



**VEREISTEN VOOR
EEN HOOG BESCHERMINGSNIVEAU VOOR
INSTALLATIES VOOR DE OPSLAG EN VERLADING
VAN ONTVLAMBARE VLOEISTOFFEN**

MAART 2007



Deze brochure is gratis te verkrijgen bij:

Afdeling van het toezicht op de chemische risico's
Federale Overheidsdienst Werkgelegenheid,
Arbeid en Sociaal Overleg
Ernest Blerotstraat 1 - 1070 Brussel
Tel: 02 233 45 12 - Fax: 02 233 45 69
E-mail: CRC@werk.belgie.be

De brochure kan ook gedownload worden van
volgende website: www.werk.belgie.be/acr

De redactie van deze brochure werd afgesloten
op 28 februari 2007

Eindredactie: Michiel Goethals
Omslag en vormgeving: Sylvie Peeters
Druk: Dienst offset

Kenmerk: CRC/IN/015-N
Versie: 1

Verantwoordelijke uitgever:
FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal overleg

Wettelijk depot: D/2006/1205/07

INLEIDING

Deze informatie-nota is een gezamenlijke publicatie van de volgende Belgische Seveso-inspectiediensten:

- a) voor het Vlaams Gewest: de dienst Toezicht zware-ricobedrijven van de Afdeling Milieu-inspectie van het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie;*
- b) voor het Waals Gewest: la Division de la Police de l'Environnement de la Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement de la Ministère de la Région Wallonne;*
- c) voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest: Leefmilieu Brussel – BIM;*
- d) voor het Federale niveau: de Afdeling van het toezicht op de chemische risico's van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg;*

*Deze diensten zijn in art. 5, §3 van het Samenwerkingsakkoord¹ aange-
wezen als bevoegde inspectiedienst.*

*Het samenwerkingsakkoord bevat een aantal verplichtingen om "alle
nodige maatregelen" te treffen en om een beleid te voeren ter preven-
tie van zware ongevallen dat borg staat voor een "hoog beschermings-
niveau"².*

1. Samenwerkingsakkoord van 21 juni 1999 tussen de Federale Staat, het Vlaams Gewest, het Waals Gewest en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken (B.S. van 16 juni 2001).

Verder in de tekst "het Samenwerkingsakkoord" genoemd.

2. Art. 7 van het samenwerkingsakkoord:

"De exploitant neemt alle nodige maatregelen om zware ongevallen te voorkomen en om de gevolgen daarvan voor mens en milieu te beperken. ..."

Art. 9. § 1. van het samenwerkingsakkoord:

"De exploitant van een inrichting bedoeld in artikel 3, § 1, derde lid, stelt een document op waarin hij zijn preventiebeleid voor zware ongevallen uiteenzet en hij zorgt voor de correcte uitvoering van dat beleid. Het door de exploitant gevoerde beleid ter preventie van zware ongevallen moet borg staan voor een hoog beschermingsniveau voor mens en milieu door middel van passende maatregelen, middelen, structuren en beheerssystemen. ..."

Art. 10. § 1. van het samenwerkingsakkoord:

"De exploitanten van de in artikel 3, § 1, tweede lid bedoelde inrichtingen: 1 ° voeren een beleid ter preventie van zware ongevallen, dat borg staat voor een hoog beschermingsniveau van de mens en van het milieu; ..."

Deze nota is bedoeld als leidraad voor de exploitanten van Seveso-bedrijven, met meer concrete informatie over de wijze waarop deze algemene, maar essentiële voorschriften van het samenwerkingsakkoord in de praktijk kunnen worden gebracht.

In deze nota worden daarom een aantal concrete maatregelen beschreven, die volgens de bevoegde inspectiediensten als een minimum moeten worden beschouwd om bepaalde risico's van zware ongevallen bij de opslag en verlading van ontvlambare vloeistoffen te beheersen. Het merendeel van deze maatregelen komt ook aan bod in de publicatie CRC/CL/008 "Checklist atmosferische opslag van ontvlambare vloeistoffen", maar zonder specificatie van welke maatregelen als "nodig" moeten aanzien worden.

Deze nota wil geen afbreuk doen aan de mogelijkheid dat de exploitant andere maatregelen kan treffen dan diegenen die hier worden beschreven. Het is dan echter aan de exploitant om aan te tonen dat de getroffen maatregelen tenminste in staat zijn om een gelijkwaardig hoog beschermingsniveau te realiseren.

Het is niet de bedoeling om de ernst van de in deze nota beschreven risico's opnieuw in vraag te stellen. Het is evenmin de bedoeling om de haalbaarheid van de voorgestelde maatregelen in vraag te stellen, vermits deze momenteel vlot beschikbaar zijn en niet buitensporig duur.



INHOUDSTAFEL

1.	TOEPASSINGSGBIED VAN DE NOTA.....	7
2.	BASISPRINCIPES VAN EEN HOOG BESCHERMINGSNIVEAU.....	9
3.	NODIGE MAATREGELEN.....	11
3.1	STOPPEN VAN TOEVOER VAN BRANDBAAR PRODUCT.....	11
3.2	OVERVULLEN VAN EEN TANK.....	15
3.3	NIET OPMERKEN VAN LEKKEN AAN EEN TANK.....	17
3.4	LEEGLOPEN VAN DE INKUIPING.....	17
3.5	OVERVULLEN VAN EEN SCHIP.....	20
3.6	BEPERKING VAN EEN LEK AAN DE TIJDELIJKE VERBINDING TUSSEN SCHIP EN WAL TIJDENS SCHEEPSVERLADING.....	22
3.7	AFDRIJVEN VAN EEN SCHIP.....	25
3.8	TESTEN VAN FLEXIBELS.....	26
3.9	ONTSTEKING DOOR ZWERFSTROMEN BIJ SCHEEPSVERLADING.....	28
3.10	ELEKTROSTATISCHE ONTSTEKING DOOR WERKNEMERS.....	30



1 TOEPASSINGSGBIED VAN DE NOTA

Deze nota is in eerste instantie bedoeld voor de opslag- en verladinginstallaties voor zeer licht ontvlambare, licht ontvlambare en ontvlambare vloeistoffen die binnen het toepassingsgebied vallen van het samenwerkingsakkoord. In deze nota zullen deze 3 categorieën telkens samen benoemd worden als “ontvlambare vloeistoffen”. Met andere woorden: met de term “ontvlambare vloeistoffen” worden alle vloeistoffen bedoeld met een vlampunt lager dan of gelijk aan 55 °C.

De delen over flexibels en de elektrostatische ontsteking zijn niet enkel van toepassing op installaties voor de opslag en verlading van ontvlambare vloeistoffen. Deel 3.8 over flexibels is van toepassing op alle flexibels die in de bedrijven, onderworpen aan het samenwerkingsakkoord, gebruikt (kunnen) worden voor de transfer van ontvlambare vloeistoffen. Deel 3.10 over elektrostatische ontsteking is van toepassing op alle werkposten waar in de bedrijven, onderworpen aan het samenwerkingsakkoord, gewerkt wordt met ontvlambare vloeistoffen.

Alhoewel de nota gericht is naar opslag- en verladinginstallaties voor ontvlambare vloeistoffen, spreekt het voor zich dat de in deze nota opgenomen maatregelen om een hoog beschermingsniveau te garanderen ook voor andere, gelijkwaardige installaties een goede leidraad zijn.





2 BASISPRINCIPES VAN EEN HOOG BESCHERMINGSNIVEAU

Zoals vermeld in de inleiding bevat het samenwerkingsakkoord de verplichting om “alle nodige maatregelen” te treffen en om een beleid te voeren ter preventie van zware ongevallen dat borg staat voor een “hoog beschermingsniveau”. Het samenwerkingsakkoord bepaalt echter niet nader wat de concrete invulling is van “alle nodige maatregelen” en een “hoog beschermingsniveau”.

De Belgische Seveso-inspectiediensten hanteren de volgende criteria om te bepalen of een maatregel, voor een gegeven risico, al dan niet nodig is om een hoog beschermingsniveau te bereiken:

- de maatregel wordt vermeld in federale of regionale reglementeringen
- de maatregel volgt uit de toepassing van “goede praktijken”
- de maatregel volgt uit de toepassing van frequent toegepaste en breed beschikbare technologieën
- voor de maatregelen is de investeringskost niet buitensporig ten opzichte van de risicoreductie.

De term “goede praktijken” is hier gebruikt als een algemene verzamelnaam voor alle maatregelen die geformuleerd worden in gezaghebbende publicaties en die het resultaat zijn van jarenlange ervaring met het beheer van bepaalde risico's. In vele gevallen volgen deze “goede praktijken” uit incidenten en ongevallen.

Deze goede praktijken kunnen een eerder algemeen karakter hebben of een specifiek karakter, d.w.z. specifiek voor een bepaalde activiteit of een bepaald risico.

Voorbeelden van goede praktijken met een algemeen karakter waarnaar in deze nota wordt verwezen zijn:

- het voorzien van afstandsgestuurde kleppen om grote volumes te isoleren met het oog op het beperken van de vrijzetting ervan;
- onafhankelijkheid van beveiligingssystemen ten opzichte van controlesystemen;
- het plaatsen van opslagtanks in een inkuiping;
- het installeren van kleppen met een veilige faalpositie, zogenaamd “fail safe”.

Voorbeelden van specifieke goede praktijken voor de opslag en verlading van ontvlambare vloeistoffen waarnaar in deze nota wordt verwezen zijn:

- isolatieflenzen;
- antistatische schoenen en werkkledij.

Het voldoen aan specifieke federale en regionale reglementerings slechts één element om te bepalen of “alle nodige maatregelen” genomen zijn. Deze regle-

mentering behandelt echter niet altijd alle veiligheidsaspecten van een installatie en houdt bovendien niet altijd gelijke tred met de stand der techniek en de codes van goede praktijk. Daarom is conformiteit met deze specifieke, dikwijls gedetailleerde reglementering zeker niet altijd voldoende om te voldoen aan de verplichting uit het samenwerkingsakkoord om “alle nodige maatregelen” te nemen en “een hoog beschermingsniveau” te garanderen.

Bovenvermelde algemene criteria zullen in het volgende hoofdstuk toegepast worden voor een aantal specifieke risico's en maatregelen om te argumenteren waarom deze maatregelen als nodig worden beschouwd.

Algemeen zijn de Belgische Seveso-inspectiediensten van mening dat de in deze nota voorgestelde maatregelen geen buitensporige kost betekenen ten opzichte van de risicoreductie die ze realiseren.

Voor recent gebouwde installaties kan dit in een aantal gevallen misschien anders lijken. Men moet zich daarbij echter wel realiseren dat men de kost voor het nemen van de in deze nota beschreven maatregelen sterk had kunnen beperken door de installatie onmiddellijk volgens de gangbare codes van goede praktijk te ontwerpen en te bouwen. Wanneer deze codes van goede praktijk waren gevolgd bij de bouw van de installatie, dan was de installatie misschien wel iets duurder geweest, maar dan had men nu geen extra maatregelen moeten nemen. De extra kosten bij een latere ombouw worden door de inspectiediensten niet meegerekend in hun evaluatie of de kosten al dan niet buitensporig zijn. Deze extra kosten zijn de prijs die men moet betalen voor de kortzichtigheid bij het ontwerp.



3 NODIGE MAATREGELEN

3.1 Stoppen van toevoer van brandbaar product

Risico

Een lek treedt op in een leiding aangesloten op een tank, hetzij binnen of buiten de inkuiping, waardoor de inhoud van de opslagtank kan vrijgezet worden.

Zolang er geen ontsteking is, ontstaat hierdoor een grote vloeistofplas waarboven zich een ontvlambare wolk vormt. Bij een vertraagde ontsteking is een explosie mogelijk.

In geval van ontsteking zal de vloeistof uit de tank de brand voeden.

Nodige maatregelen

- Afstandsgestuurde kleppen op alle vloeistofleidingen, zo dicht mogelijk tegen de tank geplaatst, die bediend kunnen worden van op een veilige plaats.
- Afwezigheid van niet-brandbestendige installatieonderdelen (bv. manuele klep) tussen de tank en deze klep.
- De kleppen zijn fail safe uitgevoerd zodat bij het wegvallen van de energie (in de meeste gevallen perslucht naar de kleppen en elektrische voeding naar de magneetventielen) de kleppen sluiten.
- Deze kleppen zijn brandbestendig, wat aangetoond wordt via een certificaat.
- Brandbestendige inbouwwijze van de klep.
- De flenspakking tussen de tank en de klep is brandbestendig.

Argumentatie

De noodzaak om de tank te kunnen afsluiten volgt uit het feit dat dit de snelste en dikwijls de enige manier is om een brand met ontvlambare vloeistoffen te stoppen. De brand zal immers vanzelf doven als alle vloeistof is opgebrand bij gebrek aan brandbaar materiaal.

Aangezien vloeistof onder invloed van de zwaartekracht via elke op de tank aangesloten leiding kan wegvloeien, moet op elke vloeistofleiding een klep geplaatst worden, behalve op ingaande leidingen die bovenaan de tank binnenkomen en die voorzien zijn van een hevelbreker.

In installaties met ontvlambare vloeistoffen kunnen zich op verschillende plaatsen lekken voordoen, waarbij altijd een risico op ontsteking aanwezig is, zelfs al zijn er veel maatregelen genomen om dit risico te beperken. In de meeste installaties zit veruit het grootste volume aan vloeistof in de opslagtanks. Als kan vermeden

worden dat dit volume de brand voedt of deze voeding zeer snel kan afgesloten worden, dan zal de brand bijna altijd beperkt blijven.

Het plaatsen van voorzieningen voor het afsluiten van grote volumes gevaarlijke stoffen is een algemeen gangbaar principe in de procesveiligheid en is te beschouwen als een algemeen aanvaarde goede praktijk.

De noodzaak om afstandsgestuurde en brandbestendige bodemkleppen te plaatsen op alle vloeistofleidingen is ook één van de lessen uit het onderzoek van de brand in Buncefield³.

De klep dient zich te bevinden in de inkuiping, zo dicht mogelijk tegen de tank. Een klep die zich aan de rand van de inkuiping bevindt zal immers niet kunnen verhinderen dat een brand in de inkuiping verder gevoed wordt.

De klep dient zo dicht mogelijk tegen de tank gemonteerd te worden, om het aantal mogelijke lekpunten tussen de klep en de tank te minimaliseren. Hoe langer een leiding, hoe groter de kans dat er een lek optreedt. Ideaal is het monteren van de brandbestendige klep rechtstreeks tegen de tank.

Aangezien leidingen op zich slechts een beperkte brandweerstand hebben, moet ook het risico op het begeven van de leiding tussen de tank en de brandbestendige klep beperkt worden. De beste manier om dit te doen is door de klep vlak tegen de tank te plaatsen. Een tankwand zal vrij goed gekoeld worden door het verdampen van de erin aanwezige vloeistof. Dit is evenwel niet het geval voor een leiding.

De effectiviteit van deze maatregel wordt dus sterk beperkt als er tussen de automatische klep en de tank nog andere apparatuur is gemonteerd, zoals bijvoorbeeld een manuele klep. Zowel de flensverbindingen als de manuele klep zelf verhogen het lekrisico. Om te voorkomen dat de manuele klep in een brand faalt met een lek naar buiten, moet deze klep in deze configuratie dus ook brandbestendig zijn.

Ook moet er op gelet worden dat er geen leidingen zijn die de brandbestendige klep overbruggen. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn als de uitlaat van een thermisch expansieventiel op een leiding naar de tank wordt teruggevoerd.

Dat de klep op afstand moet kunnen bediend worden volgt uit de overweging dat het betreden van een inkuiping met ontvlambare vloeistoffen erin, voor het manueel sluiten van een klep, uiterst gevaarlijk is. In geval van ontsteking is de betreder immers kansloos. De Belgische Seveso-inspectiediensten beschouwen de betreding van een inkuiping waarin aanzienlijke hoeveelheden ontvlambare vloeistof zijn gelekt, als een onverantwoord hoog risico.

3. Buncefield Major Incident Investigation - Initial Report. Meer informatie hierover is te vinden op: www.buncefieldinvestigation.gov.uk



Het gebruik van afstandsgestuurde kleppen is een heel courante, frequent toegepaste technologie.

De vereiste voor een automatische bodemklep kan ook afgeleid worden ook uit art. 51 van het Koninklijk besluit van 13 maart 1998 betreffende de opslag van zeer licht ontvlambare, licht ontvlambare, ontvlambare en brandbare vloeistoffen:

“In de installaties voor de opslag van bedoelde vloeistoffen in niet-verplaatsbare reservoirs moet een voorziening aangebracht worden om bij brand de aanvoer te onderbreken. Indien dit manueel moet gebeuren, moet dit geschieden van op een veilige plaats.”

De risico's van een drukstoot in de leiding door het plots onderbreken van een vloeistofstroom (zogenaamde vloeistofslag) bij het sluiten van de afstandsgestuurde klep kunnen perfect beheerst worden. Deze drukstoot kan immers grotendeels vermeden worden door deze kleppen traag te laten sluiten.

Het is duidelijk dat in het geval van kleppen op de leidingen van opslagtanks de veilige positie gesloten is. Een algemeen aanvaard en toegepast principe in de procesveiligheid is om kleppen zodanig uit te voeren dat bij het wegvallen van perslucht of elektrische voeding, de kleppen schakelen naar hun veilige positie (in dit geval dus gesloten).

Als de bodemklep niet op deze manier wordt uitgevoerd en een brand de bediening ervan onmogelijk maakt, dan wordt de bovengenoemde doelstelling immers niet meer gehaald.

Om het sluiten van pneumatische kleppen bij brand in de inkuiping te verzekeren is de gemakkelijkste manier het gebruik van snel smeltende persluchtbuisjes. Hierdoor wordt een automatische werking bekomen, onafhankelijk van andere activeringssystemen. Voor een brand elders in de installatie is het uiteraard wel nodig om deze kleppen via een noodstop en/of een automatische kring dicht te kunnen sturen.

De kleppen dienen brandbestendig uitgevoerd te worden omdat het uiteraard niet de bedoeling is dat na het sluiten van de bodemklep de brand toch verder gevoed wordt als gevolg van een lek van de klep naar buiten ten gevolge van de brand. De brandbestendigheid van een klep houdt ondermeer in dat een klep bij blootstelling aan vlammen gedurende een bepaalde periode (een half uur in de courante normen) zijn dichtheid behoudt. Brandbestendige kleppen zijn een courante technologie en het gebruik ervan in situaties waar brandgevaar heerst, wordt in de procesindustrie beschouwd als een goede praktijk.

De brandbestendigheid van een klep kan niet worden bepaald op basis van het ontwerp ervan of van de gebruikte materialen. Daarom zijn er enkele normen die testmethodes beschrijven om vast te stellen of een type klep brandbestendig is of niet. De Belgische Seveso-inspectiediensten aanvaardden dan ook enkel

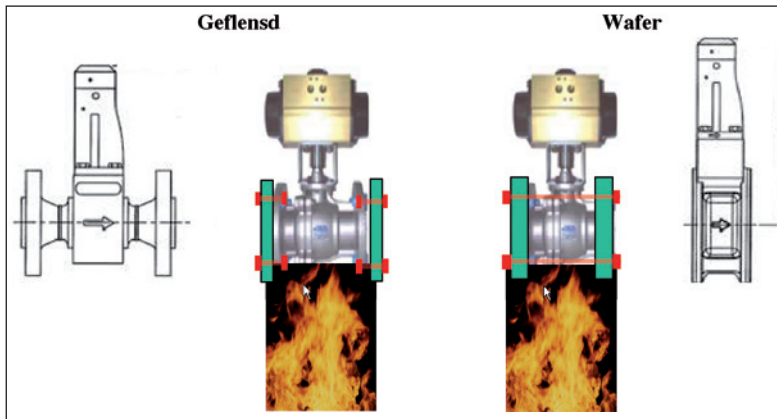
dat een klep brandbestendig is als dit met een certificaat volgens een norm kan aangetoond worden. De meest actuele testmethode wordt beschreven in "ISO 10497:2004 Testing of valves - Fire type-testing requirements". Kleppen die volgens deze norm getest worden, dragen de vermelding "ISO-FT".

Hierbij moet opgepast worden voor certificaten met een formulering zoals "fire safe design" die geen enkele resultaatsverbintenis inhouden en dus ook niet door de Belgische Seveso-inspectiediensten aanvaard worden.

Merk op dat de recentste ISO-norm zich niet meer beperkt tot een bepaald type klep. Dus in principe kan elk type klep dat aan de vereisten voldoet volgens deze norm gecertificeerd worden. Een probleem stelde zich voor verschillende kleppen wel met de oudere normen API 607 en BS 6755 part 2 die zich beperkten tot "soft-seated valves". Deze beide normen zijn nu vervangen door de meer recente norm ISO 10497.

De hierboven beschreven normen beschrijven echter enkel een test van de klep op zich. Maar niet alleen de klep dient brandbestendig te zijn, ook moet de wijze waarop de klep wordt ingebouwd in de leiding verzekeren dat in geval van brand de dichtheid gedurende een zekere tijd gewaarborgd is.

In de praktijk is er één bepaalde manier van inbouwen waarbij ernstige vraagtekens geplaatst moeten worden met betrekking tot de bestendigheid tegen brand, met name de zogenaamde "wafer"-montage. Figuur 1 toont het onderscheid tussen de geflensde en de gewaferde inbouwwijzen. Het valt te betwijfelen of de draadstangen die zich bij de "wafer"-montage onbeschermd buiten langs de klep bevinden, lang kunnen weerstaan aan een brand. Als niet kan aangetoond worden dat de draadstangen voldoende (een half uur brandweerstand) tegen brand beschermd zijn, worden op deze manier ingebouwde kleppen door de Belgische Seveso-inspectiediensten niet als brandbestendig aanvaard.



Figuur 1: inbouwwijze van kleppen



Een ander aspect van het inbouwen van een brandbestendige bodemklep is het gebruik van brandbestendige pakkingen. Voor alle flensverbindingen tussen de tank en de afstandsgestuurde klep dienen brandbestendige pakkingen gebruikt te worden met een brandbestendigheid gelijk aan die van de klep, d.w.z. minimaal een half uur. Ook hier dient opgemerkt dat brandbestendige pakkingen courrant gebruikt worden in situaties waar er een risico van blootstelling aan brand is. De enige garantie dat een pakking daadwerkelijk brandbestendig is, is ook hier een testcertificaat. Alhoewel hiervoor geen specifieke norm bestaat, kan een pakking getest worden volgens de principes van de testmethode voor brandbestendige kleppen. In de praktijk zijn er verschillende pakkingen op de markt beschikbaar die een fire safe certificaat hebben volgens de hierboven beschreven normen voor brandbestendige kleppen.

3.2 Overvullen van een tank

Risico

Een tank wordt overvuld waarbij via het ademventiel (of een andere opening bovenaan de tank) ontvlambare vloeistoffen naar buiten stromen zolang de vulling niet wordt stopgezet. Dit leidt tot de vorming van een vloeistofplas en tot de ontwikkeling van een explosieve gaswolk. Uit het onderzoek van de explosie en grote brand van een petroleumdepot in Buncefield (UK) is gebleken dat het overlopen van een tank met ontvlambare vloeistof vrij snel een grote gaswolk kan veroorzaken. Een dergelijke gaswolk kan aanleiding geven tot een explosie, een fenomeen met een veel groter gevarenpotentieel dan een plasbrand.

Nodige maatregelen

- Een automatische detectie van het hoog niveau en een automatische stopzetting van de vulling voordat een uitstroming via het ademventiel optreedt.
- De niveaudetectie moet onafhankelijk zijn van de niveaumeting die gebruikt wordt om het vulproces te sturen.

Argumentatie

Het sturen van het vulproces van de opslagtank kan op de volgende manieren gebeuren:

- het nagaan of er voldoende vrije ruimte in de tank is voor de bestelling van een bepaalde hoeveelheid en voor de start van de vulling;
- het opvolgen van het niveau in de tank door de losoperator en het stopzetten van de vulling voordat een overvulling (en uitstroming via het ademventiel) optreedt.

De beveiliging tegen het overvullen dient onafhankelijk te zijn van de controle van het vulproces. De beveiliging dient immers in te grijpen indien er bij de controle van het vulproces iets fout loopt, zoals:

- een verkeerde meting;
- een fout van de losoperator.

Opdat de beveiliging onafhankelijk zou zijn van de controle van het vulproces, moet daarom aan de volgende voorwaarden voldaan zijn:

- het gebruik van een andere meting;
- een automatische actie (die dus niet afhankelijk is van de aanwezigheid en de correcte interventie van de losoperator), met name:
 - o het sluiten van een automatische klep in de vulleiding;
 - o het stoppen van de pompen.

Uiteraard kan voor het stoppen van de vulling van de tank dezelfde automatische bodemklep gebruikt worden die nodig is om de tank te kunnen afsluiten in geval van brand (zie deel 3.1).

De onafhankelijkheid van beveiligingssystemen ten opzichte van controlesystemen is een algemeen aanvaarde en frequent toegepaste goede praktijk.

Vanaf 1 januari 2007, met een overgangperiode tot 2012, zal bij de vulling vanuit een binnenvaartschip, het schip volgens het ADN R zo moeten uitgerust zijn dat de vulling gestopt kan worden vanuit de walinstallatie. Een meer gedetailleerde beschrijving van dit systeem staat verder in deel 3.6 van deze nota. Aangezien dit systeem zal toelaten dat de scheepspompen automatisch gestopt worden, kan perfect voorkomen worden dat het sluiten van automatische kleppen aan de tank elders in het systeem voor problemen zou zorgen.

Los hiervan moet elk schip zo beveiligd zijn dat het ineens sluiten van een klep geen veiligheidsproblemen zou mogen veroorzaken. Ook daar zijn trouwens creatieve oplossingen mogelijk waarbij eerst een alarm wordt gegeven zodat het schip een beperkte tijd heeft om de verlading te stoppen en pas dan de automatische kleppen sluiten. Eventuele problemen op het schip kunnen dus onmogelijk een excuus zijn om op de landtanks niet via automatische kleppen een hoog beschermingsniveau te realiseren.



3.3 Niet opmerken van lekken aan een tank

Risico

Een lek aan een opslagtank of toebehoren wordt niet opgemerkt en daardoor kunnen er zich grote hoeveelheden product vrijzetten (ook in geval van een relatief beperkt lek).

Tankparken zijn dikwijls plaatsen waar maar weinig manuele handelingen moeten uitgevoerd worden. Soms worden er gedurende langere periodes geen handelingen uitgevoerd. Hierdoor is de kans dat een lek snel opgemerkt wordt door een toevallig aanwezige operator klein.

Nodige maatregelen

- Regelmatige controlerondes.
- Een alarmsysteem voor abnormale niveauveranderingen in de tanks.

Argumentatie

Als een installatie een “controlekamer” heeft waar de niveaumetingen van de tanks toekomen en dit systeem ook de positie van de bodemkleppen kent, dan kan op eenvoudige wijze een alarm op abnormale niveauveranderingen geprogrammeerd worden. Elke niveaudaling die de normale thermische schommelingen overschrijdt op een tank die gesloten is, kan dan gealarmeerd worden. Hoogstwaarschijnlijk gaat het in dat geval om een lek.

Als de hiervoor noodzakelijke instrumentatie al aanwezig is, zijn de aanpassingen om een dergelijk alarm in te voeren zeer beperkt.

3.4 Leeglopen van de inkuiping

Risico

Lekvloeistof kan zich vrij verspreiden en kan zeer grote plassen vormen.

Dé maatregel om dit bij een lek aan een opslagtank te vermijden is het plaatsen van de tank in een inkuiping. Hierdoor wordt ook het ontstekingsrisico en de omvang van een eventuele brand beperkt.

Bij het nemen van maatregelen om ontstekingen te vermijden, wordt doorgaans geen rekening gehouden met lekproduct buiten de inkuiping. Bij een brand wordt de omvang van de brand “beperkt” tot de oppervlakte van de inkuiping. Als er geen inkuiping zou zijn, zou de vloeistofplas en dus de ernst van de brand meestal vele keren groter zijn.

Uiteraard kan een inkuiping zijn schadebeperkende functie enkel waarmaken als ze volledig vloeistofdicht is.

Er zijn verschillende mogelijke oorzaken voor het toch niet vloeistofdicht zijn van de inkuiping:

- de afwatering staat open;
- de leidingdoorvoeren zijn niet afgedicht;
- muren of dijken zijn onvoldoende stevig en bezwijken onder invloed van de lekvloeistof;
- uitzettingsvoegen in betonnen muren zijn opgevuld met een dichtingsmateriaal dat niet productbestendig en/of niet brandbestendig is.

Nodige maatregelen

- Er zijn geen permanente openingen in de inkuiping.
- Water wordt enkel gecontroleerd afgevoerd onder toezicht van een operator.
- Muren en dijken zijn voldoende stevig om de hydrostatische druk bij een volledige vulling van de inkuiping met water te weerstaan. Dit kan aangetoond worden aan de hand van berekeningen.
- Muren en dijken zijn voldoende stevig om de hydrodynamische druk van een vloeistofgolf bij het falen van een tank te weerstaan. Dit kan aangetoond worden aan de hand van berekeningen.
- De inkuiping is brandbestendig. De uitzettingsvoegen zijn zodanig afgedicht dat ze minimum 2 uur dicht blijven bij een brand in de inkuiping.

Argumentatie

Het plaatsen van een tank in een inkuiping is een algemeen toegepaste maatregel die ook opgelegd wordt in het Koninklijk besluit van 13 maart 1998 betreffende de opslag van zeer licht ontvlambare, licht ontvlambare, ontvlambare en brandbare vloeistoffen. Over de noodzaak hiervan wordt dan ook niet verder geargumenteed.

Alhoewel er geen discussie is over de noodzaak om tanks met ontvlambare vloeistoffen in een inkuiping te plaatsen, wordt toch regelmatig vastgesteld dat bedrijven niet weten in hoeverre hun inkuiping zijn functie zal kunnen vervullen in geval van een calamiteit.

Het is immers zinloos om een inkuiping te bouwen die op het moment dat deze zijn functie moet vervullen, dat niet doet. Dit creëert zelfs extra risico's aangezien er bij een interventie vanuit zal worden gegaan dat de lekvloeistof en dus ook een eventuele brand beperkt zal blijven tot de inkuiping.

De algemeen toegepaste maatregel om tanks in een inkuiping te plaatsen is dus enkel zinvol als deze inkuiping zijn schadebeperkende rol kan vervullen voor alle realistische noodscenario's.

Als we alleen al kijken naar de zware brand in Buncefield en de tankbreuk beschreven in CRC/ONG/013 "Breuk van een (atmosferische) aardolie opslagtank"⁴,

4. Deze nota is beschikbaar op volgende website www.werk.belgie.be/acr



beide van eind 2005, dan blijkt uit deze ongevallen dat een groot lek in de inkuiping en een catastrofale tankbreuk realistische ongevallenscenario's zijn.

Doordat de inkuiping bij bluswerken ook met bluswater zal gevuld raken, is de inkuiping te berekenen voor een volledige vulling met water. Alleen op deze manier kan verzekerd worden dat ze niet zal begeven onder de hydrostatische druk bij volledige vulling. In het geval het opgeslagen product een grotere dichtheid heeft dan water, moet de inkuiping uiteraard op dit zwaardere product berekend zijn.

Bij een catastrofale tankbreuk ontstaat een vloeistofgolf. Naast het feit dat deze golf over de inkuiping kan slaan, kan de impact van deze golf op een inkuipingsmuur of -dijk een grotere belasting vormen dan de hydrostatische druk. Daarom moet apart worden nagegaan of de inkuiping bestand is tegen een dergelijke golf.

Omdat onmogelijk visueel kan vastgesteld worden of een inkuiping bestand is tegen deze krachten, moet dit aangetoond worden met berekeningsverslagen uit het constructiedossier van de inkuiping. De bestendigheid tegen de hydrostatische krachten kan bij de bouw van een nieuw tankpark wel in praktijk getest worden door de inkuiping daadwerkelijk met water te vullen.

Bij een brand wordt de omvang van de brand "beperkt" tot de oppervlakte van de inkuiping. Als er geen inkuiping zou zijn, zou de vloeistofplas en dus de ernst van de brand meestal vele keren groter zijn.

Daarom moet de inkuiping voldoende brandbestendig zijn. De gevolgen van het begeven van een inkuiping tijdens een brand kunnen immers catastrofaal zijn. De in de buurt opgestelde brandweer zou dan immers in gevaar gebracht worden door de plotseling sterk uitbreidende brand en zelfs als de mensen op tijd kunnen evacueren, zouden waarschijnlijk veel opgestelde brandbestrijdingsmiddelen verloren gaan. Meestal is dit echter geen probleem bij inkuipingen bestaande uit aarden wallen of betonnen muren.

In inkuipingen met betonnen muren worden dikwijls uitzettingsvoegen voorzien. Uiteraard moet het dichtingsmateriaal dan zodanig gekozen worden dat dit niet op korte tijd wegbrandt of -smelt. Dan zou de inkuiping immers langs deze voegen leeglopen met opnieuw een uitbreiding van de brand tot gevolg. Bij de brand in Buncefield hebben verschillende voegen het begeven, wat problemen gaf bij de brandbestrijding en voor een grote bodemverontreiniging heeft gezorgd.

3.5 Overvullen van een schip

Risico

Het overvullen van het schip waarbij ontvlambare vloeistoffen via het ontluchtingssysteem van de ladingtank naar buiten stromen zolang de vulling niet wordt stopgezet. Dit leidt tot de vorming van een vloeistofplas op het dek en tot de ontwikkeling van een explosieve gaswolk. Tenzij de lekhoeveelheid beperkt blijft, zal er ook vloeistof op het water terechtkomen en daar snel aanleiding geven tot een grote drijfslag en tot vervuiling van het oppervlaktewater.

Nodige maatregelen

- Een automatische detectie van het hoog niveau van de ladingtank van het schip en een automatische stopzetting van de vulling voordat een uitstroming via het ontluchtingssysteem van het schip optreedt.
- Om dit te verzekeren, moet de overvulbeveiliging van een binnenvaartschip gekoppeld worden aan het noodstopstelsel van de walinstallatie.
- Voor zeeschepen ontbreekt spijtig genoeg de standaardisatie om een gelijkwaardige koppeling als voor binnenvaartschepen gemakkelijk tot stand te brengen. Hier wordt als minimum verwacht dat een noodstopknop van de laadinstallatie op het schip wordt gebracht zodat de vulling vanop het schip kan stopgezet worden.

Argumentatie

Beveiliging tegen overvullen van het schip stelt een aantal eisen naar de beveiligingsuitrusting van het schip zelf. Het feit dat het schip eigendom is en onder beheer staat van een derde, wil niet zeggen dat de exploitant van de walinstallatie geen mogelijkheden heeft om het vulproces met een hoog beschermingsniveau uit te voeren. De schepen, zowel voor binnenvaart als zeevaart, moeten uitgerust zijn met een overvulbeveiligingssysteem op hun ladingtanks. De enige inspanning voor de walzijde is het koppelen van de beveiligingssysteem van de schepen met de eigen systemen.

Voor transport van gevaarlijke stoffen over de Europese binnenwateren voorziet het ADNR⁵ een geheel van constructie- en operationele voorschriften om een veilig vervoer en veilige verlading te verzekeren. Het begrip “gevaarlijke stoffen” is hierbij ruimer dan de stoffen geïdentificeerd door de Seveso-wetgeving en omvat de ontvlambare vloeistoffen die in deze nota worden behandeld.

Hoewel het ADNR niet verankerd is in Belgische wetgeving, voldoen zowat alle binnenschepen in België hieraan. De Belgische Seveso-inspectiediensten beschouwen het ADNR dan ook als een algemeen aanvaarde code van goede praktijk en

5. *Reglement voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Rijn. De afkorting ADNR komt van het ADN: Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par voie de Navigation intérieure”, de letter ‘R’ werd toegevoegd en staat voor Rijn. De voorschriften worden door een commissie van deskundigen om de twee jaar aangepast aan de stand van de techniek en de wetenschappelijke kennis; zo spreekt men van het ADNR 2001, ADNR 2003, ADNR 2005... Het reglement wordt vastgesteld door de Centrale commissie voor de Rijnvaart. Zie www.ccr-zkr.org voor toelichting over deze commissie en voor de volledige tekst van het ADNR.*



verwachten dat Sevesobedrijven voor de verlading van gevaarlijke stoffen enkel binnenschepen gebruiken die voldoen aan de veiligheidsvereisten van het ADNR.

Elk binnenvaartschip dat voldoet aan het ADNR is uitgerust met een onafhankelijk overvuldetectiesysteem op elke ladingtank. Bij het aanspreken van dit systeem moet er een signaal worden doorgegeven naar de walinstallatie⁶.

Het ADNR legt geen verplichtingen op naar de walinstallatie voor het ontvangen van schepen. Uiteraard kan bovengenoemde beveiliging slechts volledig werken als elke verlaadkade voor schepen over de nodige aansluitingen beschikt. De Belgische Seveso-inspectiediensten verwachten dan ook dat deze aansluitingen aanwezig zijn op alle verlaadkades voor gevaarlijke stoffen.

Net zoals bij het risicoveld “overvullen van een tank” (zie deel 3.2) verzekert enkel een automatische actie op het overvulsignaal, met name het stoppen van de pomp en het sluiten van een automatische klep in de laadleiding, een betrouwbare beveiliging tegen de overvulling van het schip. Recente incidenten hebben trouwens aangetoond dat niet altijd op een menselijke interventie kan vertrouwd worden. Bij één incident duurde het 20 minuten eer iemand de overvulling van het schip opmerkte. Bij een ander incident kwam er wel een alarm van het schip, maar werd geen actie ondernomen omdat men dacht dat dit een foutief alarm van een andere loskade was. Het automatisch stoppen van de vulling en afsluiten van de losleiding vermindert onmiskenbaar het risico en is technisch haalbaar. De Belgische Seveso-inspectiediensten verwachten dan ook dat deze acties geautomatiseerd worden. Het sluiten van de klep in de losleiding is nodig om het gravitair verderlopen van het product naar het schip te vermijden. Hiervoor kan uiteraard de automatische bodemklep op de tank gebruikt worden.

Dit beveiligingssysteem werkt uiteraard enkel indien het stekkersysteem aangesloten wordt vooraleer de verlading te starten. Om dit te verzekeren, is het stekkersysteem zodanig te implementeren dat verlading onmogelijk is zonder contact (geen vrijgave aan walzijde).

Aangezien er voor zeeschepen geen gestandaardiseerde aansluiting bestaat, is een koppeling van de noodsystemen van het schip met die van de walinstallatie

6. Dit is een momenteel geldende en van kracht blijvende ADNR-verplichting. Afhankelijk van het type schip zijn de verplichtingen opgenomen in hoofdstuk 9.3.1 (tankschepen type G), 9.3.2 (tankschepen type C) of 9.3.3 (tankschepen type N):

- Iedere ladingtank moet voorzien zijn van een geveer voor het inschakelen van de overvulbeveiliging die uiterlijk bij een inhoud van 97,5 % in werking treedt (9.3.x.21.1 d);
- De geveer als bedoeld in 9.3.x.21.1 d) moet aan boord een optisch en akoestisch alarm inschakelen en tegelijkertijd een elektrisch contact aanspreken, dat als binair signaal de door de walinstallatie gegeven en gevoede stroomkring kan onderbreken en aan de walzijde maatregelen tegen het overlopen bij het laden kan inleiden. Het signaal moet aan de walinstallatie door middel van een tweepolige waterdichte apparatenstekker van een koppelingsinrichting overeenkomstig EN-norm 60309-2:1999 voor gelijkstroom 40 tot 50 V, kleur wit, geleidingsnok 10 uur, worden overgebracht. De stekker moet in de directe omgeving van de walaansluiting van de laad- en losleidingen permanent op het schip zijn aangebracht. De geveer moet ook in staat zijn de eigen lospomp uit te schakelen. De geveer moet onafhankelijk zijn van de niveau-alarminrichting, maar mag gekoppeld zijn aan de niveau-meetinrichting. (9.3.x.21.5 a))

momenteel moeilijk te realiseren. Het zou uiteraard wenselijk zijn dat ook hier een standaard afgesproken wordt. Zonder deze koppeling is het onmogelijk om het gewenste beschermingsniveau te halen. Dit wil echter niet zeggen dat niet moet geprobeerd worden om dit zo dicht mogelijk te benaderen.

Om zo snel mogelijk te kunnen ingrijpen na detectie van een probleem op het schip (hoog niveau alarm, visuele vaststelling, ...) kan een noodstopknop verbonden met de walinstallatie aan boord van het schip gebracht worden. Dit laat het schip toe om rechtstreeks de verlading stil te leggen. Zo treedt geen extra vertraging op of mogelijke misverstanden bij communicatie met de walinstallatie. Een dergelijk systeem kan technisch zonder problemen worden geïnstalleerd.

3.6 Beperking van een lek aan de tijdelijke verbinding tussen schip en wal tijdens scheepsverlading

Risico

Een ontvlambare vloeistof wordt vrijgezet ter hoogte van de tijdelijke verbinding tussen schip en wal door breuk of lek. Afhankelijk van de plaats en de duur van het lek kan dit leiden tot de vorming van een vloeistofplas op de kade en de ontwikkeling van een explosieve gaswolk, tot bodemvervuiling en/of tot vervuiling van het oppervlaktewater.

Nodige maatregelen

- Beperking van de lekhoeveelheid door snelle stopzetting van de verlading en inblokking van wal en schip.
- Voor binnenvaartschepen moet deze stopzetting gebeuren via één noodstopcommando, dat zowel kan gegeven worden van op het schip als aan wal.
- Voor zeeschepen moet minimum de mogelijkheid voorzien worden dat van op het schip de walinstallatie kan worden veiliggesteld
- Permanent toezicht op de verlading.

Argumentatie

Bij een lek aan de tijdelijke verbinding tijdens een verlading is de hoeveelheid lekproduct recht evenredig met de tijd die nodig is om de verlading te stoppen. Dus hoe sneller de verlading kan worden stilgelegd, hoe beperkter het lekvolume. Aangezien de gevolgen meestal beperkt blijven als de hoeveelheid lekvloeistof klein kan gehouden worden, moet deze tijd dus zo kort mogelijk zijn. Door toe te laten dat bij een eerste detectie van een probleem onmiddellijk via een noodstop de volledige verlading stopgezet wordt, wordt deze tijd geminimaliseerd.



Het stekkersysteem dat in het vorige deel beschreven werd voor de belading van binnenvaartschepen kan tevens aangewend worden als schadebeperkende maatregel mits:

- de verlading automatisch wordt stopgezet bij verbreking van de kring (wordt in voorkomend geval ook geactiveerd bij beweging van het schip, zie deel 3.7);
- de beveiliging geactiveerd wordt door de noodstop.

Het lossen van het schip gebeurt met de pomp van het schip. De schadebeperkende maatregelen om de lekhoeveelheid bij een lek in de tijdelijke verbinding (flexibel of vaste arm) tijdens het lossen van het schip te beperken, zijn in de praktijk dikwijls beperkt tot:

- een communicatie tussen het schip en de losoperator;
- een permanente aanwezigheid van een dekwacht op het schip.

Het rechtstreeks stilleggen van de scheepspomp vanuit de walinstallatie wordt in de praktijk dikwijls als onmogelijk voorgesteld, door het gebrek aan standaardisatie van de schepen.

Met het ADN 2007, dat vanaf 1 januari 2007 van kracht wordt, wordt dit argument ontkracht voor de binnenvaartschepen. Vanaf die datum moeten schepen immers ook uitgerust worden met een stekkersysteem dat de verbinding tussen schip en walinstallatie verzekert tijdens het lossen van een schip⁷. Het systeem is volledig analoog aan het hierboven beschreven systeem voor de verbinding tijdens het laden van het schip dat al van kracht is. De volgens deze nieuwe bepaling uitgeruste schepen hebben dus een stekker voor de verbinding tijdens het lossen en een wandcontactdoos voor de verbinding tijdens het laden.

Concreet houdt dit nieuwe voorschrift voor de binnenvaartschepen in dat hernieuwing van het scheepscertificaat na 1 januari 2007 enkel nog mogelijk is als het schip aangepast is om beide verbindingen tussen wal en schip te kunnen leggen.

Zoals hiervoor reeds gesteld, beschouwen de Belgische Seveso-inspectiediensten het ADN 2007 als een algemeen aanvaarde code van goede praktijk. Van de Seveso-bedrijven wordt verwacht dat zij enkel gebruik maken van binnenschepen die voldoen aan de veiligheidsvereisten van het ADN 2007 en dat zij de nodige voorzieningen treffen om het nieuwe stekkersysteem in praktijk te brengen.

7. ADN 2007, hoofdstuk 9 (voorschrift 9.3.1.21.5 b voor gastankers, 9.3.2.21.5 b voor C-tankers en 9.3.3.21.5 d voor N-tankers).

"Tijdens het lossen met de eigen lospomp moet deze door de walinstallatie kunnen worden uitgeschakeld. Hiervoor moet een aparte, door de boordinstallatie gevoede, intrinsiek veilige stroomkring aan de wal door middel van een elektrisch contact worden onderbroken.

Het binaire signaal van de walinstallatie moet door middel van een tweepolige, waterdichte wandcontactdoos van een koppelingsinrichting conform de norm EN 60309-2:1999 voor gelijkstroom 40 tot en met 50 V, kleur wit, geleidingsnok 10 uur, worden overgebracht.

De wandcontactdoos moet in de directe omgeving van de walaansluiting van de losleidingen permanent op het schip zijn aangebracht."

Dit stekkersysteem is zo te implementeren dat:

- de verlading onmogelijk is indien geen contact (geen vrijgave aan walzijde van de verlaadoperatie vooraleer het stekkersysteem is aangesloten);
- onderbreking van de kring de pomp van het schip stopt (ADNR-verplichting voor het schip);
- onderbreking van de kring de automatische klep aan walzijde sluit (voorkomen van terugstroming);
- deze beveiliging geactiveerd wordt door de aanwezige noodstopknoppen.

Het nieuwe ADNR-voorschrift gaat in vanaf 1 januari 2007. Vanaf die datum kunnen er zich schepen aandienen die met het stekkersysteem zijn uitgerust. Van de bedrijven verwachten de inspectiediensten dat zij zo snel als mogelijk het gebruik van het stekkersysteem mogelijk maken.

Voor zeeschepen is er weer het gebrek aan standaardisatie dat het moeilijk maakt om hetzelfde beschermingsniveau te halen. Ook voor dit risico kan de veiligheid verhoogd worden door het mogelijk te maken dat de verlading volledig van op het schip kan gestopt worden. Dit gebeurt door een noodstopknop van de walinstallatie aan boord van het schip te brengen, zoals in het voorgaande deel beschreven werd.

Voor het afsluiten van de walzijde is het natuurlijk optimaal als er een automatische klep op de verlaadkade kan gesloten worden. Hierdoor wordt de hoeveelheid lekvloeistof het meeste beperkt. Maar ook door de bodemklep van de tank te sluiten, kan de lekhoeveelheid al beperkt worden. Het grote volume van de tank wordt dan immers afgesloten. Voor een lange leiding kan er nog een aanzienlijke hoeveelheid product vrijkomen, maar ook daar zou het lekdebiel sterk moeten beperkt worden door het afsluiten van de tank. De drijvende kracht achter de lek valt daardoor immers grotendeels weg.

Het aanwezig zijn van de hierboven beschreven technische maatregelen is geen alternatief voor de verplichting van de walzijde om permanent toe te zien op de verlading. Het is immers zinloos dat de verlading kan stilgelegd worden met een noodstop als er niemand is om deze noodstop te activeren.

Deze technische maatregelen maken het echter wel mogelijk om dit toezicht vanop een andere plaats te doen dan aan de verlaadkade zelf. Dit toezicht kan gebeuren vanuit elke permanent bemande plaats waar men via camera's de verlaadkade in het oog kan houden en waar men via een noodstop kan ingrijpen.

De verplichting voor het schip om de verlading permanent te volgen door een dekwacht staat hier los van en blijft uiteraard onverkort van kracht.



3.7 Afdrijven van een schip

Risico

Een specifieke oorzaak voor de hiervoor beschreven lek of breuk van de tijdelijke verbinding is het afdrijven van het schip. Dus ook hier kan, afhankelijk van de plaats en de duur van de lek, dit leiden tot de vorming van een vloeistofplas op de kade en de ontwikkeling van een explosieve gaswolk, tot bodemvervuiling en/of tot vervuiling van het oppervlaktewater.

Nodige maatregelen

- Beperking van de lekhoeveelheid door een break-awaykoppeling.
- Of voor binnenvaartschepen het dubbele stekkersysteem zo uitvoeren dat dit de break-awayfunctie opneemt.

Argumentatie

De meest aangewezen manier om een lek te vermijden bij het afdrijven van een schip tijdens een verlading is de installatie van een break-awaykoppeling. Als zwakste plaats in het systeem zou deze koppeling het als eerste moeten begeven. Bij het begeven van de koppeling moeten de ingebouwde kleppen dichtgaan en wordt de hoeveelheid lekproduct zeer sterk beperkt.

Een alternatief hiervoor kan voor binnenvaartschepen de installatie van automatische kleppen zijn. Als beide koppelingssystemen volgens het ADNR (lossen en laden) aanwezig zijn, kan door het oordeelkundig kiezen van de lengtes van de verbindingkabels ervoor gezorgd worden dat deze verbindingen worden verbroken voordat de productverbinding het begeeft. Aangezien, zoals hierboven beschreven, de aan deze verbindingen gekoppelde beveiligingen via een automatische stop moeten worden uitgevoerd, wordt de verlading dan gestopt voordat de productverbinding verbroken wordt. Hierdoor wordt de hoeveelheid lekproduct beperkt. De lekhoeveelheid zal wel groter zijn dan bij een break-awaykoppeling doordat er een groter volume tussen de automatische kleppen zit dan de ruimte tussen de beide kleppen van een break-awaykoppeling.

Diverse incidenten hebben al aangetoond dat schepen wel degelijk kunnen loskomen. Daarenboven is het een gangbare praktijk om de goede afmering van het schip als een verantwoordelijkheid van het schip te zien. Met andere woorden betreft het een maatregel die buiten de invloed van het bedrijf wordt gelegd en waar dus moeilijk op gerekend kan worden. Aangezien ook werknemers van het bedrijf en uiteraard ook het leefmilieu risico lopen bij het afdrijven van het schip, zijn maatregelen nodig om de lekhoeveelheid te beperken.

3.8 Testen van flexibels

Risico

Een ander mogelijk lekscenario tijdens een scheepsverlading is een lek aan de verladingflexibel. Dit lek kan ontstaan door slijtage of verkeerde manipulatie van de flexibel. Dus ook hier kan, afhankelijk van de plaats en de duur van het lek, dit leiden tot de vorming van een vloeistofplas op de kade en de ontwikkeling van een explosieve gaswolk, tot bodemvervuiling en/of tot vervuiling van het oppervlaktewater.

Het risico van lekken aan flexibels is echter niet beperkt tot scheepsverlading. Ook bij vrachtwagenverlading of productbewegingen in productie-installaties worden flexibels gebruikt waarbij een lek aanleiding geeft tot een vloeistofplas. Bij ontsteking kan deze vloeistofplas aanleiding geven tot brand, maar ook tot explosies. Bij gebruik in dicht bebouwde installaties is het risico op een explosie en de gevolgen ervan zelfs een stuk groter dan bij scheepsverlading. Door de dichte bebouwing zal er immers veel sneller een drukopbouw ontstaan bij ontsteking van de explosieve wolk.

Nodige maatregelen

Alle flexibels die gebruikt worden voor ontvlambare vloeistoffen worden:

- opgehangen en/of ondersteund volgens de richtlijnen van de leverancier
- voor elk gebruik visueel gecontroleerd;
- jaarlijks onderworpen aan een hydrostatische druktest.
- testrapporten zijn beschikbaar voor alle flexibels, ook als een flexibel van de transporteur wordt gebruikt

Argumentatie

Door de veelvuldige beweging van flexibels en de vele handelingen die ermee gebeuren, is het risico op beschadiging groot. Zij worden ook gebruikt in een omgeving die niet volledig onder controle van het bedrijf is (vrachtwagens, schepen).

Op verschillende plaatsen worden flexibels ook niet volgens de richtlijnen van de fabrikant opgehangen en/of ondersteund. Hierdoor hangen deze flexibels in bochten met een te kleine straal waardoor ze beschadigd worden. Deze beschadiging kan eenvoudig vermeden worden door een aangepaste ophanging of ondersteuning voor de flexibel te installeren.

Daarom moet er altijd vanuit worden gegaan dat een flexibel bij het vorige gebruik beschadigd kan zijn. Een aantal beschadigingen kunnen uitwendig visueel worden waargenomen. Het is een kleine moeite om personeel op te leiden om deze gebreken te herkennen. Uiteraard moet dan ook de regel zijn dat flexibels waaraan op basis van de visuele inspectie getwijfeld wordt, niet langer gebruikt mogen worden.



Uiteraard kunnen niet alle gebreken visueel worden vastgesteld. De gangbare testmethode voor flexibels is het uitvoeren van een hydrostatische druktest.

De noodzaak tot het uitvoeren van controles en inspecties volgt ook uit Artikel 11 van het Koninklijk besluit van 12 augustus 1993 betreffende het gebruik van arbeidsmiddelen.

Dit zegt:

“de werkgever ziet erop toe dat de arbeidsmiddelen die onderhevig zijn aan invloeden die leiden tot verslechtingen welke aanleiding kunnen geven tot het ontstaan van gevaarlijke situaties, worden onderworpen aan:

1° periodieke controles en, in voorkomend geval, aan periodieke proeven,

2° bijzondere controles, ...”

Als arbeidsmiddel moeten ook verladingsflexibels dus periodiek gecontroleerd worden.

Alle flexibels voor ontvlambare vloeistoffen worden beschouwd als installatieleidingen en vallen omdat hun werkingsdruk altijd groter is dan 0,5 bar onder de PED richtlijn⁸. Deze wetgeving verplicht de leverancier om samen met de flexibel een gebruiksaanwijzing te leveren. Deze gebruiksaanwijzing moet onder andere richtlijnen geven over het gebruik van de flexibel en over het onderhoud en de controles die de gebruiker moet uitvoeren.

Alhoewel de leverancier dus verplicht is informatie te geven over gebruik en controles blijkt deze informatie dikwijls te beknopt en te vaag te zijn. De Belgische Seveso-inspectiediensten vinden dat de gebruiker zich hierbij niet mag neerleggen en de informatie waarop hij recht heeft moet opvragen.

Zolang de leverancier geen concrete informatie heeft gegeven over hoe zijn flexibel te controleren kan men terugvallen op algemenere aanbevelingen uit de codes van goede praktijk.

Als testfrequentie wordt in HSG176: The Storage of Flammable Liquids in Tanks⁹ een jaar vooropgesteld. Dit komt ook overeen met de praktijk in veel bedrijven. Op plaatsen waar flexibels zeer intensief gebruikt worden zal waarschijnlijk wel een hogere testfrequentie nodig zijn.

Voor zover er in de literatuur richtlijnen te vinden zijn over het testen van slangen (meestal voor LPG-slangen), geven zij altijd de nominale druk van de slang aan als testdruk. Merk op dat dit de druk is waarvoor de slang gemaakt is, niet de maximale gebruiksdruk. De gangbare praktijk is dat de slangen bij een lagere druk dan de nominale gebruikt worden. Hierdoor blijft een zekere veiligheidsmarge behouden om de verslechtering van de flexibel tussen twee inspecties op

8. PED: Pressure Equipment Directive. Omgezet in Belgische regelgeving door het Koninklijk besluit van 13 juni 1999 tot uitvoering van de richtlijn van het Europees Parlement en van de Raad van de Europese Unie van 29 mei 1997 inzake de onderlinge aanpassing van de wetgevingen der Lid-Staten betreffende drukapparatuur (B.S. 8-10-1999)

9. HSG176: The Storage of Flammable Liquids in Tanks, Health and Safety Executive, 1998

te vangen. Uiteraard moet bij aankoop telkens een slang geselecteerd worden met een nominale druk die hoger ligt dan de piekdruk die bij het gebruik van de slang kan optreden.

Bij het testen van de slangen dient ook de geleidbaarheid van de slang gecontroleerd te worden. De Belgische Seveso-inspectiediensten stellen regelmatig vast dat deze test niet mee is opgenomen in de testverslagen van flexibels voor ontvlambare vloeistoffen.

In praktijk gebeurt het dat verladingen gebeuren met de flexibels van de transporteur (of andere derde). Dit is op zich geen probleem. Wel moet er dan over gewaakt worden dat deze flexibels ook volgens de hierboven opgesomde richtlijnen getest worden.

Dit kan het beste gebeuren door contractueel vast te leggen dat de keuringsverslagen van de flexibels bij elke verlading aanwezig zijn zodat eenvoudig kan gecontroleerd worden dat de flexibels wel degelijk getest werden. Het blijft de verantwoordelijkheid van het inhurend bedrijf om te kunnen aantonen dat een geschikte flexibel wordt gebruikt voor een verlading.

3.9 Ontsteking door zwerfstromen bij scheepsverlading

Risico

In de verbinding tussen een schip en de verlaadinstallatie kunnen zich zwerfstromen voordoen. Een zwerfstroom is elke elektrische stroom op een plaats die daar niet voor bedoeld is. De meest voor de hand liggende bron hiervoor is de kathodische bescherming van een schip, maar er zijn nog tal van andere mogelijke bronnen. Deze zwerfstromen kunnen meerdere ampères bedragen.

Bij het onderbreken van een grote stroom zal er een inductieve vonk gevormd worden. De elektronen zullen niet onmiddellijk stoppen als hun goed geleidend pad onderbroken wordt en zullen dan over de (initieel) kleine opening springen. Een fenomeen dat zich in elke elektrische schakelaar voordoet.

Als er een zwerfstroom aanwezig is, zal deze door de geleidende verladingsverbinding lopen. Zowel een metalen verlaadarm als een geleidende flexibel zijn goed geleidend. Bij het afkoppelen zal men deze stroom onderbreken en dus een inductieve vonk trekken. Deze vonk ontstaat dan op een plaats waar nog restvloeistof aanwezig is.

Deze ontstekingswijze is niet te verwarren met de vorming van een capacitieve vonk zoals bij de ontlading van een statisch opgeladen geleider. In dat geval zal er een vonk optreden als een geïsoleerde geleider, die statisch opgeladen is tot een hoge potentiaal, voldoende dicht nadert bij een andere geleider. Tegen von-



ken door statische oplading kan men zich beschermen door, voordat er zich een explosieve atmosfeer heeft kunnen vormen, de mogelijk statisch opgeladen onderdelen (bv. tankwagen) te aarden. Bij het leggen van de verbinding kan er een vonk ontstaan, maar deze is ongevaarlijk aangezien er dan nog geen explosieve atmosfeer is. Deze aarding blijft dan aangekoppeld zodat geen nieuwe oplading mogelijk is en ook geen nieuwe vonken kunnen ontstaan.

Merk hierbij op dat een metalen schip als geheel onmogelijk voldoende statisch kan opgeladen zijn om aanleiding te geven tot een capacitieve vonk. Door het grote contactoppervlak met het water waarin het ligt is het zeer goed geaard. Uiteraard is het wel mogelijk dat er zich door een slecht ontwerp geïsoleerde geleidende onderdelen zouden bevinden op het schip of in de verlaadinstallatie.

Nodige maatregelen

Op alle verladingsverbindingen voor scheepsverlading van ontvlambare vloeistoffen is een isoleerflens te monteren of is een antistatische flexibel te gebruiken.

Argumentatie

Verskillende codes van goede praktijk zoals "International Safety Guide for Oil Tankers & Terminals"¹⁰ en "Storage and handling of petroleum liquids"¹¹ komen allemaal tot hetzelfde besluit:

- De beste en enige aanbevolen manier om ontsteking door zwerfstromen te vermijden, is door te voorkomen dat er een zwerfstroom door de verladingsverbinding gaat. Dit kan gebeuren door het gebruik van een isoleerflens of een antistatische verlaadslang.
- Een "bonding cable" is een onbetrouwbare manier om een zwerfstroom af te voeren. Een dergelijke kabel dient enkel als afleiding voor zwerfstromen en niet om elektrostatische oplading te voorkomen aangezien dit laatste overbodig is. Door de goede geleidbaarheid van de verladingsverbinding zal de geleidbaarheid van deze verbinding zeer goed moeten zijn om de zwerfstroom hoofdzakelijk door de "bonding cable" te laten wegvloeien. De minste extra weerstand door een slecht contact zal ervoor zorgen dat er toch nog een belangrijk deel van de zwerfstroom door de verladingsverbinding gaat en het risico op ontsteking aanwezig blijft.

In Duitsland bestaat er wel regelgeving die het gebruik van een "bonding cable" verplicht. Via verschillende wegen hebben wij geprobeerd de reden voor deze verplichting te achterhalen, maar er is ons nooit een reden gegeven. Ook in de bedrijven waar geen isoleerflens geïnstalleerd was, heeft men daar nooit een gefundeerde reden voor kunnen geven.

10. *International Safety Guide for Oil Tankers & Terminals (ISGOTT) - Fourth Edition, ISBN 1 85609 081 7 - International Chamber of Shipping, Oil Companies International Marine Forum and International Association of Ports and Harbors, 1996*

11. *J.R. Hughes, N.S. Swindells, Storage and Handling of Petroleum Liquids, 3rd Edition, Charles Griffin & Company LTD, London, 1987*

Daarom zijn de Belgische Seveso-inspectiediensten van mening dat om een hoog beschermingsniveau te kunnen bereiken, conform bovengenoemde codes van goede praktijk, op scheepsverladingsverbindingen voor ontvlambare vloeistoffen er een isoleerflens of antistatische verlaadslang moet geplaatst worden.

Bij het plaatsen van een isoleerflens dient erover gewaakt te worden dat deze niet kan overbrugd worden door andere geleidende onderdelen, zodat er dan toch nog een pad blijft voor de zwerfstroom. Ook mag er maar één isoleerflens geplaatst worden omdat er anders een geïsoleerde geleider zou ontstaan. Bij één isoleerflens zijn alle onderdelen immers ofwel via het schip ofwel via de verlaadinstallatie geaard.

Bij de verlading van geleidende vloeistoffen moet er ook op gelet worden dat er geen restproduct in de leiding blijft staan ter hoogte van de isoleerflens, omdat dit ook een overbrugging kan vormen.

Om de goede werking van de isoleerflens te garanderen moet de geleidbaarheid tussen de flenzen waar de isoleerflens zit periodiek gecontroleerd worden. Door de ophoping van vuil tussen de flenzen kan er immers een geleidend pad rond de isoleerflens ontstaan.

Met een antistatische verlaadslang wordt een slang bedoeld met een weerstand tussen 10^3 en 10^6 ohm. Deze weerstand is hoog genoeg om te verhinderen dat er een grote zwerfstroom door deze slang kan lopen en laag genoeg om de statische elektriciteit die zich tijdens de verlading in de slang vormt af te voeren. In principe is een kort stuk van dergelijke slang voldoende om zwerfstromen te voorkomen, maar dan moet er ook weer op gelet worden dat dit niet overbrugd wordt.

3.10 Elektrostatische ontsteking door werknemers

Risico

Het optreden van elektrostatische ontsteking door de aanwezigheid van mensen.

Als er gewerkt wordt met ontvlambare vloeistoffen zullen er zich regelmatig werknemers bevinden in een zone die volgens het Koninklijk besluit van 26 maart 2003 betreffende het welzijn van de werknemers die door explosieve atmosferen gevaar kunnen lopen (ATEX), als zone met explosiegevaar moet ingedeeld worden. In dergelijke zones moet voorkomen worden dat er een ontsteking plaatsvindt van een eventueel aanwezige explosieve atmosfeer.

Een gekende, maar moeilijk te controleren, ontstekingsbron is statische elektriciteit. Zowel werknemers als mobiele apparatuur kunnen opgeladen geraken en dan via een ontlading voor een ontsteking zorgen.



Voor de meeste ontvlambare vloeistoffen is een erg beperkte ontlading (grootteorde 0,1-1 mJ) al voldoende om voor een ontsteking te zorgen. Ontladingen kunnen door de mens worden waargenomen vanaf 1 mJ. Dit betekent dat waarneembare ontladingen altijd voldoende krachtig zijn om een ontsteking te veroorzaken. Voor gemakkelijk te ontsteken vloeistoffen kan zelfs een niet opgemerkte ontlading voldoende zijn.

Nodige maatregelen

- Werknemers dragen antistatische veiligheidsschoenen.
- Werknemers dragen antistatische werkkledij.
- Externe werknemers worden contractueel verplicht om antistatische veiligheidsschoen en werkkledij te dragen.
- Het naleven van deze verplichtingen wordt gecontroleerd, ook bij externe werknemers.
- Vloeroppervlakken in Ex-gezoneerde gebieden moeten voldoende geleidend zijn.

Argumentatie

Het vermijden van elektrostatische ontsteking zou eigenlijk door elk bedrijf waar een explosieve atmosfeer mogelijk is, moeten beschreven worden in een explosie veiligheidsdocument. In de praktijk stellen de inspectiediensten vast dat dit dikwijls niet of slechts oppervlakkig het geval is.

Om te voorkomen dat werknemers statisch opgeladen geraken moeten zij antistatische veiligheidsschoenen dragen, zodat zij hun elektrische lading altijd via de vloer kunnen afvoeren. Dit is een algemeen aanvaarde maatregel.

Toch blijkt het in de praktijk moeilijk om deze maatregel te garanderen. Er is immers niet altijd controle op derden en zeker voor chauffeurs en scheepsbemanning wordt dit dikwijls niet gecontroleerd.

Aangezien deze mensen meestal in risicozones werken, is het wel belangrijk om te verzekeren dat zij niet voor een ontsteking door elektrostatische oplading kunnen zorgen. Dit kan enkel door deze verplichting aan derden op te leggen en dit periodiek te controleren.

Als de vloer waarop gewerkt wordt echter een slechte geleidbaarheid heeft, dan is deze maatregel uiteraard nutteloos, want dan kan hun lading niet wegvloeien. Volgens de norm NFPA 99 (zie verder) mag de weerstand van de vloer niet hoger liggen dan 1 M Ω .

Vloeren met een bekleding in epoxyhars hebben een zeer lage geleidbaarheid. Ook asfalt van bestrating heeft een lage geleidbaarheid. Deze vloerbekledingen zijn dan ook niet geschikt voor gebruik in zones waar met ontvlambare vloeistoffen gewerkt wordt, tenzij er specifieke toeslagstoffen gebruikt worden om een minimale geleidbaarheid te garanderen.

Betonnen vloeren zonder deklaag hebben wel een voldoende geleidbaarheid.

Als er twijfel bestaat over de geleidbaarheid van de vloer dan kan deze gemeten worden. Alhoewel er geen specifieke meetnorm is voor industriële vloeren, kan de meting gebeuren volgens de norm NFPA 99: 2005 “Standard for Health Care Facilities, Annex E 6.6.8”. Deze norm werd specifiek ontwikkeld om elektrostatische ontsteking te voorkomen in operatiezalen waar met brandbare gassen werd gewerkt voor het verdoven van patiënten.

Voor alle Ex-gezoneerde gebieden verwachten de Belgische Seveso-inspectiediensten dat een voldoende geleidende vloer geïnstalleerd wordt. Dit is immers de enige intrinsiek veilige oplossing om statische elektriciteit af te voeren.

Deze maatregel werkt ook voor allerhande mobiele metalen onderdelen die in vele installaties gebruikt worden. Deze worden lang niet altijd specifiek geaard en zijn dan op hun contact met de vloer aangewezen om te verhinderen dat ze statisch opladen.

Ook de werkkledij van mensen in een installatie kan aanleiding geven tot elektrostatische vonken. Bijvoorbeeld het uittrekken van een fleece kledingstuk leidt dikwijls tot merkbare ontladingen.

Om elektrostatische ontsteking door werknemers te voorkomen, moet er uiteraard ook op gelet worden dat de werkkledij geen aanleiding geeft tot het genereren van statische elektriciteit. Daarom moet de bovenkledij van alle werknemers die in Ex-gezoneerde gebieden werken antistatisch zijn. Voor onderliggende kledij is dit minder belangrijk, op voorwaarde dat geen kledij wordt uit- of aangetrokken in het Ex-gezoneerde gebied.

