

# **Explosie veiligheidsdocument** **Dow Benelux BV** **in Terneuzen**

**ten behoeve van de fabrieken  
van  
Dow, Trinseo en Olin**

**volgens:  
Europese ATEX richtlijn  
2014/34/EU (ATEX-114) en  
1999/92/EG (ATEX-153)**

**Owner: J. Verstraten  
Datum: 6 december 2022  
Versie 9**

## Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	2
Wijzigingsoverzicht: .....	4
Samenvatting .....	5
0. Inleiding.....	6
0.1 Scope.....	6
0.2 Definitie.....	7
0.3 Doelgroep.....	7
0.4 Afdelings explosieveiligheidsdocument .....	7
1. Inrichting Dow Benelux BV.....	8
2. Voorkomende brandbare stoffen .....	9
2.1 Voorkomende brandbare gassen en vloeistoffen .....	9
2.2 Voorkomende brandbare poeders of stof .....	10
2.3 Voorkomende brandbare hybride mengsels.....	10
2.4 Gasflessen .....	10
2.4.1 Opslag voor brandbare gassen .....	10
2.4.2 Gasflessen als brandstoftank op vorkheftrucks.....	11
2.4.3 Gasfles op laskar.....	11
2.4.4 Gasfles in gebruik .....	12
3. Generieke beheersmaatregelen .....	13
3.0 Algemeen .....	13
3.1 Fugatieve Emissie Programma (FUEM) .....	13
3.2 Veiligheidsbeheersysteem .....	15
3.3 Noodvoorzieningen.....	15
3.4 Bedrijfsbrandweer .....	15
3.5 Site noodplan .....	15
3.6 Afdelingsnoodplan .....	16
3.7 Global Procedures, LPP en Terneuzen Procedures.....	16
3.9 Management of Change Process (MOC) .....	18
3.9.1 Risico analyse bijzondere omstandigheden .....	19
3.10 Event and Action Tool (EAT) .....	19
3.11 Inspectie rondjes.....	19
3.12 Electrical Safety & Reliability Audits .....	21
3.13 EH&S integrated Audits .....	21
3.14 Technology Center Audit .....	22
3.15 Reactive Chemical & Process Hazard Analysis .....	22
3.16 Externe Audits.....	22
3.17 Introductie nieuwe chemicaliën .....	22
3.18 Trainingen .....	23
3.19 Veilig Werk Vergunningen .....	24
3.20 Heet Werk Vergunningen .....	24
3.21 Vast opgestelde en mobiele brandbaar gas detectie.....	25
3.23 Gebouwen.....	26
3.24 Elektromotoren.....	27
3.25 Bewaking van systemen, machines en dergelijke.....	27
3.29 Koude opslag.....	29
4. Verplichtingen voortkomend uit de 1999/92/EG richtlijn overwegingen.....	30
5. Ontstekingsbronnen .....	32

5.1 Hete oppervlakken.....	34
5.2 Vlammen (open vuur) en hete gassen.....	37
5.3 Mechanische vonken en lasvonken.....	37
5.4 Elektrische installaties en –materieel.....	39
5.5 Zwerfstromen en kathodische bescherming.....	40
5.6 Statische elektriciteit .....	41
5.7 Bliksem.....	41
5.8 Elektromagnetische velden (10 kHz tot 300 GHz).....	41
5.9 Elektromagnetische straling ( $3 \cdot 10^{11}$ Hz tot $3 \cdot 10^{15}$ Hz).....	42
5.10 Ioniserende straling .....	42
5.11 Ultrasoon geluid.....	43
5.12 Adiabatische compressie .....	43
5.13 Exotherme chemische reacties .....	44
5.14 Corona's bij hoogspanningsinstallaties.....	44
6. Zoneringsdosier.....	46
7. Gevaarlijke gebiedsindeling aanduiding .....	46
8. Literatuurlijst.....	48

## Wijzigingsoverzicht:

Datum	No.	Wijziging
24 feb. '12	2.4	Sub hoofdstukken toegevoegd mbt heftruck gasflessen en laskarren
16 mrt '13	1.0, div 2.4	Actualisering plants (Styrofoam / PSA), en losse links EMELT verwijzing voor H2 cilinder zonering toegevoegd
20 feb. 2015	5.1	Verduidelijking toepassingsgebied API2216 n.a.v. BRZO inspectie okt. 2014. MOC <a href="#">EHS2015020010</a>
Juni 2016		Jaarlijkse review. ATEX95 is ATEX114 geworden
26 juli 2016	Tabel 3.20 Heetwerk samenvatting	Aanpassen tabel n.a.v. MOC, waarbij het site beleid in lijn is gebracht met de global std eisen: namelijk geen heet werk in zone 1/21 <a href="#">EHS2016070002</a>
24 mei 2019	2.4.1  5.4 5.8 7	Aanpassing zonering gasflessenopslag aan recentste PGS15  Toevoeging van persoonlijk materieel Tablets toegevoegd, beschermingswijze aangepast Arcering van de vloer als identificatie toegevoegd.
31 jan 2020		Aanpassing naar aanleiding van eis Arbeidsinspectie
5 aug 2020		Hoofdstuk 7, markering, is geheel herzien,
4 mei 2023		5.1: gebruik van API RP 2216 aangepast naar aanleiding van eis Arbeidsinspectie 5.6: gasflessen op stalen rooster of tranenplaat 2.4.4 toegevoegd: gasflessen in bedrijf <a href="#">EH&amp;STNZ2022120009</a>

Dit document moet jaarlijks beoordeeld worden op actualiteit, en indien nodig worden aangepast. Eens per 5 jaar moet het document door de eigenaar volledig herzien worden. Bovenstaande is ook van toepassing op het EVD van de afdeling en het Zoneringsdosier (incl. de bijbehorende plotplannen met de ATEX zones)

## Samenvatting

Dit document is een gedeelte van het Explosieveiligheidsdocument (EVD) van de vestiging van Dow Benelux BV te Terneuzen (de Dow site) en is van toepassing op fabrieken van zowel Dow Benelux BV als Trinseo Netherlands BV en OLIN. Dit zoals bedoeld in de Europese ATEX richtlijnen 2014/34/EU, 1999/92/EG, Nederlandse praktijkrichtlijnen NPR-7910-1 en NPR-7910-2.

Het Explosieveiligheidsdocument van een afdeling/fabriek gelegen op het terrein van Dow Benelux B.V. welke eigendom is van Dow, Trinseo of Olin bestaat uit:

1. site explosieveiligheidsdocument met bijlage
2. Zoningdocument van een afdeling/fabriek
3. afdelings explosieveiligheidsdocument

Alle generieke beheersmaatregelen, zowel organisatorische als explosie veiligheid maatregelen, die op het gehele terrein geldig zijn staan hierin benoemd.

Alle genoemde maatregelen zijn niet speciaal genomen om aan de ATEX regelgeving te voldoen. De maatregelen zijn al jaren van kracht als onderdeel van het Dow veiligheid management systeem.

## 0. Inleiding

Dit document is een gedeelte van Explosieveiligheidsdocument (EVD) voor de inrichting Dow Benelux BV in Terneuzen (site) zoals bedoeld in de Europese ATEX richtlijnen 2014/34/EU, 1999/92/EG, en de Nederlandse praktijk richtlijnen NPR-7910-1 en NPR-7910-2. De richtlijn van het Europese parlement betreft de minimum voorschriften voor de veiligheid van werknemers die door explosieve atmosferen gevaar kunnen lopen. Artikel 8 van de richtlijn vermeldt dat een inrichting verplicht is om een explosieveiligheidsdocument op te stellen.

Het Explosieveiligheidsdocument van een afdeling/fabriek gelegen op het terrein van Dow Benelux bestaat uit:

1. site explosieveiligheidsdocument met bijlage
2. zoneringsdocument van een afdeling/fabriek
3. afdelings explosieveiligheidsdocument

Dit rapport beschrijft alle relevante beheersmaatregelen en overwegingen op een drietal verschillende niveaus.

1. De algemene beheersmaatregelen die op het terrein van kracht zijn (Hoofdstuk 3).
2. De maatregelen op basis van overwegingen uit de 1999/92/EG richtlijn (artikelen 10 t/m 15 in hoofdstuk 4).
3. De maatregelen op basis van de verschillende type ontstekingsbronnen (Hoofdstuk 5).

De drie niveaus laten zien hoe de werknemers op inrichting van Dow Benelux beschermd worden tegen de mogelijke gevaren van het werken in mogelijk explosieve atmosferen.

Inrichtingen, anders dan eigendom van Dow, Trinseo of Olin, zijn niet in dit document opgenomen, maar hebben -waar nodig- hun eigen EVD.

### 0.1 Scope

- de richtlijn betreft het voorkomen en het beperken van de schadelijke gevolgen van een explosie
- de richtlijn richt zich op technische maatregelen en op organisatorische maatregelen
- de richtlijn geldt van toepassing voor gas -, damp -, en nevel-explosiegevaar en voor stof explosies
- onder de richtlijn vallen elektrische, mechanisch, pneumatische, hydraulisch en overig materieel en hybride systemen
- de indeling heeft betrekking op elektrisch materieel, een apparaten indeling in groepen en categorieën met verschillende bescherming niveaus
- de richtlijn spreekt over gezoneerde gebieden als zone-0, zone-1, zone-2, zone-20, zone-21, zone22, niet gevaarlijk gebied (NGG) en afwijkende gebieden (AG)
- de richtlijn definieert duidelijk aan welke eisen, apparaten, machines, instrumenten eisen als beschermingsniveau moet voldoen, voor elke zone moeten voldoen.
- de NPR-7910-1 en -2 definiëren minimale hoeveelheden wanneer zonering verplicht is.

## 0.2 Definitie

Explosieve atmosfeer (artikel 2 van 1999/92/EG):

Voor de toepassing van deze Europese richtlijn wordt onder explosieve atmosfeer verstaan: een mengsel van lucht en brandbare stoffen in de vorm van gassen, dampen, nevels of stof, onder atmosferische omstandigheden, waarin de verbranding zich na ontsteking uitbreidt tot het gehele niet verbrande mengsel.

Explosiegevaarlijke plaats (bijlage-1 van 1999/92/EG):

Een plaats waar een zodanige explosieve atmosfeer kan voorkomen dat speciale voorzorgsmaatregelen vereist zijn voor de bescherming van de gezondheid en de veiligheid van de betrokken werknemers, geldt als een explosie gevaarlijke plaats, hierna “gevaarlijke plaats” genoemd. Een plaats waar een explosieve atmosfeer, in die mate dat speciale voorzorgsmaatregelen noodzakelijk zijn, niet te verwachten is, wordt als “niet gevaarlijke plaats” beschouwd.

## 0.3 Doelgroep

De doelgroepen zijn alle medewerkers (Dow, Trinseo en Olin), contractor medewerkers, bezoekers, en stagiaires die aanwezig zijn op de inrichting (site) van Dow Benelux in Terneuzen.

## 0.4 Afdelings explosieveiligheidsdocument

Alle informatie in dit document is algemeen geldend voor de gehele site en niet specifiek voor een bepaalde fabriek/afdeling op het terrein. Elke afzonderlijke fabriek/afdeling heeft, indien noodzakelijk, een eigen aanvullend specifiek explosieveiligheidsdocument.

Als er bepaalde beheersmaatregelen zoals in dit document gesteld zijn, voor die specifieke fabriek/afdeling, niet geldig zijn is dit duidelijk vermeld in het plant/afdelingsdocument. Voor een niet geldige beheersmaatregel moet een alternatief in het plant/afdeling explosieveiligheidsdocument worden vermeld.

## 0.5 Verwijzingen

Veel informatie is opgenomen in voorschriften van Dow's Operating Discipline Management System (ODMS, het bedrijfsbeheersysteem). Conform de overweging in artikel 9 van de ATEX richtlijn wordt veelvuldig verwezen naar onderliggende borging en documenten in ODMS, procedures, Loss Prevention Principles (LPP's) en anderen. Belangrijk zijn hierbij:

- [L3G 06.03.B ATEX – richtlijn \(ex 49.09\)](#)
- [ATEX Intranet webpage](#) van Dow Terneuzen Reliability & Maintenance en de Sharepoint van Trinseo Terneuzen Maintenance

## 1. Inrichting Dow Benelux BV

De inrichting van Dow Benelux BV in Terneuzen is een productielocatie voor een verscheidenheid aan chemische stoffen (ca. 1800). Naast de fabrieken van Dow Benelux BV (Dow) zijn een aantal van de fabrieken eigendom van Trinseo Netherlands BV (Trinseo) en een fabriek eigendom van Olin. Alle drie de bedrijven opereren onder 1 site milieuvergunning (WABO).

Het adres van de inrichting is Herbert H. Dowweg 5, 4542 NM Hoek.

De verschillende bedrijfsonderdelen (Dow, Trinseo en Olin) vormen een samenhangend geïntegreerd productieproces. De inrichting is ten behoeve van beschrijving in de BRZO onder te verdelen in circa 26 productie installaties en een 7-tal logistieke installaties. Ten behoeve van de Seveso-III richtlijn (BRZO) is de inrichting onderverdeeld in organisatorische eenheden, dat zijn eenheden vallend onder hetzelfde management systeem. Vaak is dit business georiënteerd maar niet uitsluitend. De organisatorische eenheden en de daaronder geplaatste installaties zijn in onderstaande tabel vermeld. Deze indeling is tevens van toepassing voor de delen 2 van dit rapport.

Kaart 1 Dow en zijn omgeving



De ligging van Dow Benelux ten westen van de kern Terneuzen (gemeente Terneuzen). Voor een tekening van de ligging van de afzonderlijke fabrieken op het terrein zie tekening nummer B02-00033-034.

Voor een omschrijving van de afzonderlijke fabrieken zie het BRZO veiligheidsrapport VR-1 2018.



Tabel 1.1 Overzicht Veiligheidsrapport Delen 2

Installaties / logistieke functies (naam VR deel 2 rapporten)	Organisatorische Eenheid	Eigenaar installatie
Ethyleen Aromaten/Butadien LHC Opslag	Light Hydrocarbons (LHC)	Dow Benelux BV
Dowlex Tr.1, -2 en EPE LDPE	Polyolefins	Dow Benelux BV
Ethyleenoxide	EO	Dow Benelux BV
Polyurethanes	Polyurethanes	Dow Benelux BV
Amines	Ethyleneamines	Dow Benelux BV
Power & Utilities- inclusief Biox	Power & Utilities	Dow Benelux BV
Site Logistics Hydrocarbons Marine & Pipeline Site Logistics Chemicals Bulk Site Logistics Chemicals Drumming Site Logistics Chemicals Terminal Site Logistics Rail Site Logistics Hydrocarbons Loading	SL	Dow Benelux BV
Site Logistics Plastics	SLP	Dow Benelux BV
Latex	Latex	Trinseo Netherlands BV
Polyglycols	Polyglycols	Dow Benelux BV
Ethylbenzeen 4 Styreen 4	Styrene Monomer Plant	Trinseo Netherlands BV
Styrenics Plastics Plant incl. Trinseo Site Logistics Plastics	Styrenics Plastic Plant	Trinseo Netherlands BV
Cumeen*)	Styrene Monomer Plant	Blue Cube Netherlands BV
ABS Miniplant (Styrenics Miniplant)	Trinseo Research & Development	Trinseo Netherlands BV

\*) Eigendom Olin, bediend en onderhouden door Trinseo

## 2. Voorkomende brandbare stoffen

### 2.1 Voorkomende brandbare gasen en vloeistoffen

Op de Intranet website van Dow Benelux EH&S zijn lijsten aanwezig welke chemicaliën er op de site aanwezig zijn. Deze lijst is samengesteld in het kader de BRZO regelgeving.

Publieksversie, per inrichting:

<http://tnzcomply.intranet.dow.com/ecp/sl/Public/ChemList>

Hulpverleners versie, per afdeling:

<http://tnzcomply.intranet.dow.com/ecp/sl/Public/ChemPlant>

Noot: conform NPR-7910-1 Hoofdstuk 5.3

Voor in de buitenlucht geplaatste installaties voor opslag of verwerking van gasen waarvan de LEL hoger is dan 15 % – zoals ammoniak – behoeft geen gevarezone-indeling te worden gemaakt. Dit betreft bij voorbeeld koelinstallaties, tanks en verladinginstallaties.

Waar binnen een gebouw ontploffingsgevaar kan worden veroorzaakt door gassen die zo toxisch zijn dat het ter bescherming van de gezondheid van personen nodig is te waarborgen dat nooit hogere concentraties dan 0,1 % van de LEL optreden, behoeven elektrische installaties niet explosie veilig te worden uitgevoerd. Mits ze door goed geplaatste gasdetectie automatisch spanningsloos worden gemaakt bij het bereiken van een concentratie van ten hoogste 10 % van de LEL. Een voorbeeld is Acrylonitrile, Waterstofsulfide ( $H_2S$ ).

Voor specifieke (explosie gerelateerde) gegevens van aanwezige brandbare gassen, vloeistoffen en stoffen de bijlage van het Zoneringsdosier van de betreffende afdeling, gebouw, fabriek.

## **2.2 Voorkomende brandbare poeders of stof**

Met brandbare poeders en of stof worden componenten bedoeld die brandbaar zijn en waarvan de deeltjes grootte kleiner is dan 0.5 millimeter. Voor specifieke brandbare poeders en of stof zie het voor die afdeling, gebouw, fabriek geldende zoneringsdocument.

## **2.3 Voorkomende brandbare hybride mengsels**

Mengsels van brandbare gassen, vloeistoffen met brandbare poeders of stof zijn zogenaamde hybride mengsels.

Voor specifieke brandbare hybride mengsels zie het voor die afdeling, gebouw, fabriek geldende zoneringsdocument.

## **2.4 Gasflessen**

### **2.4.1 Opslag voor brandbare gassen**

UN-gekeurde verpakkingen voor brandbare stoffen in PGS 15-opslagvoorzieningen vormen geen secundaire gevarenbron. In opslagvoorzieningen met uitsluitend opslag van deze verpakkingen zijn daarom geen maatregelen noodzakelijk ter beperking van explosiegevaar.

De genoemde uitzondering geldt niet voor:

- verpakkingen die worden geopend om de inhoud te gebruiken in de procesvoering en vervolgens deels gevuld worden teruggeplaatst in de opslag indien deze niet speciaal zijn ontworpen om herhaaldelijk te worden geopend en wederom te worden afgesloten; (de gasflessen die wij gebruiken zijn hiervoor geschikt)
- alle andere vormen van opslag van brandbare stoffen, zoals de opslag van IBC-verpakkingen die buiten de beproevingstermijn worden gebruikt en andere niet-UN gekeurde verpakkingen.

Deze bronnen zullen leiden tot een gevarenzone, en de daaruit voortvloeiende noodzakelijke veiligheidsmaatregelen zullen moeten worden getroffen. Overigens is het mogelijk dat bij calamiteiten aanvullende maatregelen ten aanzien van explosie veiligheid, zoals de inzet van geschikt materieel, noodzakelijk zijn.

Voor volledigheid wordt hierbij nog gewezen op de verplichting dat voor alle andere vormen van heetwerk de maatregelen getroffen moeten worden die in overeenstemming zijn met de gevaarlijke gebiedsindeling en het document L3G 06.05.C.09 Heet werk (ex 02.50).

### **2.4.2 Gasflessen als brandstoftank op vorkheftrucks**

Als brandstof voor heftrucks wordt LPG gebruikt dat onder druk tot vloeistof is verdicht. De LPG wordt opgeslagen in verwisselbare kunststof gasflessen met een inhoud van circa 20 kg. Voor de eisen ten aanzien van de opslag van deze gasflessen zie hoofdstuk 2.4.1

Mits aan een aantal technische en organisatorische voorwaarden wordt voldaan kan gesteld worden dat werknemers beschermd zijn tegen het zich voordoen van een explosie tijdens het wisselen van een gasfles van een heftruck.

- Het wisselen van een gasfles is slechts toegestaan onder de volgende voorwaarden:
  - o Wisselen is voorbehouden aan geïnstrueerde medewerkers.
  - o Wisselen mag alleen in de buitenlucht worden uitgevoerd.
  - o de heftruck is afgeschakeld en de contactsleutel is verwijderd.
  - o niet toegestaan bij de aanwezigheid van open vuur in de omgeving
- Technische eisen aan de uitvoering zijn dat de UN gekeurde gasfles is uitgevoerd met een handafsluiter met snelkoppeling en terugslagklep, en de slang aan het voertuig ook is voorzien van een snelkoppeling met terugslagklep.

Indien gehandeld wordt zoals hierboven beschreven is een explosie niet mogelijk omdat de hoeveelheid gas die tijdens het wisselen van de gasfles kan ontsnappen minimaal is. Hierdoor is zoneren van de (heftruck) gasflessen- wissellocatie is niet nodig.

### **2.4.3 Gasfles op laskar**

De UN-gekeurde gasfles, gevuld met brandbaar gas, die aanwezig zijn op een laskar moeten niet gezoneerd worden omdat:

- De gasfles op laskar als een werkvoorraad wordt beschouwd die:
  - o voor gebruik visueel wordt gecontroleerd
  - o tijdens gebruik onder direct en vakkundig toezicht van de gebruiker staat welke in geval van een lekkage zal ingrijpen
  - o na gebruik wordt afgesloten en als gesloten UN-gekeurde verpakking wordt beschouwd.
- De laskar met bijbehorende appendages en slangen goed wordt onderhouden *aantoonbaarheid, uitvoering, onderhoud*

Een niet in gebruik zijnde laskar hoeft voor tijdelijke opslag niet in een PGS 15 opslagvoorziening te worden geplaatst <sup>\*)</sup>. Het verdient aanbeveling dat de tijdelijke opslag plaats vindt in buitenlucht. Indien tijdelijke opslag van een laskar in de buitenlucht om speciale redenen niet mogelijk is, is het indien voldaan wordt aan hieronder benoemde eisen toegestaan een laskar in een werkplaats te parkeren, zonder dat deze plaats moet worden gezoneerd.

- 1. De gasfles(sen) op de laskar moet(en) gesloten zijn m.b.v. de afsluiter bovenop de gasfles
- 2. De laskar mag alleen geplaatst worden op een daarvoor aangeduide plaats die:
  - o tegen een buitenwand waarin een toegangsdeur is opgenomen

- vrij is van andere objecten en (brandbare) opslag en indien van toepassing tegen aanrijden is beschermd.
- is aangeduid op het aanvalsplan \*\*)

\*) PGS-15 Hoofdstuk 6.2.1 "werkvoorraden, op een laskar geplaatste gasflessen.....,hoeven niet te worden opgeslagen in een opslagvoorziening"

\*\*) Het maximaal op te slaan aantal laskarren in een ruimte en de exacte locatie moet vooraf met de afdeling 'brandweer' worden afgesproken

Een vuistregel hierbij kan zijn dat per gasfles (200 bar/50ltr) brandbaar gas een vloeroppervlak van 400 m2 beschikbaar moet zijn.

#### **2.4.4 Gasfles in gebruik**

Gasflessen die in gebruik zijn, bijvoorbeeld aangesloten op een (ring)leiding, vormen een secundaire gevarenbron, en de opstelplaats moet dus worden gezoneerd.

*Noot: voor zoneren van gasflessen met waterstof geldt voor nieuwe situaties een zwaardere Dow eis zoals omschreven in EMETL G7C-0505-60.*

*Trinseo volgt hierin NPR7910-1.*

## 3. Generieke beheersmaatregelen

### 3.0 Algemeen

Het volgende hoofdstuk beschrijft allerlei beheersmaatregelen die op de inrichting van Dow Benelux BV al jaar en dag van kracht zijn. De reden van deze genoemde beheersmaatregelen zijn velerlei en zijn ook van belang in het kader van de ATEX richtlijn. Algemeen kan gesteld worden dat systemen voor in gebruik name op passende wijze worden getest op lektheid.

### 3.1 Fugatieve Emissie Programma (FUEM)

Deze beheersmaatregel pakt het probleem direct aan bij de bron. Het FUEM programma bestaat uit daadwerkelijke metingen bij alle mogelijke diffuse emissie bronnen in een chemische fabriek. Op basis van vastgelegde normen dient te worden gerepareerd of moet spoedig worden gerepareerd. De gemeten getallen worden ook gebruikt in de formele rapportage van Dow aan de lokale overheid (DCMR/RUD, Provincie Zeeland). Dow Benelux heeft al sinds 2000 een actief FUEM programma.

De gedefinieerde bronnen zijn:

- Seals van pompen, compressoren, veiligheden naar de atmosfeer, etc.
- Pakkingbussen van afsluiters, kleppen en roerwerken, zittingen van veiligheidsventielen, open eindafsluiters
- Afdichtingen van flenzen of schroefverbindingen

De oorspronkelijke reden is het meten en minimaliseren en rapporteren van de emissie van vluchtige koolwaterstoffen naar de atmosfeer. De methodiek is tevens uitermate geschikt om koolwaterstoffen bronnen te minimaliseren en zodoende de kans op explosies te voorkomen.

Het meetprotocol is vastgelegd in het "meetprotocol voor lekverliezen", Milieu Monitor nr. 15 maart 2004, uitgever RIVM en in de L3G 06.07 Vaststelling en beheersing van lekverliezen (ex 54.04).

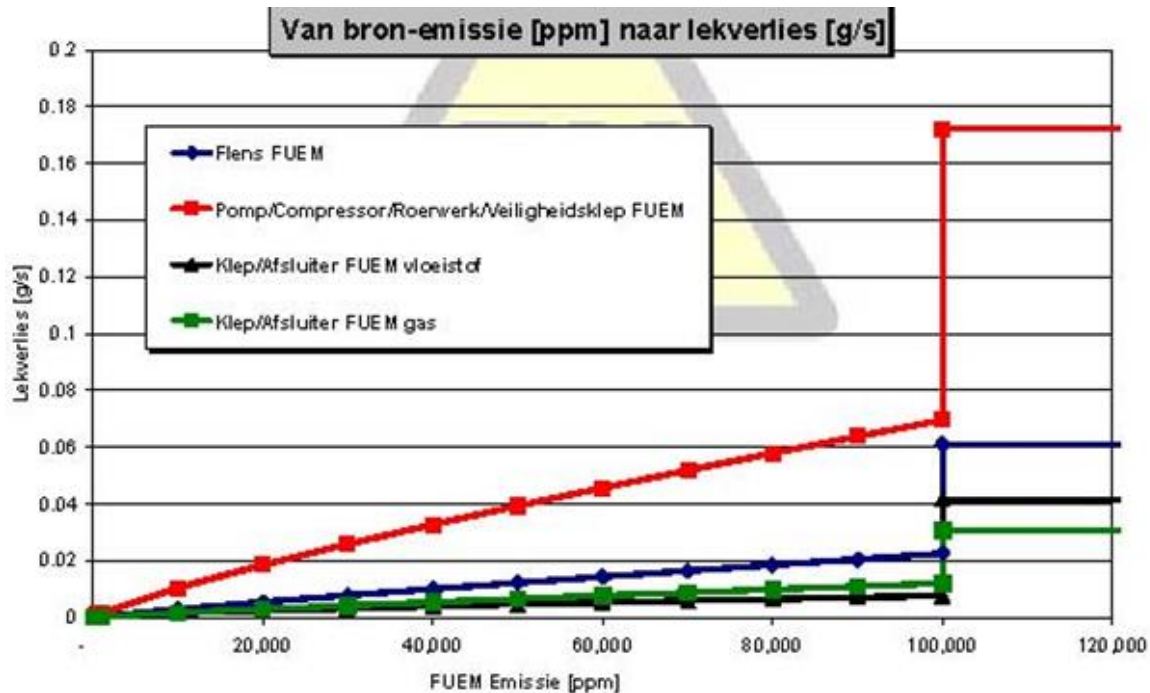
De grens van 10.000 ppm is de grens waarbij voor niet prioritaire stoffen een reparatie moet worden uitgevoerd voor seals van pompen en roerwerken. Voor alle andere lekverliezen geldt een grenswaarde van slechts 1000 ppm. Als er dus bij een meting in het veld een FUEM van 10.000 ppm van benzeen wordt vastgesteld wordt deze lekkage direct verholpen. Dit leidt onmiddellijk tot een forse reductie van het lekverlies van de bron.

De lekverliezen zijn uitgedrukt in volume -ppm en worden omgerekend naar lekverliezen uitgedrukt in grammen/uur. Dit is dezelfde eenheid als de NPR-7910-1 gebruikt. De berekening gebeurt conform "diffuse emissies en emissies bij op en overslag, Handboek emissiefactoren", Milieu Monitor nr. 14 maart 2004, uitgever RIVM.

## Correlatie tussen de gemeten concentratie en de emissie

De lekverlies berekening is de door de Amerikaanse Environmental Protection Agency (EPA, 453/R-95-017, reference method 21) vastgestelde formule die internationaal en ook door Nederland wordt geaccepteerd. Onderstaande grafiek 3.1 toont het Lekverlies als functie van de gemeten concentratie.

Grafiek 3.1 Relatie bron-emissie met lekverlies



De algemeen geldende correlatie (zie tabel 3.1) voor de bepaling van lekverliezen bij een lekverlies van 10.000 ppm leidt tot een daadwerkelijk lekverlies van 0.0104 tot 0.0014 gram/seconde.

Dit betekent dat in geval van een gemeten FUEM emissie van 10.000 ppm het lekverlies veel kleiner dan 0.01 g/s zal zijn. Aangezien volgens de NPR het lekverlies per definitie 1 gram/seconde is, is het gezonde gebied ook meer dan een factor 100 ( $1/0.0104$ ) tot 700 ( $1/0.0014$ ) kleiner is.

En dus is het daadwerkelijke lekverlies in gram/s vele malen lager dan in de NPR als richtlijn staat vermeld.

Het volume is evenredig met de straal van een bol tot de derde macht. De straal van het gezonde gebied is dan  $100^{(1/3)}$  tot  $700^{(1/3)}$  is tussen een factor 4 tot 9 kleiner. Dit zou impliceren dat de grootte van alle gezonde gebieden afhangt van het gemeten (daadwerkelijke) lekverlies. Deze variërende grote van gezonde gebieden leidt tot een niet beheersbaar systeem.

De redenering is echter ook andersom geldig. Het risico dat een willekeurige ontstekingsbron (FUEM emissie van 10.000 ppm) een gas kan ontsteken is meer dan een factor 100 kleiner dan het in de NPR-7910-1 gestelde risico. Het risico dat een willekeurige ontstekingsbron (FUEM emissie van 1000 ppm) een gas kan ontsteken is meer dan een factor 700 kleiner dan het in de NPR-7910-1 gestelde risico.

De risico vermindering is evenredig met het volume en niet de straal omdat de bron zich op een willekeurige plaats in dit volume kan bevinden.

Het Fugatieve emissie programma is zodoende een zéér belangrijke beheersmaatregel in het kader van de ATEX richtlijn.

### **3.2 Veiligheidsbeheersysteem**

Voor een gedetailleerde omschrijving van het Dow veiligheidsbeheerssysteem: zie hoofdstuk 1.5 van het BRZO veiligheidsrapport (zie webEDMS voor de actuele versie). Dit behelst de omschrijvingen van diverse processen om EH&S (Environment Health and Safety, V.G.M.) in alle facetten van ontwerpen, bouwen, bedrijven, starten stoppen, modificeren, schoonmaken, onderhouden.

### **3.3 Noodvoorzieningen**

Voor een omschrijving van de noodvoorzieningen zie hoofdstuk 3.1 van het Veiligheidsrapport. Dit behelst stationaire brandweervoorzieningen zoals bluswaterleidingen, brandkranen en dergelijke.

Voor stationaire voorzieningen die op de afzonderlijke fabrieken aanwezig zijn: zie hoofdstuk 2.4 van de installatiedelen uit het Veiligheidsrapport.

### **3.4 Bedrijfsbrandweer**

Voor een gedetailleerde omschrijving van de Dow bedrijfsbrandweer: zie hoofdstuk 3.1 van het Veiligheidsrapport. In de bijlage 3 van dit hoofdstuk staat een complete lijst van brandweer materieel en materiaal. In bijlage 4 is een complete lijst van Bluswater- en stationaire brandblussystemen opgenomen.

### **3.5 Site noodplan**

In geval van noodsituaties is het site noodplan van kracht. Hierin staat omschreven welke alarmfasen van toepassing kunnen zijn. Wat de te ondernemen acties per afzonderlijke alarmfase. Welke functionarissen op het noodcentrum aanwezig zijn en welke worden opgeroepen. Het site noodplan is L3G 06.04 Bedrijfsnoodplan (ex 37.01) en L3G 06.04 Terneuzen Emergency Manual (ex 37.02).

### 3.6 Afdelingsnoodplan

Alle afzonderlijke afdelingen hebben een afdelingsnoodplan conform de vereisten in [L3G 06.04 Noodplannen \(ex 37.00\)](#). De acties zijn afhankelijk van de afzonderlijke fabriek maar in grote lijnen worden de volgende stappen genomen.

- een ongewenste situatie wordt gesignaleerd
- de situatie wordt gemeld aan de controlekamer
- de situatie wordt beoordeeld door de team of unit coördinator of de paneloperator
- de bedrijfsbrandweer en/of medische dienst wordt door middel van 2222 bellen via het altijd bemande noodcentrum gewaarschuwd
- het evacuatiesignaal wordt gegeven, al het werk op de afdeling/fabriek wordt gestopt en alle veilig werk vergunningen worden ingeleverd  
Of het gasalarm wordt gegeven, al het werk op de afdeling/fabriek wordt gestopt en alle veilig werk vergunningen worden ingeleverd en shelter in place is van kracht.
- proces technische beheersmaatregelen zoals inblokken, stoppen van apparatuur
- de bedrijfsbrandweer en/of medische dienst wordt door Operations opgevangen en naar de plaats van incident gebracht
- de bedrijfsbrandweer en/of medische dienst begint met bestrijding

Op basis van de situatie kan de brandweercommandant in samenspraak met de plantcoördinator bepalen om van alarmfase te veranderen. Standaard wordt er attentie signaal gegeven. Indien noodzakelijk wordt er evacuatiealarm gegeven en moet al het personeel de onmiddellijke omgeving verlaten en zich melden op een evacuatieplaats welke zich op een veilige afstand bevindt.

De coördinatie met omliggende fabrieken, afdelingen en/of gebouwen gebeurt door het noodcentrum die via de noodfrequentie de omliggende fabrieken, afdelingen en/of gebouwen waarschuwt dat acties moet worden genomen.

### 3.7 Global Procedures, LPP en Terneuzen Procedures

In principe zijn er vier bronnen van eisen en richtlijnen welke dan wel geheel dan wel gedeeltelijk in Terneuzen Beleidsdocumenten worden vastgelegd. De eisen zijn gesteld in de:

- Global standards (Personal Safety Expertise Center)
- Process Risk Management Standard (Process Safety Technology Center)
- Loss Prevention Principles (Process Safety Technology Center)
- de Nederlandse wet en regelgeving (inclusief WABO milieuvergunning)

De Terneuzen Beleidsdocumenten vormen de weerslag van deze eisen. De procedures zijn opgebouwd volgens een vaste indeling. De Terneuzen Procedures bestrijken het gehele veld van werken in de chemische industrie. Als voorbeeld zijn te noemen:

L3G 06.05.C.16 Veilig Werk Vergunningen (ex 02.00)

L3G 06.05.C.09 Heetwerk (ex 02.50)

L3G 06.05.C.02 Veilig Entree (ex 03.00)



L3G 06.05.C03 Veiligstellen elektrisch aangedreven apparatuur (ex 05.01)

L3G 08.01.A.10 Mechanische integriteit van procesapparatuur (ex 26.05)

L3G 06.03.B ATEX-richtlijn (ex 49.09)

De Nederlandstalige beleidsdocumenten leggen eenduidig vast hoe er gewerkt moet worden om de werknemer te beschermen tegen potentieel schadelijke invloeden van het werk in de fabrieken. Beschermen moet in de breedste zin des woord worden opgenomen. Dit varieert van het voorkomen van verbranden, blootstelling aan gevaarlijke chemicaliën, blootstelling aan asbest, voorkomen van elektrocutie en dergelijke.

Een fabriek kan om speciale reden af willen wijken van de Terneuzen Procedures. Dit is mogelijk indien er een afdelingsprocedure is die het andere proces beschrijft. Verder dient die afdelingsbeleidsdocument met een 'variance' proces te worden goedgekeurd.

Alle eisen over bepaalde handelingsvolgordes, te dragen persoonlijke beschermingsmiddelen, en documentatie zijn beheersmaatregelen. Beheersmaatregelen ter voorkoming van of minimaliseren van de effecten van explosieve atmosferen zijn hierin impliciet opgenomen.

In het kader van beheersmaatregelen betreffende ATEX zijn een aantal LPP's extra van belang.

- LPP 1.2 Fire and Explosion Index
- LPP 2.2 Layout and Separation of Facilities
- LPP 3.1 Hazardous (Classified) Locations
- LPP 7.3 Inert and Fuel rich Atmospheres
- LPP 11.1 Combustible Dust

**LPP 1.2 Scope** The Fire and Explosion Risk Analysis System is a step-by-step evaluation of fire, explosion and reactivity potential of process equipment. The quantitative measurements used in are based on historic loss data, the energy potential of the material, and the extent to which loss prevention practices are applied. The end result of a Fire and Explosion Risk Analysis is to obtain:

- Fire and Explosion Index,
- Maximum Probable Property Damage
- Maximum Probable Days Outage
- A value for Business Interruption.

Note that the latest methodology for assessing vapor cloud explosion effects is incorporated in [LPP 12.2](#).

**LPP 2.2 Purpose** The purpose of LPP 2.2 is to ensure appropriate spacing of equipment and buildings. Timely input by subject matter experts will improve the design. Properly spaced structures will reduce loss from fires or explosions.

**LPP 3.1 Purpose** This Principle establishes both the work process and the requirements for hazardous (classified) locations that are used to define a hazardous area classification (HAC). The importance of an appropriate review team and proper documentation are also reviewed..

**LPP 7.3 Scope** This principle applies to process equipment that must be inerted or maintained fuel rich: to comply with the requirements for providing a non-ignitable atmosphere inside vessels and equipment containing flammable liquids/liquid mixtures per LPP 7.1 Flammable and Combustible Liquids, or to mitigate the risk of materials that react violently with air or moisture in air.

**LPP 11.1 Purpose** This principle provides the evaluation, equipment design and operational requirements for the safe handling and storage of combustible dusts, focusing on the prevention and control of dust explosions.

### 3.8 Procedure Use Policy (PUP)

Alle afdelingen beschikken over een werkproces dat in detail uitlegt voor welke operationele handelingen werkprocedures verplicht zijn. Er bestaan vier verschillende niveaus in werkprocedures:

- routine procedures
- niet-routine procedures
- kritische procedures
- noodprocedures

Hiervoor geldt dat voor:

- routine handelingen een procedure wordt geschreven. De persoon die de taak uitvoert, is niet verplicht een kopie van de procedure bij zich te hebben
- niet routine handelingen een procedure wordt geschreven. Personen die de taak uitvoeren moeten bij de uitvoering van elke stap een kopie van de procedure bij zich hebben
- kritische handelingen alle operationele handelingen stap voor stap worden beschreven. De uitvoerende operator neemt het document mee in het veld en voert de handelingen stap voor stap uit waarbij hij elke stap parafeert.
- noodprocedures men geacht wordt de procedure te kennen en in noodsituaties te kunnen toepassen. In noodsituaties is het in het algemeen zo dat er geen tijd is om procedures uitvoerig te kunnen lezen. De procedures zijn wel volledig beschreven.

Voor meer detail zie [L3G 05.03.04 Procedure Use Policy \(ex 01.21\)](#) :

Alle eisen over bepaalde handelingsvolgordes, te dragen persoonlijke beschermingsmiddelen, en documentatie zijn beheersmaatregelen. Beheersmaatregelen ter voorkoming van of minimaliseren van de effecten van explosieve atmosferen zijn hierin impliciet opgenomen.

### 3.9 Management of Change Process (MOC)

Alle afdelingen beschikken over een werkproces dat in detail uitlegt hoe veranderingen aan procedures, hardware en software plaatsvindt. Terneuzen Procedure [L3G 05.03.05 Management of Change](#) legt vast hoe dit proces in Terneuzen dient te verlopen. De afzonderlijke afdelingen hebben een eigen MOC afdelingsprocedures die specifiek vast legt wie welke verantwoordelijkheden heeft. In principe werkt het proces als volgt:

- een voorstel tot wijziging wordt ingediend
- het voorstel wordt bekeken op de reden, uitvoerbaarheid en de kosten
- aan het voorstel wordt een eigenaar gekoppeld die verantwoordelijk is om het wijzigingsvoorstel door het MOC proces te begeleiden
- het voorstel wordt in detail beschreven en gedocumenteerd
- het voorstel wordt door meerdere deskundigen beoordeeld en gedocumenteerd
- het voorstel wordt eventueel gewijzigd om aan de bezwaren van de beoordelaars tegemoet te komen
  
- een vergadering wordt belegd waarbij meerdere voorstellen worden besproken, als het voorstel duidelijk en zonder bezwaren is

- het voorstel wordt formeel aangenomen door een gedefinieerde persoon
- de voorstel eigenaar verzorgt het aanpassen van tekeningen, documenten, procedures en verzorgt trainingen
- de operators tekenen af dat zij het complete voorstel in al haar facetten hebben gezien
- de wijziging wordt in bedrijf genomen

De basisgedachte is dat een uniform proces wordt gevolgd, waarbij de beoordelaars elk hun vakkennis gebruiken om het ingediende voorstel te toetsen. Vragen die in het licht van ATEX gesteld worden zijn:

- moet de ATEX gebiedsindeling worden aangepast (verandering van bronnen)
- moeten eisen worden gesteld aan de ontstekingsbronnen (of het beheersen daarvan)
- moet de het explosieveiligheid documentatie worden aangepast

### **3.9.1 Risico analyse bijzondere omstandigheden**

Bepaalde uitzonderlijke situaties zijn niet tot in detail beschreven in het site EVD. Een voorbeeld hiervan is een los/laad voorziening waar een riool aanwezig is voor de beheersing van incidenten op die los/laad plaats, waarbij meerdere tanktrucks gelijktijdig verladen en dus aan- en afrijden.

Voor deze situaties kan het noodzakelijk zijn een afzonderlijke risico beoordeling te maken volgens de procedure (*L3G Risico analyse bijzondere omstandigheden*). In deze procedure is de werkwijze voor het uitvoeren van de risico analyse beschreven. Voor het beoordelen van de opgestelde risico analyse moet tenminste een Atex deskundige van de site en een PSTL (Process Safety Technology Leader) als reviewer van de MOC (en daarmee de risico analyse) worden opgenomen.

## **3.10 Event and Action Tool (EAT/CPA Tool)<sup>1</sup>**

Alle gedefinieerde actiepunten voortkomende uit audits, reviews en ongevalsonderzoek worden in de EAT/CPA tool ingebracht. Dit systeem zorgt voor administratie en opvolging van de actiepunten door de eigenaar middels automatische e-mails met waarschuwingen. De tool kan ook worden gebruikt om een rapportage te verzorgen over het aantal openstaande actiepunten, de opvolging daarvan en dergelijke. Deze EAT/CPA Tool borgt het tijdig correct opvolgen van actiepunten om herhaling te voorkomen.

## **3.11 Inspectie rondjes**

Een van de kern verantwoordelijkheden van operators is het regelmatig per wacht doorlopen van de aan hun toegewezen sectie/ werkgebied. Alle onregelmatigheden worden aan de controlekamer doorgegeven waar wordt beoordeeld hoe en wanneer de onregelmatigheid wordt opgelost. Op basis van geluid en/of geur wordt snel een afwijkende situatie vastgesteld in het kader gas, vloeistof ontsnappingen. In de controlekamer is apparatuur voorhanden om exact vast te stellen waar eventueel een gas uit een pompseal of flens ontsnapt.

Periodiek voeren de operators een formele inspectie uit op basis van een controlelijst.

---

<sup>1</sup> Action in Enablon voor Trinseo

Aandachtgebieden hierbij zijn bv het melden van beschadigingen en controle op de aanwezigheid / functioneren noodvoorzieningen zoals brandblussers of nooddouches. Afwijkingen worden genoteerd, en tijdens de eerst volgende werkdag worden acties ondernomen om de tekortkomingen op te lossen indien deze niet direct hersteld kunnen worden.

Het dagdienst personeel is ook verplicht om regelmatig inspectie rondjes door de fabriek te lopen.

In geval van ATEX gerelateerde tekortkomingen worden deze ook aan de controlekamer gemeld.

Alle Dow werknemers en te werk gestelde contractors voeren regelmatig zogenaamde werkplek observaties uit, ook wel BBP (Behavior Based Performance) genoemd. Trinseo heeft een soortgelijk programma met de naam Safety On Purpose.

De tijdens deze werkplekobservaties vastgestelde tekortkomingen worden aan de controlekamer gemeld waar wordt beoordeeld hoe en wanneer de onregelmatigheid wordt opgelost.

Direct voor aanvang van werkzaamheden in het veld worden Start Werk Analyses (risicoanalyse) door de uitvoerende gedaan. Bij deze analyse wordt speciaal stilgestaan bij de veiligheid van de uit te voeren werkzaamheden zoals:

- exacte werkopdracht wordt doorgesproken
- controle op geplaatste rode labels (maakt ook deel uit van de veilig werk vergunning, zie sectie 3.19)
- waar de communicatiemiddelen zijn
- waar zijn de noodvoorzieningen t.o.v. de werkplek

### **3.12 Electrical Safety & Reliability Audits**

Tenminste eens per vijf jaar worden op de fabrieken zogenaamde Electrical Safety & Reliability Audits gehouden. De vereisten voor de audits ligt vast in LPP 3.8 Electrical maintenance Predictive Preventive Maintenance. (2OM1). De methodiek ligt vast in EMETL G7A-0060-00. Onderdeel van de ESRA audit is de controle van de ATEX gezoneerde gebiedstekening en de daar geïnstalleerde apparatuur, met nadruk op (historische gezien) elektrische bronnen, aarding, statische elektriciteit. Actiepunten worden gedocumenteerd in de Event and Action Tool.

### **3.13 EH&S Integrated Audits**

Elke drie tot vijf jaar wordt een fabriek of afdeling op al haar EH&S aspecten gecontroleerd. Door middel van een EH&S integrated audit. Dit is in het kader van het Plan-Do-Check-Act cirkel die in het ODMS beschreven staat . ATEX gerelateerde onderdelen van een dergelijke audit zijn onder andere onderwerpen uit het Process Safety gedeelte, het wijzigingsproces (MOC), GMISS implementatie. Op basis van alle bevindingen wordt een uitgebreid rapport geschreven. Individuele tekortkomingen zoals beschreven zijn in het audit rapport moeten door de betreffende fabriek/afdeling in haar actieplannen worden opgenomen. De uitvoering van de actiepunten wordt door de afdeling zelf gecontroleerd en gevalideerd. In de volgende EH&S integrated audit wordt uitvoering van alle gedefinieerde actiepunten gecontroleerd.

### **3.14 Technology Center Audit**

De technologie van elke fabriek of afdeling valt onder de verantwoordelijkheid van een Technology Center. Om te waarborgen of een fabriek aan de juiste technologische eisen voldoet worden Tech Center Audits uitgevoerd. Het principe is ongeveer het zelfde als beschreven in EH&S Integrated Audits. Het onderdeel Process Safety is in deze TC audits veel specifiekter als in de EH&S audits.

### **3.15 Reactive Chemical & Process Hazard Analysis**

Elke drie tot vijf jaar wordt een afdeling/fabriek onderworpen aan een review op het gebied van Reactieve Chemicaliën en Proces Gevaren (Terneuzen Beleidsdocument [L3G\\_06.08B "Reactive Chemical Programma"](#)). Een verkorte review wordt uitgevoerd als de afdeling of fabriek een nieuw afdelingshoofd heeft (RCPHA New Leader Review). Dit dient binnen 90 dagen na aanstelling te gebeuren. Alle fabrieken hebben een verslag van deze reviews, en hebben eventueel hieruit voortgekomen actiepunten gedefinieerd in Event and Action Tool.

### **3.16 Externe Audits**

De gehele site wordt regelmatig onderworpen aan diverse externe audits. Zo controleert een team van verschillende overheidsdiensten twee maal per jaar de invulling van de eisen uit de Seveso-III directive (BRZO: Besluit Regeling Zware Ongevallen), hierbij kan ATEX ook een onderwerp van inspectie zijn. Externe consultants zoals bv. BSI auditen jaarlijks op ISO-9001 en ISO-14001. Daarnaast auditen de verzekeringsmaatschappijen jaarlijks.

### **3.17 Introductie nieuwe chemicaliën**

Het doel van Terneuzen Beleidsdocument L3G 06.05 Introductie nieuw toe te passen chemische stoffen is zeker stellen dat alle nieuw toe te passen chemische stoffen beoordeeld worden op hun eventuele nadelige consequenties voor veiligheid, gezondheid en milieu. Op basis van leverancier informatie (SDS) wordt bepaald of voor de nieuwe chemicaliën bijzondere eisen moeten worden gesteld zoals het gescheiden opslaan, of bepaalde additionele PBM noodzakelijk zijn. In het kader van ATEX wordt tevens beoordeeld of deze stof bijvoorbeeld stofexplosie eigenschappen heeft. Een consequentie hiervan is dat het ATEX explosie gebied moet worden aangepast of dat andere beheersmaatregelen moeten worden genomen.

## 3.18 Trainingen

ATEX specifieke trainingen zijn beschikbaar. Het betreft specifieke technische trainingen over de ATEX richtlijn en trainingen met betrekking tot (stof) explosies. Tevens zijn er trainingen met een verplichte herhalingsfrequentie van procedures welke een relatie met ATEX onderdelen hebben. Hierbij valt te denken aan procedures waarin de (heet) werkvergunning wordt geregeld of procedures die te maken hebben met mogelijk vrijkomen van brandbare inhoud of introductie van potentiële ontstekingsbronnen beheersen.

Op basis van de [L3G 05.03.01 Benelux Trainingsbeleid \(ex 01.49\)](#) worden er voor alle Terneuzen Beleidsdocumenten toetsen en herhalingsfrequenties bepaald. Het elektronische (web based) trainingssysteem biedt de toets aan en registreert de deelnemers. De trainingscoördinator van een betreffende afdeling/fabriek zorgt voor planning van de trainingen. Voor alle operationele procedures zie sectie Veiligheid 1 van de Terneuzen procedures.

Andere min of meer ATEX gerelateerde trainingen zijn onder andere:

- ATEX aspecten in de VCA opleiding
- Flensmonteur
- ATEX training voor AE&I-Technicians [NEN-EN-IEC 60079- 14 en 17]
- Explosie veilige proces instrumentatie training van AE&I engineer
- Process Safety Training (engineer)
- Process Safety voor operations
- Basic ATEX training

### 3.19 Veilig Werk Vergunningen

Het systeem van Veilig Werk Vergunning (VWV) is een organisatorische beheersmaatregel. Op het terrein van Dow Benelux B.V. is voor alle uitvoerende werkzaamheden, (met uitzondering van een aantal gedocumenteerde afwijkingen) een VWV verplicht. De regelgeving betreffende VWV is vastgelegd in [L3G 06.05.C.16 Veiligwerkvergunningen \(ex 02.00\)](#).

Voorafgaand aan het uitgeven van een VWV is de betreffende apparatuur, sectie of fabriek (door operations) veiliggesteld voor het veilig kunnen uitvoeren van de geplande werkzaamheden conform [L3G 06.05.C.13 Veiligstellen van energiebronnen \(loES\) ex 05.03](#). Een veilig gesteld systeem is volledig schoon (gecontroleerd), drukvrij en koud. Indien hiervan moet worden afgeweken zijn speciale additionele maatregelen van kracht. De VWV geeft een groep van personen toestemming om werk te gaan verrichten. Op de vergunning staat de volgende informatie vermeld:

- Plaats en tijdsduur waarvoor de vergunning van kracht is
- Namen van de mensen die uitvoerend werk gaan doen
- De omschrijving en aard van het werk
- De exacte locatie van het werk
- Welke algemene en/of specifieke PBM 's verplicht zijn
- Of de apparatuur/leidingen schoon en druk vrij zijn
  - o Indien dit niet het geval is zijn speciale eisen en regels van kracht
- gevarenzone indeling (area classificatie)

Voordat de VWV wordt overhandigd, wordt op de exacte werkplek een zogenaamde Start Werk Analyse verricht (zie 3.11). Dit is om zeker te stellen dat de uitvoerenden op de hoogte zijn van de gevaren van de werkplek, de locatie van de noodvoorzieningen, de manier van alarmeren etc. Zie ook de VWV van Dow.

Als het werk gereed is of wanneer de uitvoerenden stoppen met werken wordt de VWV ingeleverd. Indien nodig wordt volgende dag een nieuwe actuele vergunning uitgegeven. Als het werk klaar is wordt de werkplek overgedragen aan operations. Op basis van het zogenaamde 'commissioning proces' (ook wel RTO genoemd: Return to operations) wordt de apparatuur gecontroleerd en weer in bedrijf genomen.

### 3.20 Heet Werk Vergunningen

Onder Heetwerk wordt verstaan werkzaamheden waarbij het gebruikte gereedschap of de werkzaamheden zelf een ontstekingsbron kunnen vormen in gebieden waar mogelijk brandbare of ontvlambare stoffen aanwezig zijn. In het geval het werk zogenaamd 'heet werk' betreft zijn er speciale additionele regels boven op de VWV van kracht. De additionele regels zijn afhankelijk van de zonering en van het type heet werk. Er wordt onderscheidt gemaakt tussen klasse-1 en klasse-2 heetwerk, en een bijzondere vorm die hottap genoemd wordt. De additionele eisen zijn opgenomen in de L3G 06.05.C.09 Heetwerk (ex 02.50)

#### Klasse-1

Werkzaamheden die open vlammen en/of vonken genereren en werkzaamheden die na verwijdering van de energietoevoer nog steeds een ontstekingsbron kunnen vormen (bijvoorbeeld lassen, snijden, slijpen van metalen, heet stook branders, enz.).



## Klasse-2

Werkzaamheden die hitte produceren of die mogelijk vonken genereren en werkzaamheden die gewoonlijk geen ontstekingsbron leveren na tijdige verwijdering van de energietoevoer

Voorbeelden hiervan zijn gereedschap dat op stroom/accu's werkt, niet-intrinsiek veilige draagbare apparatuur - waaronder mobiele telefoons en semafoons, camera's -, schaafmachines (abrasive blasting), gereedschap dat met lucht aangedreven wordt, soldeerbouten, verbrandingsmotoren en motorvoertuigen, verlengsnoeren of het gebruik van handgereedschap dat vonken kan veroorzaken, zoals beitels, schroefsleutels, enz.). Het in- en uitschakelen van elektrische apparatuur kan vonken veroorzaken en moet beschouwd worden als onderdeel van het heet werk.

## Hot tap

Het uitvoeren van heet werk aan de buitenzijde van een leiding of apparaat of het mechanisch snijden, doorboren of boren in een leiding of apparaat terwijl die nog in bedrijf is of de oorspronkelijke inhoud nog aanwezig is.

**Tabel 3.20 Heetwerk samenvatting**

	Zone 0, 20, 1, 21	Zone 2 en 22
Klasse 1	Niet toegestaan	Zie L3G 06.05.C.09 Heetwerk (ex 02.50)
Klasse 2	Niet toegestaan	Zie L3G 06.05.C.09 Heetwerk (ex 02.50)
Hot Tap	L3G 08.01	Zie L3G 08.01 Hottap en stoppelen (ex 02.74)

## 3.21 Vast opgestelde en mobiele brandbaar gas detectie

De meeste fabrieken waarbij brandbare stoffen voorkomen beschikken over een vorm van permanente brandbaar gas detectiesysteem. Deze systemen variëren van gaskoppen op strategische plaatsen in de fabriek of systemen die d.m.v. infrarood lichtbundels (z.g. 'line of sight' systemen) een zeer groot gebied bestrijken. Combinaties van beide systemen zijn ook mogelijk.

Als de vast opgestelde gasdetectie systemen geactiveerd worden (20-50% LEL) klinkt er een alarm in de controlekamer. Sommige systemen zijn zodanig opgebouwd dat bij gelijktijdige activering van twee of meerdere gas detectiekoppen automatisch een brandbeveiliging systeem geactiveerd worden zoals een deluge of sprinkler systeem om de omliggende gebieden te beschermen.

In geval van heet werk zijn er speciale eisen voor gasdetectie. Zo is het verplicht om in alle gevallen een mobiele brandbaar gas detectieapparaat in de onmiddellijke nabijheid van de werkplek te hebben. Deze mogen alleen gebruikt worden door personen die voor het betreffende type gasmeting een gebruikstraining hebben gevolgd. De detectieapparaten moeten voor gebruik een bumpptest doorlopen. Een brandwacht zorgt voor een continue persoonlijke bewaking van de werkplek bij klasse 1 heetwerk.

### 3.22 Persoonlijke Beschermingsmiddelen

In Terneuzen beleidsdocument L3G 06.05.C.17 PBM (ex 09.00) zijn de generieke eisen van alle persoonlijke bescherming- middelen (PBM) eenduidig vastgelegd. De afdelings PBM Matrix schrijven voor de fabriek specifieke PBM 's voor. Bij het uitvoeren van het werk staan alle relevante PBM's voor die specifieke werkzaamheden op de Veilig Werk Vergunning vermeld.

Standaard PBM 's die een ieder moet gebruiken in de fabrieken zijn:

- gesloten brandvertragende werkkleding \*,
- een kunststof veiligheidshelm,
- een veiligheidsbril of een overzet bril (zuurbril),
- veiligheidsschoenen,
- werkhandschoenen,
- gehoorbescherming

*\*) werkkleding is in het kader van mogelijke explosieve atmosferen permanent antistatisch, acht seconden vlam vertragend en chemicaliën bestendig. De veiligheidsschoenen zijn in het kader van mogelijke explosieve atmosferen permanent antistatisch.*

Voor werknemers van de elektrische dienst (AE&I) zijn de PBM 's anders, uit het oogpunt van persoonlijke veiligheid is hier gekozen voor een ander type stof, (herkenbaar aan donker blauwe uitvoering), een kunststof veiligheidsbrilmontuur, dit om stroom geleiding te voorkomen.

Voor contractors die in de fabrieken operationeel werkzaamheden gaan verrichten gelden dezelfde eisen ten aanzien van het PBM gebruik.

### 3.23 Gebouwen

Alle gebouwen waar permanent mensen aanwezig zijn en die mogelijk worden blootgesteld aan de gevolgen van explosies zijn conform Dow LPP 12.2 "Occupied Building subject to Process Hazards" gebouwd. De Dow LPP is een vertaling van de API RP 752 norm. Deze bouwwijze zorgt ervoor dat de gevolgen van bijvoorbeeld gaswolk (vapor cloud) explosies, het bezwijken van apparaten, hittestraling van branden en toxische stoffen worden geminimaliseerd.

Tijdelijke gebouwen ook wel 'keten' of containers genoemd, worden typisch gebruikt voor project management tijdens de constructie fase van projecten of bij Turn Around management tijdens grote onderhoud stops van fabrieken en semipermanente huisvesting van personeel. Dow LPP 12.8 is ook van kracht.

Naar aanleiding van het incident bij BP (Mei 2005) in Texas is door TDCC een 'best practice' met betrekking tot tijdelijke gebouwen uitgegeven welke in L3G 06.08.B.02 Tijdelijke gebouwen (ex 18.01) verder is uitgewerkt. Tijdelijke gebouwen bestemd voor het verblijf van personen worden niet geplaatst in geclassificeerde gebieden, tenzij beschreven in de uitzonderingen in LPP12.8 of goedgekeurd via een MOC.

### 3.24 Elektromotoren

Alle elektromotoren op de Terneuzen Site van Dow Benelux BV. zijn gekocht en geïnstalleerd op basis van de ten tijde van de installatie geldende elektrische area classificatie.

Als er op basis van de ATEX gebiedsclassificatie een verschil ontstaat met de oorspronkelijke elektrische area classificatie en hierbij zou blijken dat de beschermingsgraad niet conform de ATEX norm is moet op basis van een RI&E mogelijk aanvullende beheersmaatregelen worden getroffen of moet de motor worden vervangen.

Op basis van uitgevoerde controle (ATEX fase -2 ) blijkt dat de geplaatste elektromotoren aan de huidige ATEX classificatie voldoen.

### 3.25 Bewaking van systemen, machines en dergelijke

Voor de site worden in dit EVD geen specifieke beheersmaatregelen benoemd tegen mogelijk explosiegevaar in het kader van machinebewaking e.d. De meeste afdelingen of fabrieken hebben echter wel degelijk maatregelen getroffen. Voor meer informatie zie de EVD 's.

Mogelijke beheersmaatregelen zijn het 'interlock' of stoppen, bewaken, alarmeren bij voorziene problemen met specifiek equipment:

**Tabel 3.25 Equipment bewaking**

Equipment	Beveiligingsvormen
pompen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• deadhead protectie,</li> <li>• pomphuis temperatuur bewaking</li> <li>• ampere metingen</li> </ul>
compressoren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vibratie metingen</li> <li>• axiale verplaatsing</li> <li>• lager temperaturen</li> <li>• over speed beveiliging</li> </ul>
gasturbines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vibratie metingen</li> <li>• axiale verplaatsing</li> <li>• lager temperaturen</li> <li>• over speed beveiliging</li> </ul>
reactoren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 'run-a-ways' detectie van exotherme processen in reactoren</li> <li>• 'run-a-ways' detectie van exotherme processen in leidingen</li> </ul>
snelafsluiters	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sluiten van snelafsluiter in geval van drukverhoging in een aangrenzend apparaat</li> </ul>
Controlekamers	<ul style="list-style-type: none"> <li>• te hoge gasconcentraties door starten of verhogen van kunstmatige ventilatie of op interne circulatie over te gaan</li> </ul>

De meeste fabrieken gebruiken Mod-V systemen voor proces besturing, bewaking als voor interlocking. De Mod-V is een door TDCC ontwikkeld besturingssysteem dat volledig dubbel is uitgevoerd (redundant). De proces parameters worden automatisch door twee computers onafhankelijk geanalyseerd. De Mod-V stemt af welk signaal daadwerkelijk naar het veld wordt gestuurd. De Mod-V is gecertificeerd door de Gasunie om gasgestookte fornuizen te

mogen besturen en interlock -en tot op Safety Integrity Level (SIL) drie niveau.

Een aantal fabrieken is inmiddels voorzien van een ander systeem voor proces besturing, bewaking en interlocking van het fabriekaat ABB.

Veel instrumenten in het veld hebben tegenwoordig een automatische fout detectie met alarmering en/of een mechanisme dat een veilige waarde kiest in het geval het instrument faalt. Zie hiervoor L3G 06.03.B.27 Smart instrumentatie (ex 07.41)

### **3.26 Mechanische integriteit van procesapparatuur**

Alle drukapparatuur waarvoor wettelijke eisen zijn gesteld in het Warenwet Besluit Drukapparatuur of de Milieuwetgeving of waarvoor Dow eisen zijn vastgesteld wordt op zijn/haar mechanische integriteit gecontroleerd conform L3G 06.03.B.27 Mechanische integriteit van procesapparatuur (ex 26.05).

In hoofdlijnen bestaat het totale proces van voldoende mechanische integriteit waarborgen uit een viertal processen. Dit zijn:

- ontwerp/nieuwbouw
- samenbouw tot een druksysteem
- keuring voor ingebruikneming
- gebruiksfase (periodieke keuringen)

Toestellen en leidingen die niet vallen onder de periodieke herkeuring conform het besluit drukapparatuur worden wel geregistreerd en herhaaldelijk geïnspecteerd volgens de Dow Global Mechanical Integrity Safety Standard (GMISS). De Dow onderhoudsdienst is geaccrediteerd (ISO/IEC 17020 certificaat) om zelf alle keuringen te mogen verrichten.

Trinseo heeft een gecertificeerde IVG.

### **3.27 Mechanische integriteit van elektrische apparatuur**

Volgens LPP 3.8 "ELECTRICAL MAINTENANCE - PREDICTIVE PREVENTIVE MAINTENANCE" requirement 2OM2 hebben alle fabrieken een preventief onderhoudsprogramma betreffende elektrische apparatuur. De methodiek ligt vast in Condition Based Electrical CBE-PPM.

### **3.28 Constructieve bescherming tegen explosiegevaar**

Voor de site worden in dit EVD geen specifieke beheersmaatregelen benoemd tegen mogelijk explosiegevaar in het kader van constructieve bescherming. Sommige afdelingen of fabrieken hebben echter wel degelijk dergelijke constructieve maatregelen getroffen. Deze informatie is, indien relevant, beschreven in het afdelings EVD.

Als constructieve bescherming tegen explosies kunnen in de EVD's van de afdeling indien van toepassing een 4-tal maatregelen worden benoemd.

1. explosiebestendige bouwwijze
2. explosie drukontlasting
3. explosie onderdrukking
4. voorkomen dat vlammen en explosies zich uitbreiden (explosie technische ont koppeling)

Bij explosiebestendige bouwwijze worden installaties, zoals tanks, apparaten, pijpleidingen zodanig gebouwd dat ze tegen een inwendige explosie bestand zijn. Structurele

maatregelen als muren ter bescherming tegen drukgolven moeten worden meegenomen. Zie paragraaf 3.3.1, 3.3.1.1 en 3.3.1.2 van ADV 50101 2004 (nl) - Niet bindende gids ter uitvoering van 1999-92-EG. Voor gebouwen zie dit document.

Explosie drukontlasting omvat in de breedste zin des woord al wat er toe dient om na een zekere uitbreiding van een explosie de oorspronkelijk gesloten installatie, waarbinnen de explosie plaats vindt, bij het bereiken van de activeringsdruk *van een inrichting voor de ontlasting* van de explosie druk korte tijd of blijvend in een ongevaarlijke richting te openen. Zie paragraaf 3.3.2 van ADV 50101 2004 (nl) - Niet bindende gids ter uitvoering van 1999-92-EG

Explosie onderdrukking systemen voorkomen dat in het geval van een explosie de maximale explosie druk wordt bereikt door snel blusmiddelen in de houders en installaties te blazen. In tegenstelling tot de explosie drukontlasting blijven de gevolgen van een explosie op het binnenste van de apparatuur beperkt. Zie paragraaf 3.3.3 van ADV 50101 2004 (nl) - Niet bindende gids ter uitvoering van 1999-92-EG

Van explosie technische ontkoppeling is sprake wanneer er in een onderdeel van een installatie een explosie plaatsvindt doormaatregelen voorkomen wordt dat deze zich uitbreidt tot de voorgeschakelde en aangeschakelde onderdelen van installaties en daar verdere explosies veroorzaken. Versnellingseffecten door ingebouwde onderdelen in de installaties of door uitbreiding tot pijpleidingen kunnen ervoor zorgen dat de explosiegevolgen toenemen. De explosiedruk die daarbij ontstaat, kan veel hoger zijn dan de maximale explosiedruk onder normale omstandigheden en ook bij een explosiedruk bestendige of explosiedruk golf bestendige bouwwijze tot vernieling van installatieonderdelen leiden. Om die reden is het van belang eventuele explosies tot afzonderlijke installatieonderdelen te beperken. Dit wordt door explosietechnische ontkoppeling bereikt. Voor de explosietechnische ontkoppeling van installatieonderdelen zijn bijvoorbeeld de volgende systemen beschikbaar:

- mechanische snelafsluiting,
- blussen van vlammen in nauwe spleten of door gebruik te maken van blusmiddelen,
- tegenhouden van vlammen door hoge tegenstroom,
- onderdompeling of
- sluizen
- flame en/of detonatie arrestor

Zie paragraaf 3.3.4 van ADV 50101 2004 (nl) - Niet bindende gids ter uitvoering van 1999-92-EG.

## 3.29 Koude opslag

Volgens de ADV 50101 2004 (nl) - Niet bindende gids ter uitvoering van 1999-92-EG (paragraaf 2.2.2) wordt het inwendige van tanks als niet explosief beschouwd als de opslag temperatuur minimaal 5 °C beneden het vlampunt van de opgeslagen vloeistof ligt.

## 4. Verplichtingen voortkomend uit de 1999/92/EG richtlijn overwegingen

Tabel 4 Verplichtingen uit de richtlijn

Verplichting	Geborgd door	Referentie
Voor een samenhangende strategie voor de bescherming tegen explosiegevaar is het noodzakelijk dat de voor de arbeidsplaats getroffen technische maatregelen worden aangevuld met organisatorische maatregelen en dat de werkgever krachtens Richtlijn 89/391/EEG over een beoordeling van de op de arbeidsplaats bestaande gevaren voor de veiligheid en de gezondheid van werknemers moet beschikken; de onderhavige richtlijn verplicht de werkgever een explosieveiligheidsdocument of een reeks van documenten, die voldoen aan de in deze richtlijn vastgelegde minimumvoorschriften, op te stellen en aan de stand van de kennis aan te passen en deze vereiste moet als verduidelijking van bovengenoemde verplichting worden beschouwd; het explosieveiligheidsdocument omvat de identificatie van de gevaren, de beoordeling van de risico's en de omschrijving van de bijzondere te nemen maatregelen ter bescherming van de gezondheid en veiligheid van werknemers die door explosieve atmosferen gevaar kunnen lopen, overeenkomstig artikel 9 van Richtlijn 89/391/EEG; het explosieveiligheidsdocument kan een onderdeel zijn van de beoordeling van de op de arbeidsplaats bestaande gevaren voor de veiligheid en de gezondheid, overeenkomstig artikel 9 van Richtlijn 89/391/EEG.	Het algemene Veiligheid, Gezondheid en Milieu beleid van Dow Benelux BV.  Zoals vastgelegd in alle Terneuzen Procedures, Verleende vergunningen, BRZO veiligheidsrapporten en doelstellingen	ODMS sectie 05.00 common management
Een beoordeling van de explosierisico's kan mogelijk ook op grond van andere communautaire besluiten vereist zijn en om dubbel werk te vermijden moet het de werkgever binnen het kader van de nationale praktijk worden toegestaan om documenten of delen van documenten of andere krachtens andere communautaire besluiten voor te leggen gelijkwaardige verslagen, samen te voegen tot een enkel „veiligheidsrapport”.	Dit document en per afdeling/fabriek een specifiek document	L3G 06.03.B ATEX richtlijn (ex 49.09)
Het voorkomen van het ontstaan van explosieve atmosferen houdt tevens de toepassing van het substitutiebeginsel in.	Inherently Safe Design (LPP's)	ODMS 06.03 EH&S Engineering Design / Control en 06.08 Process Safety

Verplichting	Geborgd door	Referentie
Wanneer zich op dezelfde arbeidsplaats werknemers van verschillende ondernemingen bevinden, dient coördinatie plaats te vinden.	Coördinatie van en communicatie over de werkzaamheden op alle arbeidsplaatsen zoals geregeld in de VVV, het noodplan	L3G 06.05.C.16 Veilig- Werk- V- ergunningen (ex 2.00) L3G 06.04 Bedrijfs- noodplan (ex 37.01)
Indien nodig moeten benevens preventieve maatregelen aanvullende maatregelen worden genomen die in	Bij het ontwerp van fabrieken worden vele preventieve maatregelen getroffen op basis van Dow LPP's, engineering richtlijnen (EMETL),	ODMS 06.03 EH&S Eng. Design / Control en 06.08 Process Safety
Indien nodig moeten benevens preventieve maatregelen aanvullende maatregelen worden genomen die in werking treden zodra er een ontsteking is geweest; maximale veiligheid kan bereikt worden door een combinatie van preventieve en aanvullende maatregelen die de nadelige gevolgen van explosies voor de werknemers beperken.	Het uitvoeren van een gedegen ongevals-onderzoek middels de Root Cause Investigation methode, het borgen van de kwaliteit van het onderzoek, de rapportage en het uitvoeren van correctieve maatregelen	ODMS 06.04 Emergency Preparedness & Response  L3G 05.04.05 Investigations (ex 14.00), L3G 06.05.B.07 Meld. en registr. Pers. Incidenten / Milieuincidenten / Procesveiligheid en reactieve chem. incidenten (ex 14.01 / 14.02 / 14.03) en L3G 06.08.B Reactive chemicals programma (ex 31.00)
Richtlijn 92/58/EEG van de Raad van 24 juni 1992 betreffende de minimumvoorschriften voor de veiligheids- en/of gezondheidssignalering op het werk (negende bijzondere richtlijn in de zin van artikel 16, lid 1, van Richtlijn 89/391/EEG) (1) is ten volle van toepassing, met name op onmiddellijk aan de gevaarlijke plaatsen grenzende zones, waar roken, zagen of snijden, lassen en ander werk dat vlammen of vonken veroorzaakt van invloed kan zijn op de gevaarlijke plaats.	Specifieke (gebieds) markering borden en waarschuwingen	L3G 06.05.B.04 Markeringen (ex 51.09)
Richtlijn 94/9/EG deelt de binnen haar werkingssfeer vallende apparaten en beveiligingssystemen in in groepen apparaten en categorieën; de onderhavige richtlijn voorziet dat de werkgever de gebieden waarin explosieve atmosferen kunnen voorkomen in zones indeelt en dat zij voorschrijft welke uitrusting en welke groepen en categorieën beveiligingsmiddelen in elke zone moeten worden gebruikt,	Verantwoordelijkheden voor de specificatie aankoop, installatie en in gebruikneming	L3G 06.03.B ATEX richtlijn (ex 49.09)  LPP 3.1  LPP 11.1

## 5. Ontstekingsbronnen

Volgens Europese norm [NEN-EN 1127-1] worden de volgende mogelijke ontstekingsbronnen onderscheiden.

1. hete oppervlakken
2. vlammen (open vuur) en hete gassen
3. mechanische vonken en lasvonken
4. elektrische installaties en –materieel
5. zwerfstromen en kathodische bescherming
6. statische elektriciteit
7. bliksem
8. elektromagnetische velden (10 kHz tot 300 GHz)
9. elektromagnetische straling (  $3 \cdot 10^{11}$  Hz tot  $3 \cdot 10^{15}$  Hz)
10. ioniserende straling
11. ultrasoon geluid (frequentie > 16 kHz)
12. adiabatische compressie en schokgolven
13. exotherme chemische reacties
14. Corona's bij hoogspanningsinstallaties (onderdeel van 4 elektrische installaties-)

De afzonderlijke ontstekingsbronnen, als bovengenoemd met relevante generieke beheersmaatregelen als andere overwegingen worden besproken.

Ook door het gebruik van equipment/apparaten kunnen een of meerdere van bovenstaande ontstekingsbronnen worden gecreëerd. Het is belangrijk om ook deze situaties in overweging te nemen om eventueel een heet werk vergunning toe te passen.

Voor apparaten, die geen certificaat of indicatie hebben geschikt te zijn voor de betreffende zone, worden per plant RIE 's gemaakt (mechanische equipment, pneumatische kleppen etc. Deze RI&E worden opgeslagen in het Web EDMS als onderdeel van de ATEX documentatie.

Safety valves vormen geen mechanische ontstekingsbron zodat hiervoor geen aanvullende maatregelen nodig zijn.

Ontstekingsgevaaren door coronaontladingen bij hoogspanningsinstallaties vallen in principe onder "elektrische installaties en -materieel". In dit hoofdstuk wordt er echter een speciale paragraaf aan besteed, omdat dit aspect toch enige aparte aandacht vraagt.

De categorieën 1, 2, 3, 4, 6, 7 zijn de belangrijkste en meest voorkomende ontstekingsbronnen. Bij de op grond van een gevarenzone-indeling te nemen maatregelen moet met deze bronnen steeds rekening worden gehouden. Voor de overige categorieën, die in principe veel minder voorkomen, geldt dat ze in vele gevallen niet in beschouwing hoeven te worden genomen.

Een equipment/ apparaat moet beschouwd worden als potentiële ontstekingsbron en mag enkel worden toegepast in een zoneringswaarvoor deze geschikt is of in een lichtere zonerings (bijv. equipment geschikt voor zone 1 toegepast in zone 2).

Indien er wordt geconstateerd dat een equipment in een zone wordt toegepast waarvoor deze niet geschikt is dan zijn er de volgende opties mogelijk (arbeidshygiënische strategie):



Vervang het equipment door een exemplaar dat wel geschikt is voor de geldende zone. Verwijder de gevaarbronnen: Zorg voor zone verlaging (MOC-proces) of evalueer of het equipment buiten de zone kan worden geplaatst

Indien een ter zake deskundige heeft vastgesteld dat in de markt geen equipment verkrijgbaar is dat aan de eisen voor de geldende zone voldoet (omdat er bijv. nog geen gangbare Ex-gecertificeerde versie ontworpen is) dient er een RI&E gemaakt te worden, waarbij aangetoond wordt dat ondanks het feit dat het equipment niet specifiek voldoet, door extra beschermingsmaatregelen dit wel toegestaan is (risico acceptabel is). Bij het opstellen van een RI&E moeten de bovengenoemde ontstekingsbronnen beschouwd worden.

Uitgangspunt van beoordeling is onderstaande risicomatrix (bron Arbeidsinspectie)

## Arbeidsinspectie

<b>Gevaarlijke explosieve atmosfeer</b>	<b>Aanwezigheid van ontstekingsbronnen</b>	<b>Eisen aan MRT-inrichtingen</b>
niet aanwezig	bedrijfsmatig aanwezig	geen
zone 2 of zone 22	bedrijfsmatig aanwezig	één adequate inrichting ter voorkoming van ontstekingsbronnen
	bij normaal bedrijf niet te verwachten	geen
zone 1 of zone 21	bedrijfsmatig aanwezig	twee adequate inrichtingen ter voorkoming van ontstekingsbronnen
	bij normaal bedrijf niet te verwachten	één adequate inrichting ter voorkoming van ontstekingsbronnen
	bij normaal bedrijf en bedrijfsstoringen niet te verwachten	geen
zone 0 of zone 20	bij normaal bedrijf niet te verwachten	twee adequate inrichtingen ter voorkoming van ontstekingsbronnen
	bij normaal bedrijf en bij bedrijfsstoringen niet te verwachten	één adequate inrichting ter voorkoming van ontstekingsbronnen
	bij normaal bedrijf, bij bedrijfsstoringen en bij zelden voorkomende bedrijfsstoringen niet te verwachten	geen

In bijlage 9A staat een opsomming van werkzaamheden, en het al dan niet beschikbaar zijn van materieel met EPL.

## 5.1 Hete oppervlakken

Met hete oppervlakken worden oppervlakken bedoeld die een temperatuur hebben boven de ontstekingstemperatuur van het explosief gas/damp luchtmengsel. De mogelijkheid tot ontsteking is mede afhankelijk van de volgende condities:

- soort brandbare stof
- de concentratie van de stof in lucht
- grootte, temperatuur, aard en vorm van het hete oppervlak
- de verblijftijd van de ontsteekbare atmosfeer aan het hete oppervlak

Als de temperatuur van een oppervlak lager is dan de ontstekingstemperatuur van een gas kan dat oppervlak niet als een ontstekingsbron voor het gas fungeren. De ontstekingstemperatuur is evenwel geen stofconstante, doch afhankelijk van de wijze waarop deze bepaald wordt. De genormaliseerde wijze van bepaling berust op langzame verhitting in een zogenaamde erlenmeyer kolf, waarbij dus het brandbare gas omsloten is door het verwarmde oppervlak. Wanneer de omstandigheden waaronder het brandbare gas in contact komt met het hete oppervlak anders zijn, kunnen voor een ontsteking andere temperaturen vereist zijn. Zo zijn kleine oppervlakken, waarmee het gas slechts kortstondig in aanraking komt, veelal niet in staat ontsteking te veroorzaken. Een voorbeeld daarvan wordt gevormd door gloeilampen in Ex-armaturen, waarvan bekend is dat ze vaak temperaturen aanzienlijk boven de ontstekingstemperatuur van het gas bereiken kunnen. Daarbij moet gewaarschuwd worden voor stoffen met zeer lage ontstekingstemperatuur of ontstekingsenergie, zoals zwavelkoolstof. Overigens kan in bijzondere omstandigheden vooral in grote ruimten omsloten door hete wanden- de ontstekingstemperatuur ook lager worden dan de op de genormaliseerde wijze bepaalde.

Volgens API RP 2216 "Ignition Risks of Hydrocarbon Liquid and Vapors by Hot Surfaces in the Open Air", editie december 2003 is een heet oppervlak pas een ontstekingsbron **voor een koolwaterstof** als de temperatuur 182°C (360°F) boven de ontstekingstemperatuur van de het betreffende koolwaterstof ligt. Dit geldt alleen voor **buitenlucht situaties** waarbij ook opgemerkt moet worden dat geen ventilatie beperking aanwezig mag zijn.

API RP 2216 mag alleen worden toegepast in **gevarenzone 2**, dus niet in gevarenzone 1 of 0. Toepassen van deze API2216 is niet toegestaan voor binnen situaties. [zie referentie]

API RP2216 mag alleen worden toegepast op installaties die zijn gebouwd vóór 1 juli 2003 Voor nieuwbouw na 1 juli 2003 moet de geldende Nederlandse normering gebruikt worden.

Voorbeelden van hete oppervlakken zijn:

- hete onderdelen van fornuizen, stoomketels, naverbranders, verwarmingsketels
- kachels en verwarmingselementen
- rookgaskanalen
- hete stoom- en productleidingen
- warmtewisselaars
- warmgelopen lagers en as- doorvoeringen
- slippende V-snaren
- voertuigen als (vracht)auto's en compressoren

Vele leidingen, machines en apparaten hebben hoge temperaturen omdat de bedrijfsvoering dat vraagt. In vele gevallen zijn deze hete oppervlakken geïsoleerd. Typische

isolatie is het aanbrengen van 1 a 2 lagen steenwol/glaswol (5 a 10 cm.) en daar over heen een aluminium bescherm laag. De dikte wordt bepaald met als eis om de hoge temperatuur af te bouwen tot een temperatuur beneden de 40° C

De directe aanleiding om te isoleren is het verminderen van warmte lekverliezen naar de omgeving om zodoende minder energie te gebruiken. Een nadeel van isoleren is het ophopen van b.v. regenwater. Opgehoopt regenwater bij temperaturen van 40 – 80° C is ideaal voor corrosie (corrosie onder isolatie). Dit is een reden om in sommige gevallen isolatie te verwijderen en het warmte verlies te accepteren. Alle leidingen, machines en dergelijke boven de 40° C moeten tegen verbranding door aanraken zijn beschermt. Deze bescherming kan variëren in het isoleren van bereikbare (als boven beschreven) of te voorzien van een open mantel zodat het onmogelijk is om het warme oppervlak aan te raken.

Sommige leidingen en nippels mogen niet worden geïsoleerd omdat het verliezen van warmte en dus de afbouw van temperatuur in radiale richting een wezenlijk onderdeel is van de mechanische sterkte van de leiding. In deze gevallen moet de leiding volledig ongeïsoleerd zijn.

Algemeen wordt gesteld dat geïsoleerde hete leidingen, machines en dergelijk als boven beschreven voldoende is om het risico van ontsteking te minimaliseren. De reden hiervoor is viervoudig:

1. de penetratie van een brandbaar gas door de aluminium beplating en door de dikke laag glaswol is zeer langzaam
2. de hoge temperatuur van de leiding zorgt voor een natuurlijke convectie van de leiding weg, dit is een altijd aanwezig tegenwerkend effect
3. inhoud van een opgesloten hoeveelheid gas (in de isolatie) is erg klein
4. De oppervlakte temperatuur moet 182° C boven de ontstekingstemperatuur liggen, (let op dit geldt alleen voor koolwaterstoffen in buitenlucht toepassingen)

Het overgebleven restrisico is dusdanig laag dat dit op het terrein van Dow Benelux als acceptabel wordt beschouwd. Installatiedelen welke niet afdoende kunnen worden geïsoleerd bij in - en uitbedrijf name en die daardoor een ontstekingsbron kunnen vormen worden benoemd in het EVD van de afdeling.

Ten aanzien van het voorkomen van stofexplosie geldt dat voor **stofafzetting** tot 5 mm dikte de maximale oppervlakte temperatuur minimaal 75° C lager moet zijn dan de smeul - / glimtemperatuur van het stof. Hoe dikker de stoflaag hoe lager de oppervlakte temperatuur mag zijn. Hiervoor zijn grafieken beschikbaar.

Voor **stofwolken** geldt, dat de maximale oppervlakte temperatuur (T max) niet meer mag bedragen dan twee derde van de minimale ontstekingstemperatuur (T stofwolk) van het stof/luchtmengsel.  $T_{max} = 2/3 T_{stofwolk}$ .

## Pompen

Een pomp is het werkpaard in de chemische industrie. Elke fabriek heeft tientallen tot honderden pompen in bedrijf.

Een oorzaak van het ontstaan van hete oppervlakken aan een pomp kan zijn het drooglopen van een pomp. Als deze situatie lang aanhoudt wordt de pomp warm en leidt uiteindelijk tot pomp falen. In dit geval is het mogelijk dat het pomphuis warm wordt en/of de as- lagers en/of het seal gaat lekken.

De procesvoering is zo uit gevoerd dat het niet leveren van voorwaartse stroom (bv. deadheading situatie) wordt gedetecteerd en gealarmeerd. De standaard actie is om de pomp (automatisch) te stoppen en de reserve pomp (indien aanwezig) te starten.

Pompen worden meer en meer met een temperatuur meting in het huis uitgevoerd om deze situatie ogenblikkelijk te detecteren.

Lekke seals worden gedetecteerd en gealarmeerd doordat het lage seal druk alarm inkomt. In dit geval wordt de buiten operator verzocht om seal vloeistof toe te voegen en de druk te verhogen, voordat het laag- laag alarm inkomt.

Pompen worden verder steeds meer met een directe of indirecte (stroommeting) vermogen meting uitgevoerd. Het plotseling zakken van het vermogen als de pomp draait duidt op een probleem en als de minimale waarde wordt bereikt wordt er gealarmeerd.

Het oppervlak van een warmgelopen pomp is erg klein t.o.v. de gaswolk. De kans dat de hete pomp een ontstekingsbron is wordt hierdoor sterk verkleind.

De eerder genoemde API RP 2216 richtlijn is ook hier van toepassing (182° C, koolwaterstof, Dit geldt alleen voor buitenlucht situaties waarbij ook opgemerkt moet worden dat geen ventilatie beperking aanwezig mag zijn. Toepassen van deze API RP 2216 is niet toegestaan voor binnen situaties.)

Het overgebleven rest risico van pompen in het kader van hete oppervlakken als ontstekingsbron is dusdanig laag dat op het terrein van Dow Benelux dit als acceptabel beschouwt dit wordt echter met het opstellen van een 'mechanische' RI&E geborgd om de beheersmaatregelen vast te leggen.

Bij nieuwbouw worden pompen aangeschaft die in overeenstemming zijn met het gebied waarin zij opereren.

## Voertuigen

Voor sommige werkzaamheden is het onvermijdelijk dat er transport plaatsvindt in de geclassificeerde gebieden. Dit transport moet zoveel mogelijk worden uitgevoerd met niet-gemotoriseerde middelen, zoals steekwagentjes, handkarren, palletwagens, etc.

Indien ongemotoriseerd vervoer niet mogelijk is, bijvoorbeeld vanwege afmetingen of gewicht, kan gemotoriseerd verkeer worden toegestaan met een Heetwerk Vergunning. De te volgen route dient zoveel mogelijk buiten de geclassificeerde gebieden te liggen.

## 5.2 Vlammen (open vuur) en hete gassen

Onder vlammen worden verstaan exotherme chemische reacties die bij temperaturen van ongeveer 1000° C en hoger snel verlopen en vaak met lichtverschijnselen gepaard gaan. Als reactieproducten worden hete gassen gevormd en bij vlammen van stofmengsels of bij roetende vlammen ook gloeiende vaste deeltjes. Vlammen en hete gassen komen onder andere voor bij:

- aanstekers, lucifers
- roken
- branders in fornuizen, stoomketels, naverbranders (THROX), fakkels
- elektrische vlambogen
- autogeen lassen
- (lucht) voorverwarmers
- rookgaskanalen
- droogtorens
- geisers
- kachels
- sommige analyse apparaten (Flame Ionisation Detector)

Vlammen als open vuur is overal op het terrein verboden. Werkzaamheden als boren, lassen, slijpen zijn aan strenge regels geboden. Zie hiervoor de paragraaf “Heet werk vergunningen”.

Apparaten met vlammen als kraakfornuizen, methaan gestookte fornuizen worden als een afwijkend gebied geclassificeerd. Alle mogelijke moeite wordt gedaan om te voorkomen dat de vlammen buiten de daarvoor bedoelde ruimte kunnen voorkomen.

Flare (fakkel) systemen worden niet beschouwd als een mogelijke ontstekingsbron (open vlam) in het kader van ATEX. De reden hiervoor is dat de tip van de flare zich op dusdanige grote hoogte bevindt dat de open vlam zich nooit in een mogelijk gezonde gebied bevindt. Het uitvallen van de flare ontstekingsmechanismen is wel sporadisch mogelijk, waardoor een brandbare wolk vrijkomt. Dit wordt als een Seveso-II scenario beschouwd en valt in die zin niet onder de ATEX richtlijn.

Roken is op het gehele terrein verboden.

Verbrandingsmotoren van (vracht)auto's vallen onder het heet werk klasse 2.

## 5.3 Mechanische vonken en lasvonken

Mechanisch opgewekte vonken zijn hete deeltjes die vrijkomen als gevolg van bepaalde werkzaamheden. Deze gloeiende deeltjes kunnen voldoende energie-inhoud hebben om ontplofbare gas/damp -luchtmengsels of stofwolken te ontsteken. De energie-inhoud van het deeltje is afhankelijk van het soort vrijgekomen materiaal, de massa en de bereikte temperatuur.

Werkzaamheden c.q. situaties, waarbij hete deeltjes kunnen vrijkomen zijn onder andere:

- lassen
- slijpen
- slaande of stotende bewerkingen met handgereedschappen
- schrapende of schurende contacten tussen bijvoorbeeld aluminium delen en geroeste ijzeren oppervlakken
- hakken/boren
- vreemde voorwerpen in transportsystemen
- aanlopers (ventilatoren, drijfriemen en transporteurs)

De bij lassen ontstaande laskorrels zijn vonken met een groot oppervlak en behoren daarom tot de werkzaamste ontstekingsbronnen. Ook vonken, ontstaan door hakken c.q. boren in kwartshoudend gesteente, kunnen mogelijk ontplofbare mengsels doen ontsteken. Vermoedelijk spelen de piëzo-elektrische eigenschappen van kwarts hierbij een rol. Vonken die door slag of stoot ontstaan hebben als regel een betrekkelijk lage energie-inhoud, zodat hierdoor in principe slechts mengsels met een ontstekingsenergie lager dan 0,25 mJ tot ontsteking kunnen worden gebracht.

Waar dergelijke mengsels aanwezig kunnen zijn is het gebruik van vonkarm gereedschap noodzakelijk. Het gebruik van vonkarm gereedschap wordt aanbevolen op plaatsen waar explosieve gas/damp -luchtmengsels met een ontstekingsenergie tussen 0,25 en 0,6 mJ kunnen optreden. Opgemerkt dient te worden dat onder bijzondere omstandigheden ook vonkarme gereedschappen bij schrapen langs een ander metaal toch vonken kunnen opwekken\*, die voldoende energie-inhoud kunnen hebben om een explosief gas/damp -luchtmengsel te ontsteken.

\*) Volgens API 2214 "Spark ignition properties of hand tool" 3rd edition (July 1989) is het wel degelijk mogelijk dat vonkarm gereedschap kan leiden tot een ontstekingsbron.

## 2.4 Conclusion

**Nothing essentially new has been learned since the publication of "Sparks from Hand Tools" in 1956. Sparks produced by violent contact between some substances and others, including some of the metals ordinarily termed "nonsparking," can, in fact, ignite gases or vapors if sufficient energy is dissipated in the impact. However, such conditions are far removed from the actual conditions under which hand tools are used. The fire records of more and more companies that have never used or have ceased to use nonsparking tools amply confirm the position taken by the Safety Committee of API's Board of Directors in 1956:**

**The Institute's position is that the use of special nonferrous hand tools, sometimes referred to as nonsparking tools, is not warranted as a fire-prevention measure applicable to petroleum operations.**

Vonkvrij of Vonkarm gereedschap wordt op het terrein van Dow Benelux niet als een beheersmaatregel in het kader van de ATEX richtlijn opgevoerd.

## 5.4 Elektrische installaties en –materieel

Elektrische installaties en -materieel voor kracht, licht, telecommunicatie, besturing en regeling moeten geacht worden ontsteking van een ontplofbaar mengsel te kunnen veroorzaken. Vonken en oppervlakken met een hoge temperatuur kunnen hierbij als ontstekingsbronnen optreden. Het gevaar kan tot een aanvaardbaar peil worden teruggebracht door het kiezen van het juiste (explosieveilige) materieel en de juiste installatiemethoden. Ook verplaatsbaar materieel met eigen stroombron, zoals bijvoorbeeld handlampen, meetapparatuur en portofoons verdient hierbij de aandacht. Elektrisch materieel behoort te worden, geïnstalleerd, gerepareerd en onderhouden volgens NEN-EN-IEC 60079-14, -17 en - 19.

Niet ex-gecertificeerd materieel met een accu wat niet in gebruik is, mag door gezoneerd gebied vervoerd worden als het in een daarvoor geschikte koffer of holster verpakt is. Voor niet ex-gecertificeerd elektrisch gereedschap zonder accu wat niet in gebruik is, is transport door gezoneerd gebied toegestaan.

Medische hulpmiddelen zijn niet in een Atex variant te verkrijgen, maar zijn noodzakelijk om veilig te kunnen werken. Aangezien ze een beperkt en acceptabel risico als ontstekingsbron opleveren bij stoffen aanwezig op het terrein, is een gasmeter als aanvullende maatregel voldoende om in zone 2 zonder aanvullende risico analyse werkzaamheden uit te voeren.

Apparaten, machines, instrumentatie met een EEx aanduiding van voor 2003 mogen worden gebruikt zonder ATEX certificaat, mits de toenmalige area classificatie nog steeds in overeenstemming is met de huidige zonering en dezelfde chemicaliën nog worden gebruikt.

Ten aanzien van controle op installatie en materieel wordt gewerkt volgens zogenaamde ATEX inspecties, zoals beschreven in [L3G 06.03.B ATEX richtlijn Bijlage2 Inspectie-strategie.docx](#)

In de gevarenczones 0, 1, 20 en 21 kunnen tijdens normaal bedrijf explosieve atmosferen ontstaan. Het is in die gevarenczones 0, 1, 20 en 21 niet toegestaan om (mobiele) elektrische apparatuur te gebruiken die niet behoort tot de categorie explosie veilig materieel, tenzij de gevaarbron die tijdens normaal bedrijf actief kan worden voor de duur van de werkzaamheden gedeactiveerd is.

Als in een gevarenczone 2 of 22 werkzaamheden worden uitgevoerd en een ter zake deskundige heeft vastgesteld dat hiervoor in de markt geen passend explosie veilig materieel of een alternatieve werkwijze beschikbaar is, zal aan de hand van een risicobeoordeling moeten worden vastgesteld welke aanvullende maatregelen genomen moeten worden.

Deze maatregelen dienen conform de “arbeidshygiënische strategie” voor explosie veiligheid, zo dicht mogelijk bij de (gevaar)bron te worden getroffen, waarbij technische maatregelen voor organisatorische maatregelen gaan.

Toelichting:

De “arbeidshygiënische strategie” voor explosie veiligheid houdt in dat de eerste stap het wegnemen/deactiveren van gevaarbronnen is, vervolgens het op passende wijze

afvoeren van vrijkomende gassen, dampen, nevels of brandbaar stof die explosiegevaar kunnen doen ontstaan. De maatregel werkvergunning met LEL-meter is de laatste stap in de arbeidshygiënische strategie en als enige maatregel onvoldoende om een veilige werking te waarborgen.

Persoonlijk materieel op batterijen of zonne-energie wordt soms door het personeel gedragen en onbedoeld meegenomen naar een gevaarlijk gebied. Dit is in veel gevallen niet toegestaan.

Een eenvoudig elektronisch polshorloge is volgens de norm geaccepteerd, maar bij andere elektronische apparatuur zal eerst bepaald moeten worden of er een versie met passend EPL verkrijgbaar is. [NEN-EN-IEC 60079-14, § 5.10.3]

Indien dat niet het geval is, en de noodzaak van gebruik is aangetoond, zal een ter zake deskundige aan de hand van een risicobeoordeling moeten vaststellen welke aanvullende maatregelen genomen moeten worden.

In gevaarlijke gebieden worden apparaten en beveiligingssystemen gebruikt overeenkomstig het betreffende EPL (Explosion Protection Level):

Zone	Atex Category	EPL
Zone 0 (gas)	1G	Ga
Zone 1 (gas)	1G – 2G	Gb
Zone 2 (gas)	1G – 2G – 3G	Gc
Zone 20 (stof)	1D	Da
Zone 21 (stof)	1D – 2D	Db
Zone 22 (stof)	1D – 2D – 3D	Dc

Voor portofoons, GSM's, tablets etc: zie 5.8

## 5.5 Zwerfstromen en kathodische bescherming

Zwerfstromen zijn elektrische stromen die zich onbedoeld of langs onbedoelde weg door de aarde en door metalen constructies bewegen. Zij kunnen door verhitting of door vonkvorming ter plaatse van slechte verbindingen in de constructies de ontsteking van een ontplofbare atmosfeer veroorzaken. Zwerfstromen kunnen worden veroorzaakt door:

- installaties voor kathodische bescherming (ook aan boord van schepen)
- elektrische spoor- of tramwegen
- aardsluiting in elektrische installaties
- blikseminslag
- elektrisch lassen (ook buiten de door een gevarenbron veroorzaakte gevarenzone lassen aan bij voorbeeld een pijpleiding kan ontsteking veroorzaken)

*Noot: op de Terneuzen site zijn geen elektrische spoor-of tramwegen. Bij de boosterstations en afsluiterposten van Pipeline kan dat wel het geval zijn.*

Kathodische bescherming dient te worden uitgevoerd conform NPR-6912.



## 5.6 Statische elektriciteit

Statische elektriciteit kan ontstaan bij het transport in de ruimste betekenis van vloeistof, granulaat, poeder of gas en bij het scheiden van vlakken (bij voorbeeld het afwickelen van folie of het lopen van een drijfriem over een schijf). Het verschijnsel treedt vooral op bij slecht of niet elektrische geleidende materialen. Ontlading van de aldus gevormde en verzamelde elektriciteit kan (bijvoorbeeld in de vorm van een vonk of corona) ontsteking van een ontplofbare atmosfeer veroorzaken. Als een vermoeden bestaat ten aanzien van statische elektriciteit is het gewenst een deskundige in te schakelen. Deze kan maatregelen adviseren die tot doel hebben de opwekking van statische elektriciteit te beperken of te zorgen voor een veilige afvoer van de opgewekte lading.

Speciale aandacht moet worden geschonken aan de aarding van schepen en vrachtauto's bij laad / losactiviteiten en pneumatisch transport. Indien hiervoor aanvullende maatregelen zijn genomen staan deze beschreven in het EVD van de afdeling,

Voor aandrijfriemen (V-snaren) geldt dat deze dienen te voldoen aan ISO-1813 m.b.t. statische geleidbaarheid.

Maatregelen ter voorkoming van ontsteking door statische elektriciteit staan beschreven in NPR- CLC/TR50404

Ter afleiding van statische elektriciteit worden gasflessen die in gebruik zijn in een statische opstelling, op een geaard stalen rooster of tranenplaat geplaatst. Dit voorkomt tevens corrosie van de bodem van de cilinder.

## 5.7 Bliksem

Onder bepaalde meteorologische omstandigheden wordt in de atmosfeer statische elektriciteit opgewekt; er ontstaan elektrisch geladen wolken die zich in de vorm van bliksem kunnen ontladen. De energie van een bliksemontlading is altijd ruim voldoende om een ontplofbare atmosfeer te ontsteken. De enige beheersmaatregel die getroffen kan worden is een bliksem afleidingssysteem op een hiervoor geschikte locatie.

Maatregelen ter voorkoming van ontsteking staan beschreven in de IEC62305 serie en bijbehorende leidraad NPR-1014.

## 5.8 Elektromagnetische velden (10 kHz tot 300 GHz)

Deze elektromagnetische straling heeft een frequentie van  $10^4$ - $3 \cdot 10^{12}$  Hz en kan onder meer afkomstig zijn van:

- radio- en televisiezenders (waaronder ook oproepsystemen, Mobilofoons en "27 MC bakkies")
- radarantennes
- hoog frequent gereedschap
- 'open' radar niveau meetinstrument (6 – 26 GHz)
- Draadloze apparatuur

De uitgezonden straling wordt opgevangen door metalen constructies, zoals pijpenbruggen, fakkels, hijskranen en ladders. In die constructies wordt daarbij een elektrische spanning opgewekt. Bij onderbreking van een dergelijke constructie of een daarin voorkomende stroomkring kan een vonk overspringen of kan plaatselijke verhitting ontstaan. Dit kan

bijvoorbeeld het geval zijn als de laatste bout van een flensverbinding wordt weggenomen, als een hijskraan een last optilt, of een ladder wordt neergehaald.

Een groot aantal variabelen zoals: het vermogen van de zender, de afstand tussen de zender en de installatie en de frequentie van de zender zijn van belang bij de evaluatie van het probleem. Sommige zenders hebben onvoorspelbare eigenschappen, zoals mobilifoons en "27MC bakkies", die op een nabij gelegen openbare weg kunnen worden gebruikt, en radarinstallaties op afgemeerde of passerende schepen.

De veldsterkte van een radar niveau meetinstrument, geschikt voor de juiste hazardous area, is dusdanig laag, dat het niet voldoende energie heeft om een ontplofbare atmosfeer te ontsteken.

De meeste instrumentatie is middels vaste bedrading aan de proces besturingscomputers gekoppeld.

De enige elektromagnetische bronnen die bewust in de gezoneerde gebieden worden gebracht zijn operator communicatiemiddelen, en GSM 's.

- Operator portofoons met kwalificatie ATEX EEx Ib IIC T4
- ATEX gecertificeerde GSM 's, pagers en tablets met kwalificatie ATEX EEx ib IIC T4
- Voor ATEX gecertificeerde tablets met kwalificatie ATEX EEx ic IIC T4 gelden aanvullende maatregelen, omdat deze niet geschikt zijn voor zone 1.

## 5.9 Elektromagnetische straling ( $3 \cdot 10^{11}$ Hz tot $3 \cdot 10^{15}$ Hz)

Elektromagnetische straling in het optische gebied is een straling met een frequentie van  $3 \cdot 10^{11}$  -  $3 \cdot 10^{15}$  Hz, ofwel een golflengte van 0,1 tot 1000  $\mu\text{m}$ . Dergelijke straling kan een ontstekingsbron vormen door absorptie in de ontplofbare atmosfeer of aan oppervlakken, vooral wanneer hij geconcentreerd wordt door lenswerking of weerkaatsing op een concaaf oppervlak. Zonlicht kan bijvoorbeeld tot ontsteking leiden wanneer voorwerpen de straling concentreren. Flitslicht kan soms zo sterk geabsorbeerd worden door stofdeeltjes dat deze een ontstekingsbron vormen. Laserlicht kan zelfs zonder geconcentreerd te worden op grote afstand nog tot ontsteking leiden, vooral door bestraling van vaste oppervlakken, stofdeeltjes of vervuilde lichtdoorlatende delen. Daarnaast kan ontsteking optreden als de frequentie van de laser overeenkomt met de absorptieband van het gas.

## 5.10 Ioniserende straling

Ioniserende straling (bijvoorbeeld van UV- stralers, röntgenbuizen, radioactieve stoffen) kan een ontplofbare atmosfeer ontsteken ten gevolge van energieabsorptie, vooral wanneer stofdeeltjes aanwezig zijn. Een bron kan door eigenabsorptie zeer warm worden en op deze manier een mogelijke ontstekingsbron vormen.

Er zijn diverse soorten toepassingen op de Dow Benelux site. Het betreft:

1. Procesbesturing metingen bv. niveau metingen
2. Niet Destructief Onderzoek (NDO) bijv. het maken van Röntgen-/gamma opnames voor het onderzoeken van laswerk of doorlichten van processtorens bij mogelijke slechte werking
3. Rookmelders met een radio actieve bron
4. UV- sterilisatie units van veiligheidsdouche systemen
5. Gasdetectie d.m.v. UV/IR bronnen

Ad 1.

alle regels en procedures komende uit de Kernenergie wet zijn van kracht

- voor het vervangen, werken met en transporteren van bronnen met ioniserende

straling is een Terneuzen beleidsdocument van kracht ([L3G 06.05.C.18 Werken met of nabij ioniserende straling](#))

- het straling lekverlies naar buiten van een in bedrijf staande bron is lager dan de Industriële Hygiëne blootstellingswaarde ( $< 0.5 \mu\text{Sv}/\text{uur}$ ). De enige uitzonderingen zijn bronnen op de LPDE, deze 'lekken'  $2.5 \mu\text{Sv}/\text{uur}$
- Alle bronnen zijn middels waarschuwingstekens aangegeven
- een speciale vergunning "werken met stralingsapparatuur" is verplicht als bij een geopende bronhouder het dosistempo boven de  $2.5 \mu\text{Sv}/\text{uur}$  is en het vat of leiding moet worden betreden
- Stralingsintensiteit is onvoldoende om gas / stof mengsel te ontsteken

Ad 2.

NDO-bedrijven worden regelmatig gevraagd om onderzoek uit te voeren aan procesapparatuur. Tijdens het uitvoeren van deze onderzoeken zijn er speciale tijdelijke beheersmaatregelen van kracht. Dit zijn:

- Veilig Werk Vergunningen
- Afzetten van de onmiddellijke omgeving
- uitvoering na 16:30 om de kans op toevallige omstanders te minimaliseren
- Operation is op de hoogte van mogelijke verstoringen van (andere radioactieve) metingen

Ad 3. De rookmelders met radioactieve bron worden beheerd door de afdeling ES&S. De bronnen zijn allemaal in gebouwen aanwezig om te waarschuwen in geval van een rookontwikkeling. Deze bronnen en hun locatie zijn zodanig dat deze niet als een mogelijke ontstekingsbron worden gezien. Deze melders komen zeer zelden voor in ATEX gezoneerde gebieden.

Ad 4. Deze systemen zijn volledig gesloten en komt het UV licht vrij in het water dat ontsmet moet worden. Het risico is tot een aanvaardbaar restrisico terug gebracht.

Ad 5. Bij deze toepassing is de stralingsintensiteit zeer laag dat het restrisico tot een aanvaardbaar niveau is terug gebracht.

## 5.11 Ultrasoon geluid

Onder ultrasoon geluid wordt geluid verstaan met een frequentie boven het hoorbaar gebied (boven 16 a 20 kHz). Bij gebruik van ultrasoon geluid wordt een groot deel van de uitgezonden energie geabsorbeerd in vaste stoffen en vloeistoffen. In deze stoffen zal door de inwendige wrijving de temperatuur stijgen, in extreme gevallen tot boven de ontstekingstemperatuur.

Ultrasone sensoren voor niveaumeting, geschikt voor de juiste hazardous area, hebben een dusdanig laag ultrasoon geluidsniveau, dat het niet voldoende energie geeft om een ontplofbare atmosfeer te ontsteken.

## 5.12 Adiabatiese compressie

Door adiabatiese compressie kunnen zulke hoge temperaturen worden bereikt dat een ontplofbare atmosfeer kan worden ontstoken. De temperatuurverhoging is afhankelijk van de verhouding tussen de drukken voor en na de compressie. Schokgolven vormen een voorbeeld van adiabatiese compressie. Zij kunnen bijvoorbeeld ontstaan wanneer plotseling een gas onder hoge druk gelegenheid krijgt om weg te stromen. Een schokgolf breidt zich met supersone snelheid uit in het lage drukgebied. Vooral bij reflectie (in bochten, tegen uiteinden en dergelijke) kunnen zeer hoge temperaturen optreden. Ook bij een breuk

van vacuüm buizen (bijvoorbeeld TL-lampen) kan een waterstof of acetyleen/luchtmengsel dat in de brekende buis stroomt, door compressie zodanig verhit worden dat een ontsteking volgt, dus ook als de buis niet met het elektrische net is verbonden. Een bijzonder gevaar vormt stromende zuurstof onder druk. Meegesleurde brandstofdeeltjes kunnen in de zuurstof zeer fel verbranden en zo de brand overdragen aan leidingen en armaturen.

Adiabatische compressie is het comprimeren van een gas terwijl er geen of nauwelijks warmte wordt afgevoerd. Meestal is de oorzaak gelegen in het feit dat er niet of niet voldoende gas wordt afgevoerd. Dit is dit een ongewenste situatie omdat deze leidt tot productie problemen, kwaliteit problemen en als de situatie zich lang zou voordoen tot serieuze schade aan de compressor.

Alle compressoren hebben een vorm van machine bewaking. Welke soort bewaking aanwezig is hangt af van het nominale vermogen van de compressor. Loss Prevention Principle 16.1 t/m 16.5 beschrijft wat van toepassing is.

De procesbewaking is zodanig uitgevoerd dat bij het ontbreken van voldoende voorwaartse flow hetzij direct wordt gealarmeerd met een flow alarm dan wel indirect wordt gealarmeerd door de temperatuur bewaking van de pers of door de vermogensmeting van de machine en/of as bewaking (axiaal als radiaal) en/of lagertemperaturen. Bij het overschrijden van maximale of minimale waarden wordt gealarmeerd en bij nog hogere of lagere waarden wordt volledig automatisch de machine terug geregeld of gestopt.

## 5.13 Exotherme chemische reacties

Door de bij chemische reacties vrijkomende warmte kunnen stoffen zo warm worden dat ze als ontstekingsbron kunnen dienen. Tot zelfopwarming leidende reacties kunnen al bij kamertemperatuur beginnen. Meestal ligt dan de reactiesnelheid nog zo laag dat de vrijkomende warmte onder normale omstandigheden in voldoende mate afgevoerd wordt. Door isolatie of door verhoging van de omgevingstemperatuur kan een gevaarlijke situatie ontstaan. Dergelijke reacties kunnen plaats vinden door;

- oxidatie (bijvoorbeeld broei van met olie verontreinigde poetskatoen of isolatie)
- ontleding (bijvoorbeeld van organische peroxiden)
- polymerisatie

Spontane exotherme reacties door contact van sterke oxidatoren of reactieve stof en met brandbare stoffen kunnen leiden tot brand en explosies. Enkele stoffen ontsteken spontaan in contact met lucht, andere beginnen dan te gloeien. Sommige stoffen ontsteken spontaan in contact met katalytisch werkende oppervlakken. Bij veel van de beschreven reacties kunnen brandbare gassen, -dampen, -nevels of -stoffen ontstaan, zodat een ontplofbare atmosfeer gevormd kan worden die dan door de reactie zelf ontstoken kan worden. Dit proces vergroot het gevaar van spontane exotherme reacties als ontstekingsbron.

## 5.14 Corona's bij hoogspanningsinstallaties

Corona is een verschijnsel dat optreedt rondom delen die een hoge elektrische spanning voeren. Onder invloed van de hoge elektrische veldsterkte treden elektronen uit het oppervlak van die delen. Zij botsen met de omringende gasatomen, die daardoor licht gaan uitzenden. Ook wordt het omringende gas door de botsingen warm, waardoor eventueel zelfontbranding kan optreden.

*Over de mogelijkheid dat coronaverschijnselen als ontstekingsbron kunnen fungeren is nog weinig bekend. Onderzoekingen wijzen er op dat bij spanningen van 10 kV en hoger enig gevaar aanwezig kan zijn. In elk geval staat bij explosieveilig elektrisch materieel dat gekeurd en gecertificeerd is vast dat bij normale spanning van dat materieel en onder, normale omstandigheden geen ontsteking optreedt, dus ook niet door corona. Tevens moet worden opgemerkt dat hoogspanningsinstallaties niet in gezoneerde gebieden zijn opgesteld.*

## 6. Zoneringsdosier

Op basis van de door de fabriek/afdeling aangeleverde informatie maakt de Engineering afdeling een Zoneringsdosier. De meest belangrijke bijlage uit het Zoneringsdosier is de zogenaamde gevaarlijke gebiedsclassificatie (hazardous area classification).

De oude niet meer correcte naamgeving voor deze tekening is “elektrische area classificatie”.

Dit Zoneringsdosier is als bijlage van het specifieke fabriek/afdeling explosieveiligheidsdocument opgenomen. En is bij elk vergunning uitgiftepunt beschikbaar.

Conform NEN-EN-IEC 60079-17 worden inspecties uitgevoerd om te toetsen of de geïnstalleerde apparatuur geschikt is voor de zone waar deze is geplaatst en of deze in de juiste staat verkeerd.

Voor mechanische equipment wordt een RI&E opgesteld.

## 7. Gevaarlijke gebiedsindeling aanduiding

### Inleiding:

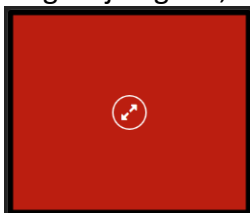
Op grond van de Atex richtlijn kan het noodzakelijk zijn gebieden, waar een Ex zone aanwezig is en waar werkzaamheden worden verricht, te markeren. Dit wordt echter ook middels werkprocedures of werkvergunningen en daarbij behorende bijlagen beheerst: tekeningen van het werkgebied en afzettingen worden middels de werkvergunningen geregeld. Met name voor zogenaamd Heet werk wordt dit onderwerp uitgebreid behandeld in de vergunningprocedure.

Markering kan aangegeven zijn door middel van waarschuwingspictogrammen op deuren van betreffende ruimten en bij de toegang tot betreffende installatieonderdelen (zie figuur 3) en door middel van belijning op vloeren (zie figuur 1 en 2) rondom de betreffende installatieonderdelen. Binnen het aangegeven gebied bevinden zich gezoneerde gebieden, niet het gehele gebied is gezoneerd. Deze markeringen zijn bedoeld om voor eenieder op een praktische, duidelijke en werkbare manier aan te geven dat er een gebied wordt binnengegaan waar er sprake kán zijn van gasontploffingsgevaar.

### Plantwegen:

(Plant)wegen zijn in principe ongezoneerd, tenzij anders aangegeven.

Daar waar niet gezoneerde Plantwegen grenzen aan een betreedbaar Atex gezoneerd gebied worden borden (Geel bord met zwart opschrift, zie figuur 3) geplaatst en/of wegbelijning aangebracht in de kleur RAL 3020 (traffic red) zie figuur 1. De breedte van de wegbelijning is 0,10 meter.



Figuur 1. Voorbeeld RAL 3020



*Figuur 2 voorbeeld belijning*

Bij de toegang van plantwegen (nabij de slagboom) wordt een waarschuwingsbord voor Atex geplaatst (Geel bord met zwart opschrift EX), zie ook figuur 3.



*Figuur 3. Atex waarschuwingsbord*

Rioleringen dwars op een plantweg kunnen definitief of tijdelijk (bv. met rijplaten) afgedekt worden over de wegbreedte. De afdek lengte mag maximaal 8 meter bedragen dit om opsluiting bij explosie te voorkomen.

#### Tankputten:

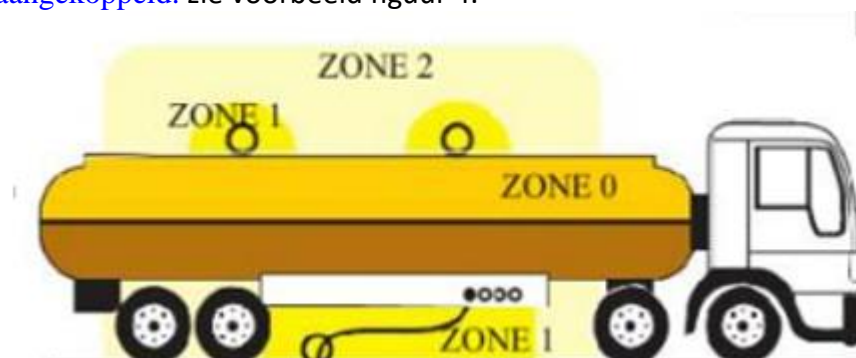
Vaak worden kleine tankputten als volledig gezoneerd behandeld (met een bord conform figuur 3 bij de toegang tot de tankput). Bij tankputten waar de put zelf niet gezoneerd is wordt de Atex zonerings ter plaatse van de trapopgang van de tanks aangegeven met een Geel bord met zwart opschrift EX, zoals figuur 3. Dit mag met een sticker op de tank of met een bord, voor beide geldt dat zij goed zichtbaar en in het gezichtsveld zijn geplaatst.

#### Leidingstraten:

Voor leidingstraten wordt, waar dit praktisch en mogelijk is, gebruik gemaakt van het gestelde in paragraaf 7.5 van de NPR 7910 (geen zonerings noodzakelijk). Dit wordt per plant bepaald en is in het Plant EVD en zoneringsdossier beschreven.

Los/laadplaatsen:

Bij los/laadplaatsen wordt **de markering middels lijnen/borden** gedaan als ware er geen verlading. Extra borden geven aan wat de zonerings is als er op die plek wel een truck/wagon is aangekoppeld. zie voorbeeld figuur 4.



Figuur 4. Voorbeeld van een zone aanduiding voor een laad en los plaats

Voor de rioleringen rondom een verlaadplaats geldt het uitgangspunt dat, hoewel zij alleen bij lekkages als gevolg van verladen een explosiegevaar met zich mee kunnen brengen, het gebied in het riool als zone 1 wordt beschouwd en dat het gebied tot 1 meter boven het riool als zone 2 wordt beschouwd. Waar dit noodzakelijk is wordt middels een veiligheidsstudie nader ingegaan op de specifieke situatie (afwijking van bovenstaande), dit wordt beschreven in het plant EVD en zoneringsdossier.

Indien geborgd is dat er geen verladingsactiviteiten plaatsvinden kan de zonerings worden verlaagd.

In geval van een incident treedt het noodplan in werking en is er een verbod op verdere verladingsactiviteiten in de gevaarsomgeving.

Zone 1 gebieden:

Daar waar trappen of looppaden grenzen aan deze gebieden wordt een waarschuwbord of een afsluitketting met Atex waarschuwbord (Geel bord met zwart opschrift EX zone 1, conform figuur 5) geplaatst.

Bij werkzaamheden in het gebied waarbij de ketting de vluchtweg kan belemmeren wordt de ketting geopend zodanig dat het waarschuwbord zichtbaar blijft



Figuur 5. Atex waarschuwbord Zone 1

## 8. Literatuurlijst

ADV 50101 2004 (nl) - Niet bindende gids ter uitvoering van 1999-92-EG

“Niet-bindende gids voor goede praktijken voor de tenuitvoerlegging van Richtlijn 1999/92/EG van het Europees Parlement en de Raad betreffende minimumvoorschriften



voor de verbetering van de gezondheidsbescherming en van de veiligheid van werknemers die door explosieve atmosferen gevaar kunnen lopen”

NEN-EN-1127-1:2011 plaatsen waar explosiegevaar kan heersen - Explosiepreventie en -bescherming - Deel 1: Grondbeginselen en methodologie

NPR 7910-1 (nl) [aug 2010]

Gevarenzone-indeling met betrekking tot explosiegevaar - Deel 1: Gasexplosiegevaar, gebaseerd op NEN-EN-IEC 60079-10-1

NPR 7910-2 (nl) [aug 2010]

Gevarenzone-indeling met betrekking tot explosiegevaar - Deel 2: Stofexplosiegevaar, gebaseerd op NEN-EN-IEC 60079-10-2

‘Ignition Risk of Hydrocarbon Liquids and Vapors by Hot Surfaces in the Open Air’, API RP 2216, December 2003

“Spark ignition properties of hand tool” API 2214 4rd edition (July 2004)(ingetrokken)

Toepassen API RP 2216:

[Afspraak chem bedrijven, Moerdijk mei 2005](#)

[Overleg verslag VNCI + AI overleg dec'08](#)

[Site documenten](#) (ex Terneuzen procedures, archief)

[Loss Prevention Principles \(LPP's\)](#)

[ATEX Intranet webpage](#) van Dow Terneuzen Reliability & Maintenance en de Sharepoint van Trinseo Terneuzen Maintenance

—

[Arbeidsomstandighedenbesluit](#)

[Warenwetbesluit Explosieveilig Materieel](#)