzakelijk het werk stil te leggen om eerst nader onderzoek uit te voeren alvorens te werken aan een opslagtank met gevaarlijke stoffen.

### *Relevant ongevalsscenario niet onderkend*

Van een Brzo-bedrijf wordt verwacht dat alleen aan een in gebruik zijnde opslagtank met gevaarlijke stoffen gewerkt wordt als de veiligheid van technici en omgeving geborgd is. Adequate opleiding en werkinstructies zijn daar een onderdeel van.

Zowel in de originele werkvergunning en LMRA, als in de latere acties werd geen rekening gehouden met de mogelijkheid dat vinylchloride vrij kon komen tijdens het werken aan de gevulde tank. Ook bij de tweede poging de transmitterkop los te schroeven zijn de technici zonder passende persoonlijke beschermingsmiddelen, waaronder adembescherming, aan het werk gegaan. De technici hebben door hun eigen reactie kunnen voorkomen dat zij in direct contact kwamen met het brandbare en toxische vinylchloride.

Gezien de gevaar eigenschappen van vinylchloride constateert de Raad dat deze medewerkers hierdoor een groot, én vermijdbaar, risico hebben gelopen.

Een Brzo-bedrijf hoort zowel de mogelijkheid van corrosie of tenminste het falen van de flens als het optreden van een onbedoelde emissie tijdens het werken aan een tank als mogelijke scenario's te onderkennen en daarop voorbereid te zijn.

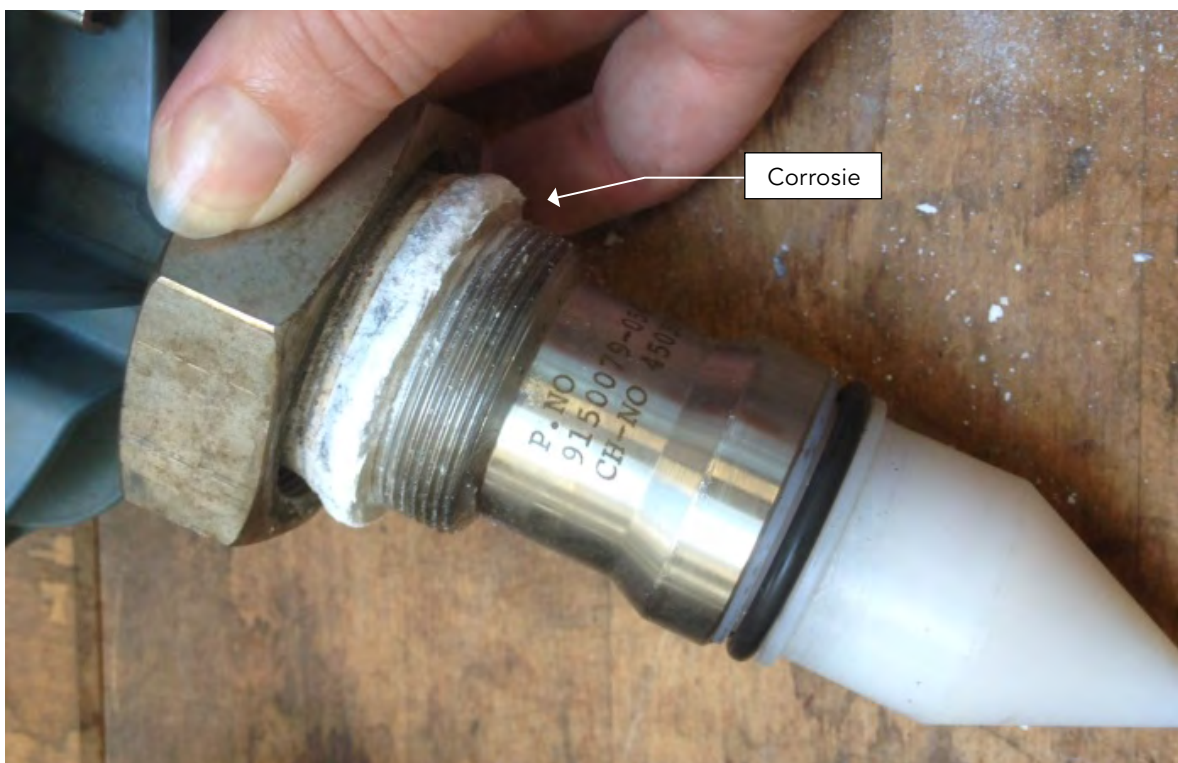
## **REACTIES OP HET CONCEPTRAPPORT**

Een conceptrapport wordt conform de Rijkswet Onderzoeksraad voor Veiligheid ter beoordeling op feitelijke onjuistheden aan de direct betrokken partijen voorgelegd.

De opmerkingen van deze partijen zijn in het definitieve rapport verwerkt.

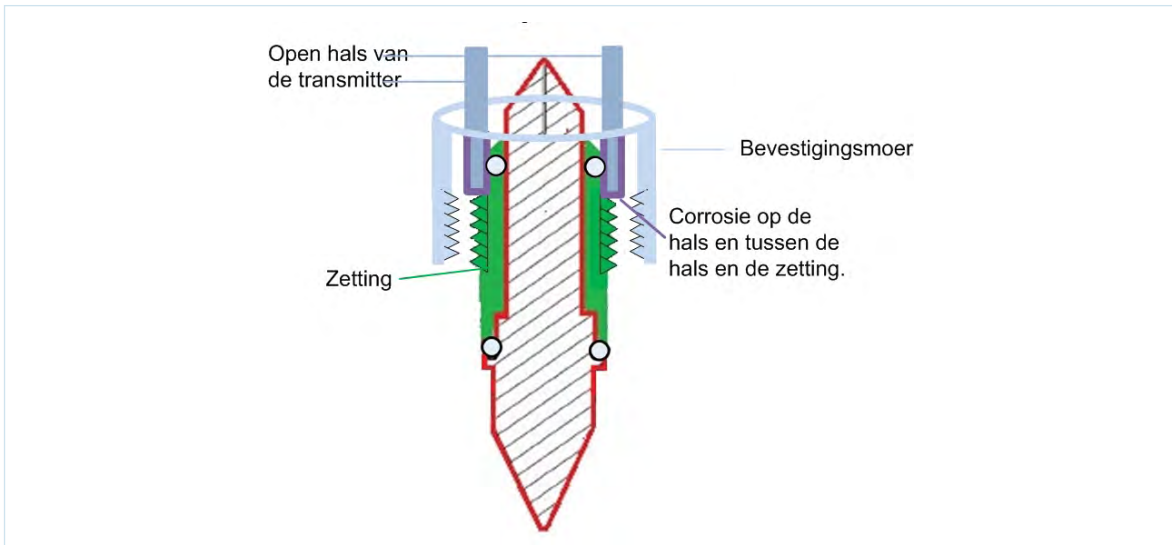
### TOELICHTING ONBEDOELD LOSDRAAIEN RADARPROBE

Uit het door Shin-Etsu uitgevoerde ongevalsonderzoek blijkt dat het aluminium transmitterdeel en het radardeel (met een zetting van RVS) van niveaumeter M1 door corrosie aan elkaar vastzaten. In Figuur 7 is de (witte) corrosie zichtbaar. Deze was van buitenaf, voorafgaand aan het losdraaien van de transmitter, niet zichtbaar (Figuur 8).



Figuur 6: Corrosie op de hals van de transmitterkop (Bron: Shin-Etsu)





Figuur 7: Schematische weergave van de corrosie. (Bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid)

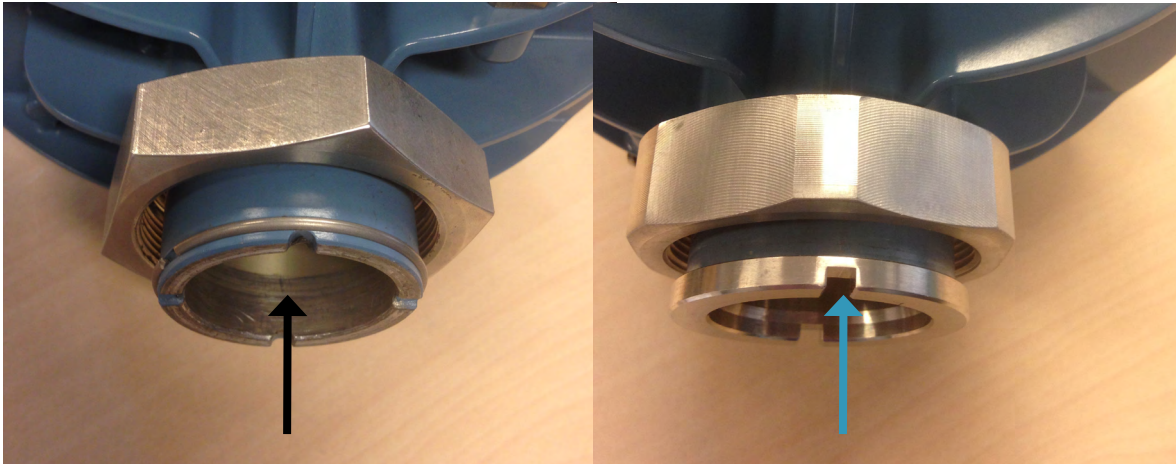
Omdat beide delen aan elkaar gecorrodeerd waren, draaide bij de poging om de transmitterkop los te draaien de zetting van de radarprobe mee. De radarprobe kwam daardoor los in de flens te zitten. Dit was mogelijk omdat de buitenste<sup>15</sup> en binnenste<sup>16</sup> schroefdraad van de flens dezelfde draairichting en spoed hebben. Door tijdens de tweede poging te proberen de transmitterkop los te wrikken, is het gehele instrument (transmitter en radarprobe) losgekomen uit de flens van de opslagtank.

Shin-Etsu kwam er pas na dit incident achter dat er twee uitvoeringen zijn, een variant met en een verouderde variant zonder extra RVS-ring. Tijdens het onderhoud van een andere opslagtank (dus niet de tanks T1 en T2) bleek dat Shin-Etsu in het bezit was van deze nieuwere uitvoering van dit type niveaumeter.

Na het hier beschreven incident is door de fabrikant bevestigd dat het ontwerp met betrekking tot de bevestiging van de transmitterkop aan de flens in 2008 is aangepast. Er is een RVS ring aan de binnenzijde van de transmitterkop toegepast, waarmee direct contact tussen het aluminium van de transmitterkop met het RVS van de zetting en het RVS van de flens, en daarmee het ontstaan van galvanische corrosie, voorkomen wordt (zie Figuur 9). Dit nadat bij de fabrikant bij enkele toepassingen (wereldwijd) corrosie op de transmitterkop werd gemeld.

<sup>15</sup> De schroefdraad waarop de moer van de transmitterkop wordt gedraaid zodat deze aan de flens vast komt te zitten.

<sup>16</sup> De schroefdraad waarmee de zetting van de radarprobe in de flens wordt gedraaid.



Figuur 8: Foto's van de onderzijde van de transmitterkop. Links (zwarte pijl) het bij dit incident in gebruik zijnde ontwerp van voor 2008. Rechts (blauwe pijl) het ontwerp van na 2008 met extra RVS rand.

De fabrikant van de niveaumeters levert volledig gemonteerde sets die zonder verdere handelingen aan de flens op de tank kunnen worden bevestigd. Een aanpassing van de binnenring in de hals van de transmitterkop is bij een volledig gemonteerde set slecht zichtbaar. De fabrikant communiceert productwijzigingen alleen via de eigen website omdat niveaumeters vaak via tussenpersonen (b.v. contractors) bij de industrie geplaatst worden en het daardoor niet altijd bekend is waar welk instrument zich bevindt. De fabrikant is daarom naar eigen zeggen niet in de gelegenheid om een klant te adviseren. Verder geeft de fabrikant aan dat dit ook betekent dat er vanuit gegaan wordt dat de klant, op basis van de gewenste toepassing van het instrument en de daarbij horende eisen aan het te gebruiken materiaal, zelf de juiste uitvoering bepaalt en bestelt. Dit wordt in de productomschrijving zo benoemd.<sup>17</sup>

Op het schroefdraad in de flens van niveaumeter (M1) ontbrak de uithardende substantie die had moeten zijn aangebracht. Volgens het productinformatieblad van de fabrikant van die substantie was deze niet speciaal bedoeld voor gebruik bij sterk oxiderende stoffen zoals vinylchloride. Het was dan ook niet mogelijk om vast te stellen of deze substantie was gebruikt en in de loop van jaren was opgelost of dat het door de fabrikant niet was aangebracht. Het is overigens niet waarschijnlijk dat als deze uithardende substantie wel op de zetting aanwezig was geweest daarmee was voorkomen dat de zetting met de mee los gedraaid zou zijn. De substantie bemoeilijkt losdraaien weliswaar maar is niet bedoeld als beveiliging tegen losdraaien van een schroefverbinding.

<sup>17</sup> Rosemount 5400 Level transmitter Product Data Sheet pagina 28 (nr. 00813-0100-4026, versie juni 2016).



ONDERZOEKSRaad  
VOOR VEILIGHEID

**Bezoekadres**

Lange Voorhout 9  
2514 EA Den Haag  
T 070 333 70 00  
F 070 333 70 77

**Postadres**

Postbus 95404  
2509 CK Den Haag

[www.onderzoeksraad.nl](http://www.onderzoeksraad.nl)