

Inspectie-instrument Vermijden van ontstekingsbronnen

Versie 1

December 2023



Belgische Seveso-inspectiediensten

Deze publicatie is gratis verkrijgbaar bij:

Afdeling van het toezicht op de chemische risico's

Federale Overheidsdienst Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg
Ernest Blerotstraat 1
1070 Brussel
Tel: 02 233 45 12
E-mail: crc@werk.belgie.be

De publicatie kan ook gedownload worden van de volgende websites:

- <https://werk.belgie.be/nl/acr/>
- <https://omgeving.vlaanderen.be/seveso>

Cette publication peut être également obtenue en français.

De redactie werd afgesloten op 30 november 2023.

Dit inspectie-instrument is een gemeenschappelijke publicatie van de volgende Seveso-inspectiediensten:

- *de afdeling Handhaving* van het Departement Omgeving van de Vlaamse Overheid, Toezicht zwareisico-bedrijven
- *de Afdeling Inspectie en Verontreinigde Bodems* van Leefmilieu Brussel
- *la Cellule Risques d'Accidents Majeurs* du SPW Agriculture, Ressources Naturelles et Environnement
- *de Afdeling van het toezicht op de chemische risico's* van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg.

Werkgroep: Koen Biermans, Wilfried Biesemans, Michiel Goethals, Nele Loos, Thibaut Steenhuizen, Peter Vansina, Michaël Vincent

Omslag: Rilana Picard

Kenmerk: CRC/SIT/026-N

Verantwoordelijke uitgever: FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg

Wettelijk depotnr: D/2023/1205/10

Inleiding

De Europese "Seveso III"-richtlijn¹ beoogt de preventie van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn, en het beperken van de eventuele gevolgen ervan, zowel voor de mens als voor het leefmilieu. De doelstelling van deze richtlijn is om een hoog niveau van bescherming te waarborgen tegen dit soort van industriële ongevallen in de ganse Europese Unie.

De uitvoering van deze richtlijn is in ons land voornamelijk geregeld via een samenwerkingsakkoord tussen de Federale Overheid en de Gewesten². Dit samenwerkingsakkoord beschrijft zowel de verplichtingen voor de onderworpen exploitanten als de taken en de onderlinge samenwerking tussen de verschillende overheidsdiensten die betrokken zijn bij de uitvoering van het samenwerkingsakkoord.

Deze publicatie is een inspectie-instrument dat werd opgesteld door de overheidsdiensten die zijn belast met het toezicht op de naleving van de bepalingen van dit samenwerkingsakkoord. Deze diensten gebruiken dit inspectie-instrument in het kader van de inspectieopdracht die hen is toegewezen in het samenwerkingsakkoord. Deze inspectieopdracht behelst het uitvoeren van planmatige en systematische onderzoeken van de in de Seveso-inrichtingen gebruikte systemen van technische, organisatorische en bedrijfskundige aard, om met name na te gaan of:

- 1° de exploitant kan aantonen dat hij, gelet op de activiteiten in de inrichting, passende maatregelen heeft getroffen om zware ongevallen te voorkomen
- 2° de exploitant kan aantonen dat hij passende maatregelen heeft getroffen om de gevolgen van zware ongevallen binnen en buiten de inrichting te beperken.

De exploitant van een Seveso-inrichting moet alle maatregelen nemen die nodig zijn om zware ongevallen met gevaarlijke stoffen te voorkomen en om de mogelijke gevolgen ervan te beperken. De richtlijn zelf omvat verder geen gedetailleerde voorschriften over die "nodige maatregelen" of over hoe die maatregelen er dan precies zouden moeten uitzien.

De exploitant moet een preventiebeleid voeren dat borg staat voor een hoog beschermingsniveau voor mens en milieu. Dit preventiebeleid moet in de praktijk worden gebracht door middel van een veiligheidsbeheersysteem. De elementen en activiteiten die aan bod moeten komen in dit veiligheidsbeheersysteem worden opgesomd in bijlage 2 van het samenwerkingsakkoord.

¹ [Richtlijn 2012/18/EU](#) van het Europees Parlement en de Raad betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken, houdende wijziging en vervolgens intrekking van Richtlijn 96/82/EG van de Raad.

² [Het samenwerkingsakkoord van 16 februari 2016](#) tussen de Federale Staat, het Vlaamse Gewest, het Waalse Gewest en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken

Zo is de exploitant ertoe gehouden om de nodige procedures op te stellen en toe te passen voor de organisatie van:

- het bepalen van de taken en verantwoordelijkheden van het personeel dat betrokken is bij het beheersen van zware ongevallen
- het betrekken en het opleiden van het personeel
- het werken met derden
- het identificeren en evalueren van de gevaren van zware ongevallen
- het ontwerpen van nieuwe installaties en het uitvoeren van wijzigingen aan bestaande installaties
- de operationele controle, waaronder:
 - het verzekeren van de veilige exploitatie in alle omstandigheden, zoals bij normale werking, bij opstart, bij tijdelijke stilstand en bij onderhoud
 - het alarmbeheer
 - het verzekeren van de goede staat en werking van de maatregelen ter beheersing van de risico's van zware ongevallen (periodieke inspectie- en onderhoudsprogramma's)
- het onderzoek van ongevallen en incidenten
- de audit en herziening van het preventiebeleid en het veiligheidsbeheersysteem.

De wijze waarop deze activiteiten concreet moeten georganiseerd en uitgevoerd worden, wordt niet nader gespecificeerd in de richtlijn. De exploitanten van de Seveso-inrichtingen moeten zelf verdere concrete invulling geven aan deze algemene verplichtingen en moeten dus zelf bepalen wat de nodige maatregelen van technische, organisatorische en bedrijfskundige aard zijn. Het samenwerkingsakkoord vraagt de exploitanten hierbij rekening te houden met de beste praktijken.

De inspectiediensten hebben als taak om de naleving van het samenwerkingsakkoord door de exploitanten te bevorderen en indien nodig af te dwingen. Voor het uitvoeren van deze opdracht is het nodig dat de inspectiediensten van hun kant ook meer concrete beoordelingscriteria ontwikkelen. Deze beoordelingscriteria nemen de vorm aan van een reeks inspectie-instrumenten, waaronder deze publicatie.

Bij het ontwikkelen van hun beoordelingscriteria richten de inspectiediensten zich in de eerste plaats op de goede praktijken, zoals deze beschreven zijn in tal van publicaties. Deze goede praktijken, vaak opgesteld door industriële organisaties, zijn een bundeling van jarenlange ervaringen met procesveiligheid. De inspectie-instrumenten worden in het kader van een open beleid publiek gemaakt en zijn vrij ter inzage voor iedereen. De inspectiediensten staan open voor opmerkingen en suggesties op de inhoud van deze documenten.

De inspectie-instrumenten zijn geen vorm van alternatieve wetgeving. Exploitanten kunnen afwijken van de maatregelen die in de inspectie-instrumenten vooropgesteld worden. In dat geval zullen zij moeten aantonen dat zij alternatieve maatregelen hebben genomen die tot hetzelfde hoge beschermingsniveau leiden.

De inspectiediensten zijn van mening dat de door hen ontwikkelde inspectie-instrumenten een belangrijke hulp kunnen zijn voor de Sevesoinrichtingen. Door de maatregelen die gevraagd worden in de inspectie-instrumenten te implementeren, kunnen zij al in een belangrijke mate concrete invulling geven aan de algemene verplichtingen van het samenwerkingsakkoord. Men kan de inspectie-instrumenten gebruiken als vertrekbasis voor de uitwerking en de verbetering van de eigen systemen.

De inspectie-instrumenten kunnen de exploitanten ook helpen om aan te tonen dat men de nodige maatregelen heeft genomen. Daar waar men de vooropgestelde maatregelen heeft geïmplementeerd, kan men immers verwijzen in zijn argumentatie naar de betrokken inspectie-instrumenten.

Inhoudsopgave

1 Toelichting	7
1.1 Toepassingsgebied	7
1.2 Risico's van de ontsteking van een explosieve atmosfeer.....	9
1.3 Reglementering	10
1.4 Identificatie van de gevarenezones	17
1.5 Maatregelen ter voorkoming van ontsteking	25
2 Identificatie van de gevarenezones	29
3 Vast opgestelde ontstekingsbronnen in gevarenezones	35
4 Verplaatsbare ontstekingsbronnen	41
5 Referenties	45



1 Toelichting

1.1 Toepassingsgebied

De bedoeling van dit instrument is om na te gaan of de exploitant de nodige maatregelen heeft genomen om ontsteking van mogelijke explosieve atmosferen te vermijden.

Het vermijden van ontstekingsbronnen is één van de acht "veiligheidsfuncties" die de inspectiediensten gedefinieerd hebben in de informatienota IN/002 "Procesveiligheidsstudies". Deze veiligheidsfuncties komen overeen met de verschillende manieren waarop men kan ingrijpen in het verloop van een scenario waarbij gevaarlijke stoffen of energie accidenteel worden vrijgezet, en zijn met name:

- het beheersen van processtoringsen
- het beheersen van de degradatie van de omhullingen
- het beperken van de accidentele vrijzettingen
- het beheersen van de verspreiding van vrijgezette stoffen en energie
- het vermijden van ontstekingsbronnen
- het beperken van schade door brand
- het beperken van schade door explosies
- de bescherming tegen blootstelling aan vrijgezette stoffen.

Een basisprincipe bij de beheersing van procesrisico's (en dus ook van de risico's van zware ongevallen), is dat men niet rekent op één enkele van deze veiligheidsfuncties, maar dat men elk van deze veiligheidsfuncties implementeert in de procesinstallatie (voor zover ze relevant zijn in functie van de aard van de aanwezige gevaarlijke stoffen).

Voor meer toelichting bij deze veiligheidsstudies verwijzen we naar de informatienota "Procesveiligheidsstudies" (CRC/IN/002).

Het belang van het vermijden dat een explosieve atmosfeer, die het gevolg is van het vrijkomen van een ontvlambare stof (gas, damp, nevel of vaste stof), ontsteekt en zo leidt tot een explosie of brand, ligt voor de hand. In dit inspectie-instrument ligt de focus

op het vermijden van ontstekingsbronnen op plaatsen waar een explosieve atmosfeer tijdens de normale werking van de installaties ten gevolge van de aanwezigheid van gassen, dampen of nevels kan verwacht worden. Vermijden van ontsteking van massale vrijzettingen als gevolg van afwijkende procesomstandigheden komt niet aan bod. In het algemeen moeten explosies van grote gaswolken vermeden worden door te voorkomen dat grote hoeveelheden ontvlambare vloeistoffen of gassen worden vrijgezet. Dat betekent niet dat het niet zinvol is om toch bepaalde maatregelen te nemen.

We beperken ons in dit inspectie-instrument tot externe explosieve atmosferen, aanwezig buiten de installatieonderdelen. Interne explosies zijn een gevolg van afwijkende procescondities en een oorzaak van ongewenste vrijzettingen. Deze komen aan bod in het inspectie-instrument Beheersen van processtoringen (SIT/007).

De vragen in dit inspectie-instrument zijn gebaseerd op de aanwezigheid van ontvlambare vloeistoffen of gassen. De maatregelen met betrekking tot het vermijden van ontsteking van stofwolken worden in dit instrument niet behandeld.

In hoofdstuk 2 wordt onderzocht of de onderneming alle gevarenczones, waar de vorming van een explosieve atmosfeer niet uitgesloten is, heeft geïdentificeerd en geanalyseerd.

Het vermijden van ontsteking wordt gerealiseerd door enerzijds een gepaste keuze en onderhoud van de vast opgestelde arbeidsmiddelen in de gevarenczone en anderzijds het voorkomen dat bij het uitvoeren van (al dan niet routine-) werkzaamheden ontstekingsbronnen in de gevarenczones worden binnengebracht. In hoofdstuk 3 komen de maatregelen met betrekking tot de vast opgestelde arbeidsmiddelen aan bod. Hoofdstuk 4 behandelt het beheer van verplaatsbare ontstekingsbronnen.

1.2 Risico's van de ontsteking van een explosieve atmosfeer

Met de term "explosieve atmosfeer" verwijzen we naar een mengsel van lucht en brandbare stoffen (gassen, dampen, nevels of stof) dat ontstoken kan worden.

Na ontsteking breidt de ontbranding zich uit tot het gehele mengsel. Bij ontsteking kan er een wolkbrand (zonder noemenswaardige overdrukken) optreden of een explosie. Dit is afhankelijk van de mate van insluiting en de aanwezigheid van turbulentie in de wolk. Als de dampen boven een vloeistofplas worden ontstoken, dan levert dit een plasbrand op. De trage verbranding van een gaswolk resulteert in een kortstondige wolkbrand. De ontsteking van explosieve atmosferen kan dus leiden tot een explosie, een brand of tot beide. Uit het gebruik van de term "explosieve atmosfeer" mag men dus niet concluderen dat er enkel sprake is van risico's van explosie. Ook brandrisico's worden geviseerd. We gebruiken desalniettemin de term "explosieve atmosfeer" omdat deze ook gebruikt wordt in de reglementering met betrekking tot het vermijden van ontstekingsbronnen.

Een ontstekingsbron is elk fysisch of chemisch fenomeen dat voldoende energie kan leveren om een explosieve atmosfeer tot ontsteking te brengen. Afhankelijk van de grootte van de explosieve atmosfeer en de mate van insluiting is het resultaat van deze ontsteking een brand of een explosie (waarbij aanzienlijke drukgolven ontstaan).

In de Europese norm EN 1127-1 "Ontploffingsgevaarlijke atmosferen – Voorkoming van en bescherming tegen ontploffingen – Deel 1: Basisbegrippen en methodologie" is een lijst opgenomen van mogelijke ontstekingsbronnen:

1. Hete oppervlakken
2. Vlammen en hete gassen
3. Mechanisch veroorzaakte vonken
4. Elektrische installaties
5. Elektrische circulatiestromen (zwerfstromen) en kathodische corrosiebescherming
6. Statische elektriciteit
7. Blikseminslag
8. Elektromagnetische velden binnen het radiofrequentiegebied
9. Elektromagnetische straling binnen het optisch gebied
10. Ioniserende straling
11. Ultrageluid
12. Adiabatische compressie, drukgolven en stromende gassen
13. Chemische reacties

1.3 Reglementering

1.3.1 Definitie van gevarenczones

Het voorkomen van ontstekingsbronnen maakt het voorwerp uit van boek III, titel 4 van de Codex over het welzijn op het werk. Deze titel is de omzetting van de Europese richtlijn 1999/92/EG betreffende minimumvoorschriften voor de verbetering van de gezondheidsbescherming en de veiligheid van werknemers die door explosieve atmosferen gevaar kunnen lopen, ook wel de "Sociale Atex-richtlijn" genoemd.

De richtlijn werd eerst omgezet via het Koninklijk Besluit van 28 maart 2006 ("KB Sociale Atex"), dat sinds 28 april 2017 is opgenomen in de gecoördineerde Codex over het welzijn op het werk als boek III, titel 4, verder aangeduid als "Titel III-4"

Titel III-4 definieert verschillende types van explosieve atmosfeer, "zones" genaamd, in functie van de waarschijnlijkheid dat deze atmosferen optreden. Apparaten die gebruikt worden binnen deze zones moeten aan bepaalde voorwaarden voldoen om de kans op het actief worden van een ontstekingsbron voldoende klein te houden.

De zones zijn explosieve atmosferen die zich kunnen voordoen tijdens de normale werking van de installatie. De maatregelen die Titel III-4 oplegt aan ontstekingsbronnen gelden bijgevolg voor explosieve atmosferen bij de normale werking van de installatie. Het begrip "normaal bedrijf" wordt verder toegelicht in punt 1.3.2.

Een zone wordt ingedeeld in functie van de waarschijnlijkheid dat de explosieve atmosfeer optreedt. In de classificatie wordt verder een onderscheid gemaakt tussen enerzijds explosieve atmosferen met gassen, dampen of nevels (fijne druppeltjes) en anderzijds met vaste stoffen.

Tabel 1.1: Definitie van de zones

Zone 0	Een ruimte waar een explosieve atmosfeer, bestaande uit een mengsel van brandbare stoffen in de vorm van gas, damp of nevel met lucht, voortdurend, of gedurende lange perioden of herhaaldelijk aanwezig is.
Zone 1	Een ruimte waar een explosieve atmosfeer, bestaande uit een mengsel van brandbare stoffen in de vorm van gas, damp of nevel met lucht, onder normaal bedrijf waarschijnlijk af en toe aanwezig kan zijn.
Zone 2	Een ruimte waar de aanwezigheid van een explosieve atmosfeer, bestaande uit een mengsel van brandbare stoffen in de vorm van gas, damp of nevel met lucht, onder normaal bedrijf niet waarschijnlijk is en waar, wanneer dit toch gebeurt, het verschijnsel van korte duur is.
Zone 20	Een ruimte waar een explosieve atmosfeer, bestaande uit een wolk brandbaar stof in lucht, voortdurend, of gedurende lange perioden of herhaaldelijk aanwezig is.
Zone 21	Een ruimte waar een explosieve atmosfeer, in de vorm van een wolk brandbaar stof in lucht, in normaal bedrijf af en toe aanwezig kan zijn.

Zone 22 Een ruimte waar de aanwezigheid van een explosieve atmosfeer in de vorm van een wolk brandbaar stof in lucht bij normaal bedrijf niet waarschijnlijk is; en wanneer dit toch gebeurt, het verschijnsel van korte duur is.

In dit instrument worden enkel de gevarenezones ten gevolge van de aanwezigheid van gassen, dampen of nevels behandeld, d.w.z. de zones 0, 1 en 2.

IEC 60079-10-1 definieert ook zones 0, 1 of 2 met verwaarloosbare omvang ("negligible extent"). Dit zijn zones waar de gevolgen van een ontsteking verwaarloosbaar klein zijn.

Voor alle duidelijkheid willen we benadrukken dat Titel III-4 betrekking heeft op alle explosieve atmosferen onder atmosferische omstandigheden, zowel deze die zich tijdens het "normaal" bedrijf kunnen voordoen als deze die zich tijdens het "abnormaal" bedrijf van de installatie kunnen voordoen. Enkel de voorschriften met betrekking tot het gebruik van bepaalde arbeidsmiddelen om de kans op ontsteking te verkleinen beperken zich tot explosieve atmosferen bij normaal bedrijf. Dit wil niet zeggen dat voor het voorkomen van explosies bij abnormaal bedrijf op basis van de risicoanalyses geen bijkomende maatregelen kunnen nodig zijn.

In NPR7910-1 en in API 505 wordt tevens gesproken over zogenaamde "afwijkende gebieden". Dit zijn gebieden waar het door de noodzakelijke en onvermijdelijke aanwezigheid van één of meer ontstekingsbronnen niet zinvol is om een zone-indeling te bepalen. Een voorbeeld hiervan is een oven. In geval van een lek in de brandstofleiding dicht bij de oven, moet ervan uitgegaan worden dat het lek steeds een ontstekingsbron zal vinden, ofwel direct door de vlam of door een heet oppervlak. In deze omstandigheden is het onvoldoende om de brand- en explosiebeveiliging te baseren op het indelen van de zone en het gebruik van Atex-materiaal (om ontsteking te vermijden). Men zal een hoge standaard van integriteit van de leidingen moeten nastreven, gecombineerd met een snelle detectie en afsluiting van de brandstof in geval van lek. De term "afwijkend gebied" impliceert dus geenszins dat in deze gebieden geen maatregelen ter voorkoming van explosies moeten genomen worden, enkel dat men daar niet kan terugvallen op de ATEX-zonering.

1.3.2 Normaal bedrijf

Het begrip "normaal bedrijf" wordt gebruikt in de definitie van de "zones". In Titel III-4 wordt het begrip "normaal bedrijf" als volgt gedefinieerd: een situatie waarin installaties binnen de ontwerpparameters worden gebruikt.

Externe explosieve atmosferen, waartoe we ons verder zullen beperken in dit inspectie-instrument, doen zich voor als het gevolg van de vrijzetting van ontvlambare stoffen naar de omgeving.

Enkele ontwerpparameters van onderdelen van procesinstallaties die belangrijk zijn in het kader van de vrijzettingsproblematiek, zijn:

- de ontwerpdruk
- de ontwerptemperatuur
- een bepaalde minimale wanddikte.

Wanneer deze ontwerpparameters worden overschreden, kunnen er belangrijke vrijzettingen optreden ("loss of containment"). Dergelijke vrijzettingen moeten vermeden worden door de implementatie van de nodige preventieve maatregelen. Dit soort vrijzettingen wordt niet beschouwd als optredend bij "normaal bedrijf" en ze geven dus geen aanleiding tot zones waarbinnen de bijhorende reglementaire voorschriften met betrekking tot ontstekingsbronnen gelden.

Door dergelijke vrijzettingen uit te sluiten bij de definitie van de zones, geeft Titel III-4 in feite impliciet aan dat de beheersing van explosierisico's die er het gevolg van zijn, niet mag berusten op het vermijden van ontstekingsbronnen. Het optreden van explosieve mengsels als gevolg van het overschrijden van de ontwerpparameters moet met preventieve maatregelen tot een zeer lage waarschijnlijkheid teruggedrongen worden, een waarschijnlijkheid die lager is dan deze die geassocieerd kan worden met de minst waarschijnlijke zone, met name de zone 2.

Het feit dat de reglementering geen expliciete voorschriften oplegt omtrent het beperken van ontstekingsbronnen in explosieve atmosferen bij abnormaal bedrijf, betekent niet dat er geen aandacht aan besteed moet worden. Een typische maatregel in dit verband is het respecteren van veiligheidsafstanden tot permanente ontstekingsbronnen (verkeer, kantoorgebouwen, onderdelen met hete oppervlakken of een fakkel). Alhoewel dergelijke maatregelen hun meerwaarde hebben, mag men niet de illusie koesteren dat de ontsteking (en daarmee de explosierisico's) van grote explosieve wolken hiermee volledig kan uitgesloten worden.

"Normaal bedrijf" betekent niet "foutloos bedrijf". Ook wanneer het bedrijf binnen zijn ontwerpparameters werkt, kunnen vrijzettingen ontstaan. Denk bijvoorbeeld aan een lek ter hoogte van een asafdichting. Ook bij "normaal" bedrijf (binnen de ontwerpparameters) kan slijtage optreden aan de afdichting, waardoor deze haar dichtheid verliest. Wanneer een onderdeel onderhevig is aan voorzienbare slijtage, betekent deze slijtage geen overschrijding van een ontwerpparameter.

Het spreekt vanzelf dat vrijzettingen die aanleiding geven tot explosieve atmosferen bij "normaal bedrijf" zoveel mogelijk beperkt moeten worden (zowel in frequentie van optreden als in omvang van de vrijgezette hoeveelheden) door een goed ontwerp en een adequaat onderhoud van de installatie. Dit betekent dat de installatie moet ontworpen worden om de zones zoveel mogelijk te beperken: zowel in aantal, in klasse als in omvang.

1.3.3 Het explosieveiligheidsdocument

De werkgever stelt een explosieveiligheidsdocument op (Artikel 8 van Titel III-4) waaruit blijkt:

1. dat de explosierisico's geïdentificeerd en beoordeeld werden;
2. dat afdoende maatregelen genomen zullen worden om het doel van deze titel te bereiken;
3. welke ruimten overeenkomstig bijlage III.4-1 in zones zijn ingedeeld;
4. in welke ruimten de minimumvoorschriften van bijlage III.4-2 van toepassing zijn;
5. dat de arbeidsplaatsen en arbeidsmiddelen, met inbegrip van de alarminstallaties, met de vereiste aandacht voor de veiligheid worden ontworpen, bediend en onderhouden;
6. dat overeenkomstig de bepalingen van boek IV, titel 2, voorzorgsmaatregelen voor het veilig gebruik van de arbeidsmiddelen zijn getroffen.

Merk op dat het explosieveiligheidsdocument zich niet beperkt tot de zonering en dus de risicoanalyse en maatregelen voor zowel normaal bedrijf als voor abnormale situaties moet omvatten.

Het explosieveiligheidsdocument moet worden herzien wanneer belangrijke wijzigingen, uitbreidingen of verbouwingen van de arbeidsplaatsen, arbeidsmiddelen of het arbeidsproces plaatsvinden.

1.3.4 Arbeidsmiddelen

Artikel 9 van Titel III-4 legt voorschriften op aan de arbeidsmiddelen die worden gebruikt op plaatsen waar een explosieve atmosfeer aanwezig kan zijn.

Zowel de installatie in haar geheel als de individuele componenten waaruit ze is opgebouwd, moeten beschouwd worden als arbeidsmiddelen.

Er wordt hierbij een onderscheid gemaakt tussen enerzijds arbeidsmiddelen die vóór 30 juni 2003 voor de eerste maal ter beschikking werden gesteld van de werknemers en anderzijds arbeidsmiddelen die na deze datum voor de eerste maal ter beschikking van de werknemers werden gesteld.

Arbeidsmiddelen in gebruik genomen vóór 30 juni 2003

Voor arbeidsmiddelen die voor 30 juni 2003 in gebruik werden genomen (en dus voor het eerst ter beschikking werden gesteld van de werknemers), geldt dat ze slechts in gebruik mogen gehouden worden wanneer uit het explosie veiligheidsdocument blijkt dat aan het gebruik ervan geen explosiegevaar verbonden is.

Praktisch betekent dit dat het risico dat deze arbeidsmiddelen een explosie veroorzaken, werd geïdentificeerd en dat maatregelen werden geformuleerd en genomen om dit risico te beheersen. Uit een evaluatie moet blijken dat deze maatregelen voldoende zijn. De analyse en bijhorende evaluatie moeten schriftelijk vastgelegd zijn als een onderdeel van het explosie veiligheidsdocument.

Hoe deze analyse moet gebeuren en op basis van welke criteria de risico's moeten geëvalueerd worden, is niet opgenomen in Titel III-4. Het is echter aan te bevelen om zoveel mogelijk de werkwijze te volgen die voorgeschreven wordt voor arbeidsmiddelen die na 30 juni 2003 ter beschikking werden gesteld.

Arbeidsmiddelen in gebruik genomen na 30 juni 2003

Voor arbeidsmiddelen die na 30 juni 2003 voor het eerst ter beschikking werden gesteld, gelden vooreerst dezelfde bepalingen als voor andere arbeidsmiddelen: ze mogen slechts dan in gebruik worden genomen wanneer uit het explosie veiligheidsdocument blijkt dat aan het gebruik ervan geen explosiegevaar verbonden is.

Apparaten en beveiligingssystemen moeten echter bijkomend ook voldoen aan de voorschriften van deel B van bijlage II. Deze bepalen dat in functie van de "zone" enkel bepaalde categorieën apparatuur mogen gebruikt worden, met name:

- in zone 0, categorie 1-apparatuur
- in zone 1, categorie 1- of categorie 2-apparatuur
- in zone 2, categorie 1-, categorie 2- of categorie 3-apparatuur.

Deze categorieën worden gedefinieerd in het koninklijk besluit van 21 april 2016 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen welke apparaten en beveiligingssystemen, bedoeld voor gebruik op plaatsen waar ontploffingsgevaar kan heersen, moeten bieden.

Dit KB is de omzetting van de economische richtlijn 2014/34/EU van het Europees Parlement en de Raad van 26 februari 2014 betreffende de harmonisatie van de wetgevingen van de lidstaten inzake apparaten en beveiligingssystemen bedoeld voor gebruik op plaatsen waar ontploffingsgevaar kan heersen. We zullen dit KB verder aanduiden als het "KB Economische Atex".

Deze categorieën zijn een maat voor het beschermingsniveau ("normaal", "hoog" en "zeer hoog") waarmee voorkomen wordt dat ontstekingsbronnen in een apparaat actief worden.

Apparaten van categorie 3 zijn zodanig ontworpen en gebouwd dat ze in normaal bedrijf geen ontstekingsbron vormen. Deze apparaten mogen worden toegepast in een zone 2.

Apparaten van categorie 2 zijn zodanig ontworpen en gebouwd dat ze in normaal bedrijf geen ontstekingsbron vormen, maar ook niet bij een voorzienbare storing. Deze apparaten mogen worden toegepast in een zone 1 of 2.

Apparaten van categorie 1 vormen geen ontstekingsbron in normaal bedrijf, bij meerdere gelijktijdige voorzienbare storingen of bij een zeldzame storing. Deze apparaten mogen worden toegepast in de zones 0, 1 of 2.

Wanneer een apparaat vergezeld gaat van een EU conformiteitsverklaring, zoals bepaald in artikel 14 van het KB Economische Atex en voorzien is van de in artikel 15 van dit KB bedoelde CE-markering, mag men ervan uitgaan dat het apparaat voldoet aan de eisen gesteld door het KB Economische Atex.

Het is mogelijk dat in het explosie veiligheidsdocument voor bepaalde apparaten aanvullende eisen worden geïdentificeerd.

1.3.5 Internationale productnormen

De term "Atex" wordt gebruikt om te refereren naar de Europese reglementering en normering betreffende explosiebeveiliging. Op internationaal vlak spreken we over "IECEX". IECEX is het internationale systeem voor de certificering van apparatuur voor gebruik in mogelijk explosieve atmosferen.

IECEX is geen wetgeving, maar een certificeringsproces, waar compliance met normen vooropstaat. Atex daarentegen vereist strikt genomen geen conformiteit met normen maar met minimum eisen. Atex vraagt ook niet steeds de tussenkomst van een Erkend Organisme, maar laat voor de lage risico's een door de fabrikant opgestelde verklaring van overeenstemming toe. Op het vlak van certificering is IECEX dus strenger dan Atex.

Via CEN/CENELEC worden in Europa geharmoniseerde technische normen ontwikkeld die een vermoeden van overeenstemming met de minimumeisen geven. Bijna alle CENELEC normen zijn echter technisch identiek aan equivalente IEC standaarden. Technisch inhoudelijk is er daarom nauwelijks verschil tussen IECEX en Atex.

In IECEX wordt niet gesproken over apparaatcategorieën, maar over drie beschermingsniveaus "Explosion Protection Level" of EPL:

- Ga: "Very High" protection level, voor zone 0
- Gb: "High" protection level, voor zone 1
- Gc: "Normal" protection level, voor zone 2.

Meer toelichting over de gelijkenissen en verschillen tussen IECEX en Atex is terug te vinden in het document IECEX 01A "An Informative Guide comparing various elements of both IECEX and ATEX".

De normenreeksen EN IEC 60079 en EN ISO 80079 vormen onder zowel Atex als IECEX de basis wat betreft explosiebescherming van respectievelijk elektrische apparaten en mechanische toestellen.

1.3.6 Maatregelen opgelegd door het AREI

Vóór de omzetting van de Sociale Atex-richtlijn waren er reeds reglementaire bepalingen met betrekking tot het bepalen van zones met een explosierisico en het vermijden van ontstekingsbronnen. Deze bepalingen werden opgenomen in het AREI (Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties), meer bepaald in de toenmalige artikels 105 tot en met 109 voor wat betreft explosieve gasatmosferen en in de artikels 110 tot en met 113 voor wat betreft explosieve stofatmosferen. Via het KB van 4 juni 2008 tot wijziging van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties werden deze bepalingen aangepast en conform gemaakt met het toenmalige KB Sociale Atex.

In het "nieuwe AREI", dat gepubliceerd werd op 8 september 2019 en van kracht werd op 1 juni 2020, vinden we deze bepalingen terug in Boek 1 hoofdstuk 7.102 en Boek 2 hoofdstuk 7.1.

Het AREI vraagt dat alle informatie die van belang is bij het vastleggen van de gevarenezones wordt omschreven in een omstandig verslag en dat de geografische afmetingen van de zones worden aangebracht op één of meerdere zoneringsplannen (Boek 1 art.7.102.6 en Boek 2 art.7.1.6).

Hierboven hebben we gezien dat Titel III-4 vraagt om een explosie veiligheidsdocument op te stellen. Voor wat betreft de arbeidsmiddelen in gebruik genomen vóór 30 juni 2003 geldt niet de verplichting dat ze moeten behoren tot een bepaalde categorie in functie van de zone. Voor die arbeidsmiddelen moet de werkgever desalniettemin kunnen aantonen in het explosie veiligheidsdocument dat er aan het gebruik ervan geen explosiegevaar verbonden is. Voor de ontstekingsbronnen van elektrische aard, kan men verwijzen naar de conformiteit met de voorschriften van het AREI.

1.3.7 Regionale wetgeving

A. Vlaams gewest

VLAREM II bevat enkele sectorale voorwaarden voor de opslag van gevaarlijke vaste stoffen, vloeistoffen en gassen waarin ook verwijzingen zitten naar de Codex voor het Welzijn op het Werk en naar het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties (AREI).

Algemeen dienen volgens deze bepalingen de nodige maatregelen te worden getroffen om de vorming van gevaarlijke elektrostatische ladingen te voorkomen. Er worden ook enkele specifieke eisen gesteld aan verwarmingstoestellen voor de verwarming van lokalen of plaatsen. Er zijn ook enkele verbodsbepalingen opgenomen, zoals rookverbod en open vuurverbod.

De VLAREM II bepalingen zijn niet afwijkend van bepalingen uit de federale regelgeving inzake het nemen van de nodige maatregelen om de vorming van gevaarlijke elektrostatische ladingen te voorkomen.

Hieronder volgt een opsomming van de relevante VLAREM II artikels:

- Opslag gevaarlijke stoffen algemeen: artikel 5.17.1.4.
- Opslag aerosolen: artikel 5.17.2.3.
- Opslag gevaarlijke gassen algemeen: de artikelen 5.17.3.1.2.; 5.17.3.1.4. en 5.17.3.1.5.
- Opslag gassen in verplaatsbare recipiënten: artikel 5.17.3.2.9.
- Opslag gassen in vaste houders: artikel 5.17.3.3.10.

- Opslag gevaarlijke vaste stoffen en vloeistoffen: de artikelen 5.17.4.1.7. en 5.17.4.3.9.

B. Waals gewest

C. Brussels hoofdstedelijk gewest

Ordonnantie van 5 juni 1997 betreffende de milieuvergunningen: bijzondere uitbatingvoorwaarden kunnen worden opgelegd in de milieuvergunning (met inbegrip van het respecteren van het advies van de openbare brandweer).

1.4 Identificatie van de gevare zones

1.4.1 Systematiek voor het bepalen van zones

Zones rond installatieonderdelen zijn een gevolg van de aanwezigheid van mogelijke vrijzettingsbronnen in installatieonderdelen die stoffen bevatten die bij vrijzetting aanleiding kunnen geven tot explosieve atmosferen (inclusief verplaatsbare recipiënten).

De systematiek start dus bij het identificeren van de installatieonderdelen waarin stoffen aanwezig zijn die bij vrijzetting aanleiding kunnen geven tot explosieve atmosferen. Per vrijzettingsbron moeten verschillende parameters in kaart gebracht worden die nodig zijn om de aard en omvang van de zone(s) te bepalen. Welke deze parameters zijn hangt af van de methode die men gebruikt (toepassing van type-zoneringen of een kwantitatieve methode). Deze parameters hebben zowel betrekking op de vrijzetting zelf als de ventilatie-omstandigheden rond de vrijzettingsbron.

A. Identificatie van bronnen van explosiegevaar

De bronnen van explosiegevaar zijn installatieonderdelen waarin stoffen aanwezig zijn die bij vrijzetting aanleiding kunnen geven tot een explosieve atmosfeer. We maken hierbij abstractie van de vraag of dergelijke vrijzettingen mogelijk zijn bij normaal bedrijf en of de ventilatieomstandigheden het vormen van een explosieve atmosfeer toelaten. Deze aspecten worden in de volgende stappen onderzocht.

De volgende installatieonderdelen moeten beschouwd worden als bronnen van explosiegevaar:

- onderdelen die brandbare gassen bevatten of brandbare tot vloeistof verdichte gassen
- onderdelen die vloeistoffen bevatten met een vlampunt lager dan de maximale temperatuur die rond het onderdeel mag verwacht worden (in procesgebouwen kan deze temperatuur hoger zijn dan de maximale omgevingstemperatuur)
- onderdelen die vloeistoffen bevatten bij temperaturen boven hun vlampunt
- onderdelen die vloeistoffen bevatten die bij vrijzetting kunnen verstuiven en hierdoor aanleiding kunnen geven tot een explosieve wolk van kleine druppeltjes.

Bij de identificatie van de bronnen van explosiegevaar is het belangrijk zich bewust te zijn van de invloed van kleine concentraties van licht ontvlambare stoffen. De aanwezigheid van een kleine hoeveelheid van een licht ontvlambare stof kan ervoor zorgen dat mengsels van koolwaterstoffen, waarvan het hoofdbestanddeel een relatief hoog vlampunt heeft, bij vrijzetting toch aanleiding geven tot explosieve atmosferen. Ook een beperkte drijfslag van een licht ontvlambare vloeistof op een veel groter volume van een andere vloeistof kan aanleiding geven tot een explosieve atmosfeer.

De temperatuur die rond het onderdeel verwacht mag worden, zal in vele gevallen de maximale omgevingstemperatuur zijn. Het is echter belangrijk aandacht te hebben voor speciale situaties:

- onderdelen die in een gesloten ruimte zijn opgesteld en waar hogere temperaturen kunnen heersen dan normale buitentemperaturen
- warme oppervlakken van onderdelen die lekvloeistoffen kunnen opwarmen tot boven de normale omgevingstemperatuur.

Of een installatieonderdeel al dan niet een bron is van explosiegevaar hangt dus niet alleen af van de aard van de stoffen en de heersende procescondities, maar ook van omgevingsfactoren zoals de temperatuur en de aanwezigheid van warme oppervlakken.

B. Identificeren van vrijzettingsbronnen en bepalen van activiteitsgraad

Voor elk installatieonderdeel dat geïdentificeerd werd als een bron van explosiegevaar worden de vrijzettingsbronnen bij normaal bedrijf geïdentificeerd. Een vrijzettingsbron is een plaats waar stoffen worden vrijgezet. Het begrip "normaal bedrijf" werd hierboven reeds toegelicht.

Voor elke bron wordt de activiteitsgraad bepaald. De activiteitsgraad is een maat voor de kans dat de vrijzettingsbron actief is, dus dat er effectief stoffen worden vrijgezet.

De IEC60079-10-1 definieert drie activiteitsgraden ("grades of release"): continu, primair en secundair:

- Continue activiteitsgraad: de vrijzetting is continue of wordt verwacht om zeer frequent op te treden of gedurende lange periodes
- Primaire activiteitsgraad: de vrijzetting wordt verwacht om periodisch op te treden of occasioneel
- Secundaire activiteitsgraad: de vrijzetting wordt niet verwacht om op te treden in normale werking en als er een vrijzetting verwacht wordt, zal deze niet frequent en slechts gedurende korte periodes optreden.

Enkele voorbeelden van vrijzettingsbronnen met een continue activiteitsgraad:

- een vloeistofoppervlak dat blootgesteld is aan de omgeving (bijvoorbeeld een open bad)
- een open ontluchtingsopening op een opslagtank
- een ademventiel dat voldoende frequent wordt aangesproken
- de bevochtigde wanden van een tank met vlottend dak.

Typische voorbeelden van vrijzettingsbronnen met een primaire activiteitsgraad zijn:

- plaatsen waar geregeld tijdelijke verbindingen (flexibels, verlaadarmen) worden losgekoppeld
- pakkingen van asdoorvoeren (afhankelijk van de kwaliteit en uitvoering van de afdichting)
- breekbare onderdelen, zoals niet afgeschermd kijk- en peilglazen
- bemonsteringspunten (afhankelijk van de uitvoering en gebruiksfrequentie).

Voorbeelden van vrijzettingsbronnen met een secundaire activiteitsgraad zijn:

- kranen en afsluiters
- flenzen, schroefdraad en andere verbindingen
- beschermde kijk- en peilglazen
- pakkingen van asdoorvoeren (afhankelijk van de kwaliteit van uitvoering).

De identificatie van de vrijzettingsbronnen zou een gelegenheid moeten zijn om na te gaan of men door een aanpassing van het ontwerp de activiteitsgraad kan doen dalen of de vrijzettingsbron zelf helemaal elimineren.

Wat de identificatie betreft van vrijzettingsbronnen dient nog opgemerkt dat tal van codes voor het bepalen van zones voorzien in tekeningen met zones voor typische installatieonderdelen, zoals pompen, opslagtanks, verlaadplaatsen, enz. Dergelijke standaard zones zijn een goed uitgangspunt, maar men dient toch steeds goed na te gaan of elk installatieonderdeel geen specifieke vrijzettingsbronnen heeft waarmee geen rekening werd gehouden in de standaarden. Hierin schuilt het belang van het identificeren van de individuele vrijzettingsbronnen.

C. Bepalen van de ventilatieomstandigheden rond de vrijzettingsbronnen

De tijdsduur dat een explosieve atmosfeer omheen een vrijzettingsbron bestaat, en dus de aard van de zone, is niet alleen afhankelijk van de activiteitsgraad maar ook van de wijze waarop de vrijgekomen brandbare stof in de atmosfeer wordt verdund en uit de omgeving van de vrijzettingsbron wordt afgevoerd. Deze verdunding en afvoer worden bewerkstelligd door de beweging van de lucht of anders gezegd, door de ventilatie.

Om uiteindelijk de aard van een zone te kunnen bepalen, spelen zowel de verdunningsgraad als de beschikbaarheid van de ventilatie een belangrijke rol.

In de standaard IEC 60079-10-1 worden drie niveaus van verdunningsgraad ("degree of dilution") gedefinieerd (bijlage C.3.5).

Tabel 1.2: Definitie van de niveaus van de verdunningsgraad van ventilatie

Verdunningsgraad	Omschrijving
Sterke verdunning	De ventilatie kan de concentratie praktisch onmiddellijk aan de vrijzettingsbron reduceren tot een concentratie beneden de onderste explosiegrens.
Gemiddelde verdunning	De ventilatie kan de concentratie beheersen tijdens een vrijzetting en de explosieve atmosfeer blijft niet erg lang aanwezig nadat de vrijzetting is gestopt.
Zwakke verdunning	De ventilatie kan de concentratie niet beheersen zolang de ontsnapping voortduurt en/of is niet in staat om te voorkomen dat een ontplofbare atmosfeer blijft bestaan nadat de ontsnapping gestopt is.

In de norm IEC 60079-10-1 wordt eveneens een methode aangehaald om een inschatting te kunnen maken van de verdunningsgraad van de ventilatie. Met deze methode kan worden nagegaan of het debiet van de vrijzettingsbron, in relatie tot de heersende ventilatie, al dan niet verwaarloosbaar klein is.

De beschikbaarheid van de ventilatie is een maat voor de tijd gedurende dewelke de ventilatie actief is. De drie niveaus van beschikbaarheid van de ventilatie worden in tabel 1.3 beschreven (IEC 60079-10-1:2020 bijlage C.3.7)

Tabel 1.3: Definitie van de niveaus van beschikbaarheid van ventilatie

Beschikbaarheid	Omschrijving
Goed	De ventilatie is praktisch continu aanwezig.
Middelmatig	De ventilatie wordt geacht aanwezig te zijn tijdens normale operaties. Onderbrekingen zijn toegelaten indien ze niet frequent voorkomen en slechts gedurende korte periodes.
Slecht	De ventilatie die niet aan de criteria van goede of middelmatige ventilatie voldoet, maar waarbij toch geen onderbrekingen voor een langere periode worden verwacht.

Natuurlijke ventilatie heeft enkel een goede beschikbaarheid als er geen obstakels zijn, zoals wanden of hoge structuren (en bijgevolg nooit binnen in een gebouw).

Gedwongen ventilatie heeft enkel een goede beschikbaarheid indien er een automatisch opstartende backup is of indien automatisch de gevarenbron wordt weggenomen (bijvoorbeeld door het stoppen van het proces) bij het falen van de ventilatie.

D. Bepalen van de aard van de zones

Uitgaande van de activiteit van de geïdentificeerde vrijzettingsbronnen en van de ventilatieomstandigheden nabij de vrijzettingsbron, kan het type van de zone rond de vrijzettingsbron worden bepaald. In de norm IEC60079-10 zijn hiervoor praktische richtlijnen opgenomen voor mengsels van brandbare stoffen in de vorm van gas, damp of nevel en lucht. Die richtlijnen zijn in tabel 1.4 samengevat (IEC 60079-10-1 bijlage D.2).

Tabel 1.4: De aard van de zones volgens de norm IEC60079-10-1

Activiteit vrijzettings- bron	Verdunningsgraad						
	Hoog			Gemiddeld			Laag
	Beschikbaarheid						
	Goed	Middelmatig	Slecht	Goed	Middel- matig	Slecht	Goed, middel- matig of slecht
Continu	Zone 0 NE Niet gevaarlijk ¹⁾	Zone 0 NE Zone 2 ¹⁾	Zone 0 NE Zone 1 ¹⁾	Zone 0	Zone 0 + Zone 2	Zone 0 + Zone 1	Zone 0
Primair	Zone 1 NE Niet gevaarlijk ¹⁾	Zone 1 NE Zone 2 ¹⁾	Zone 1 NE Zone 2 ¹⁾	Zone 1	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 of Zone 0 ³⁾
Secundair ²⁾	Zone 2 NE Niet gevaarlijk ¹⁾	Zone 2 NE Niet gevaarlijk ¹⁾	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 1 en zelfs Zone 0 ³⁾

¹⁾ Zone 0 NE, 1 NE of 2 NE duidt op een theoretische zone die onder normale omstandigheden een verwaarloosbare grootte ("Negligible Extent") heeft.

²⁾ Het zone 2-gebied veroorzaakt door een secundaire emissie kan zich buiten het gebied van een primaire of continue emissiebron uitstrekken. In dat geval moet de grootste afstand worden genomen.

³⁾ Dit zal een zone 0 zijn als de ventilatie zo zwak is en de emissie zodanig dat in de praktijk de explosieve atmosfeer zo goed als continu aanwezig is (benadering van een "geen ventilatie"- situatie).

OPMERKING: "+" betekent "omringd door".

E. Bepalen van de omvang (afmetingen en vorm) van de zone

Het gebied waar een explosief mengsel aanwezig is, strekt zich uit tot de plaats waar de brandbare stof door vermenging met de atmosfeer tot de onderste explosiegrens verdund is. Indien meerdere zones elkaar overlappen, dan wordt de zone met het laagste rangnummer weerhouden. Tenzij zowel stof als gas/damp (hybride mengsel) aanleiding geven tot een zone, in dat geval wordt voor beide types zone het laagste rangnummer weerhouden.

Een groot aantal factoren heeft een impact op de vorm en de uitgestrektheid van de zone. Voor de volledigheid worden deze factoren beschreven in tabel 1.5.

Tabel 1.5: Invloedsfactoren op de omvang en de vorm van de zones voor dampen, gassen en nevels

Invloedsfactoren	Toelichting
Onderste explosiegrens	Hoe kleiner de onderste explosiegrens, hoe uitgestrekter de zone zal zijn. Theoretisch kan er geen explosie plaatsgrijpen bij concentraties hoger dan de bovenste explosiegrens. Toch wordt een conservatieve houding aangenomen en wordt de gehele zone vanaf de gevarenbron tot aan de rand van de onderste explosiegrens als gevaarlijke ruimte beschouwd.
Relatieve gas-/dampdichtheid ten opzichte van lucht	Wanneer de dichtheid van de in de atmosfeer geloosde brandbare stof groter is dan deze van lucht, dan zal deze naar beneden uitzakken en zal de gevarenzone vooral tegen de bodem uitgestrekt zijn en aanwezig zijn in eventuele diepere zones, zoals putten en goten. Wanneer de dichtheid kleiner is dan deze van lucht, dan zal de vrijzetting opstijgen en in gesloten ruimten zal de gevaarlijke zone vooral tegen de zoldering uitgestrekt zijn (tenzij er voldoende ventilatie is).
Dampspanning van de vloeistof	De verdampingsgraad van een vloeistof is afhankelijk van de verhouding tussen de dampspanning van de vloeistof en de druk van het milieu erboven aanwezig. Hoe groter de verhouding, hoe groter het verdampingsdebiet en dus hoe groter de hoeveelheid brandbare stof in de dampfase. Hierdoor zal de uitgestrektheid van de zone toenemen. Daarnaast is de dampspanning functie van de temperatuur van de vloeistof. Bij een temperatuursverhoging stijgt de dampspanning van een vloeistof en dus ook de uitgestrektheid van de zone. Indien de vloeistoftemperatuur na het vrijkomen kan stijgen (bijvoorbeeld door contact met een heet oppervlak), dan moet hiermee rekening worden gehouden.

Lekdebiet van de gevaarbron	<p>Het lekdebiet van de gevaarbron is evenredig met de lozingssnelheid. Deze laatste wordt onder andere bepaald door de druk waarbij de brandbare stof aanwezig is. De lozingssnelheid heeft nog een bijkomende invloed op de afmeting van de zone: hoe groter het debiet, hoe groter de inzuiging van lucht (verkleinen van de zone), maar ook hoe groter de impulswerking van de vrijkomende stof (vergroten van de zone). Deze twee factoren moeten tegen elkaar worden afgewogen. Meestal kan worden gesteld dat voor gassen en dampen zwaarder dan lucht, de grotere inzuiging overheerst; en dat voor gassen en dampen, lichter dan lucht, de impulswerking overheerst.</p> <p>Voor vloeistoffen moet er eerst verdamping optreden alvorens een explosieve atmosfeer kan ontstaan. Voor vloeistoffen op een temperatuur beneden het kookpunt en op atmosferische druk geschiedt de verdamping hoofdzakelijk door vergassing aan het vloeistofoppervlak. Bijgevolg spelen de afmetingen van de vloeistofplas die wordt gevormd een belangrijke rol. Voor vloeistoffen op een temperatuur boven het atmosferisch kookpunt zijn er twee bronnen: de initiële (de vloeistof die onmiddellijk verdampt bij vrijzetting) en de afgeleide (de vloeistof die verdampt uit de gevormde vloeistofplas).</p> <p>Wordt de vloeistof vrijgezet als een nevel is er een zeer groot contactoppervlak, wat de verdamping sterk in de hand zal werken.</p>
Ventilatie	<p>Zoals hierboven al werd aangehaald, zullen de afmetingen van de zones verminderen bij toename van de ventilatie.</p>
Aanwezigheid van hindernissen	<p>De aanwezigheid van hindernissen in de nabijheid van de vrijzettingsbronnen kan de ventilatie belemmeren (en dus de gevaarlijke zone vergroten). Hindernissen kunnen er echter ook voor zorgen dat de aanwezigheid van de brandbare stof beperkt blijft tot een bepaalde ruimte (bijvoorbeeld dijken, muren, ...).</p>

Voor het bepalen van de afmeting en vorm van een zone zijn er 2 verschillende methodes:

- Het toepassen van type-zoneringen voor bepaalde types van gevaarbronnen. Men kan deze type-zoneringen terugvinden in bepaalde standaarden (bv. NFPA 497, API RP 505, NPR 7910-1,...).
- Een kwantitatieve methode waarbij de aard en afmeting van de zone bepaald wordt aan de hand van tabellen, formules en grafieken. Een dergelijke aanpak wordt beschreven in de standaard IEC60079-10-1.

Type-zoneringen worden gegeven voor zeer welomschreven parameters. Het is dus noodzakelijk om per gevaarbron deze parameters te identificeren zodat de overeenstemming met voorwaarden van de type-zonering op eenvoudige wijze kan nagegaan worden. Dit kan op een overzichtelijke wijze door de vrijzettingsbronnen op te nemen in een tabel en alle relevante parameters te documenteren in de nodige kolommen, evenals de afmetingen van de zone(s) rond de vrijzettingsbron en de gebruikte type-zonering.

Bij het gebruik van type-zoneringen uit normen of codes van goede praktijk is consequentie zeer belangrijk. Het mengen van verschillende normen om de zones tot een minimum te beperken, is geen goede praktijk. Indien men toch afwijkt van een gekozen

norm of code van goede praktijk, dan moet duidelijk geargumenteed worden waarom dit noodzakelijk is.

Indien de zonering rond bepaalde vrijzettingsbronnen niet kan bepaald worden aan de hand van type-zoneringsstandaarden, is het nodig om een kwantitatieve methode toe te passen.

Het is uiteraard ook mogelijk om voor alle gevarenbronnen de kwantitatieve methode toe te passen. Voor gelijkaardige vrijzettingsbronnen hoeven de berekeningen uiteraard maar één keer uitgevoerd te worden. In het zoneringsverslag en/of explosie veiligheidsdocument ligt het voor de hand om alle vrijzettingsbronnen op te nemen in een tabel en alle relevante parameters te documenteren in de nodige kolommen, evenals de afmetingen van de zone(s) rond de vrijzettingsbron en een verwijzing naar de berekening.

1.4.2 Zoneringsplannen

In het AREI is de verplichting opgenomen om de geografische afmetingen van de zones aan te brengen op één of meerdere zoneringsplannen. Er moet ook een zoneringsverslag opgesteld worden waarin de gegevens vermeld worden waarop de vaststelling van de zones en hun uitgestrektheid gesteund zijn. Dit verslag moet een verantwoording geven van de aard en vorm van de zones.

Als een installatie op erg veel plannen wordt weergegeven, dan worden de installatieonderdelen best gegroepeerd in logische gehelen die op één of meerdere bij elkaar horende plannen zijn terug te vinden. In plaats van een algemene oplijsting van de bijhorende plannen per installatieonderdeel wordt die oplijsting dan best opgesplitst voor deze logische gehelen. Op die manier kunnen installatieonderdelen steeds vlot op de plannen worden teruggevonden.

Hier wordt gesproken van plannen, aangezien één plan meestal niet volstaat om een duidelijk beeld te krijgen van de zones. Hiervoor is een bovenaanzicht nodig en één of meerdere zijaanzichten (doorsneden). Tevens is ook een overzichtsplan van belang. Het kan zijn dat in een bepaalde installatie geen vrijzettingsbronnen aanwezig zijn, maar dat de zone van een vrijzettingsbron van een andere installatie zich uitstrekt tot in die installatie. Het is van belang om hier een beeld van te hebben i.v.m. mogelijke ontstekingsbronnen in die installatie.

Naast het feit dat het weergeven op een plan een verplichting blijft in het kader van het AREI, geeft het ook op een overzichtelijke manier weer waar welke zones aanwezig zijn. Dit is van belang als er bijvoorbeeld werken moeten worden uitgevoerd. Voor het uitvoeren van een risicoanalyse met betrekking tot die werkzaamheden is het belangrijk om te weten of de uit te voeren werkzaamheden al dan niet in een zone vallen, aangezien dit de te treffen maatregelen kan beïnvloeden.

1.5 Maatregelen ter voorkoming van ontsteking

In de eerste plaats dient men de geïdentificeerde zones zo klein mogelijk te maken. Hiermee wordt bedoeld dat men eerst de preventiehiërarchie toepast door:

- gevarenbronnen te elimineren,
- de activiteitsklasse van bronnen te verlagen,
- het lekdebiet te beperken en/of
- de ventilatieomstandigheden te verbeteren.

Vervolgens zal men de aanwezigheid van arbeidsmiddelen binnen de resterende zones zo veel mogelijk beperken.

Daarna past men de keuze van de arbeidsmiddelen aan aan de zones zodat het risico op ontsteking voldoende klein is. Voor apparaten die opgesteld staan in een zone, zijn de eisen waaraan deze moeten voldoen vastgelegd in de reglementering, zie hoofdstuk 1.4.3. In functie van de "zone" mogen enkel bepaalde categorieën apparatuur gebruikt worden, met name:

- in zone 0, categorie 1-apparatuur
- in zone 1, categorie 1- of categorie 2-apparatuur
- in zone 2, categorie 1-, categorie 2- of categorie 3-apparatuur.

De indeling van ATEX-apparatuur in de categorieën 1,2 of 3 geeft een maat voor het beschermingsniveau ("normaal", "hoog" en "zeer hoog") waarmee voorkomen wordt dat ontstekingsbronnen in een apparaat actief worden.

Voor de ontstekingsbronnen van elektrische aard, moet bovenop bovenstaande vereisten steeds voldaan zijn aan de voorschriften van het AREI. De conformiteit met het AREI moet blijken uit het gelijkvormigheidsonderzoek zoals voorgeschreven in Boek 1, hoofdstuk 6.4 en Boek 2, hoofdstuk 6.4 van het AREI.

Om de juiste apparaten te selecteren, dient ook rekening te worden gehouden met de materieelgroep en de temperatuurklasse, die bepaald worden door de ontvlambare stoffen die de aanwezigheid van de zone veroorzaken.

1.5.1 Materieelgroepen

ATEX richtlijn 2014/34/EU kent twee materieelgroepen, te weten:

- Materieelgroep I betreft alle ondergrondse (mijnbouw) installaties;
- Materieelgroep II betreft alle overige bovengrondse installaties.

Materieelgroep II wordt onderverdeeld in groepen. Voor explosieve gasatmosferen is dat IIA, IIB en IIC (vroeger "gasgroepen" genoemd).

De groepen worden onderscheiden op basis van de MESG (Maximum Experimental Safety Gap) voor wat betreft de spleetwijdte voor vlamdoofwegen bij drukvaste omkapseling en de MIE (Minimum Ignition Energy) voor wat betreft de ontstekingsenergie bij gebruik van intrinsieke veiligheid als beschermingswijze (zie verder).

Enkele representatieve gassen of dampen van vloeistoffen per groep:

- IIA: propaan, butaan, kerosine, benzine, diesel (gasolie);
- IIB: ethyleen, zwavelwaterstof, ethylether;
- IIC: waterstof, acetyleen, zwavelkoolstof.

1.5.2 Temperatuurklassen

Wanneer een ontsteekbaar gasmengsel of stofwolk in contact komt met een voorwerp met een temperatuur, die gelijk is aan of hoger is dan de ontstekingstemperatuur van dit brandbare gas of stof, kan ontsteking plaatsvinden. Bijvoorbeeld verwarmingselementen, mechanische aandrijvingen, elektromotoren en gloeilampen.

Gasexplosie veilig materieel wordt ingedeeld in temperatuurgroepen of "T-klassen". Het materiaal, dat in een bepaalde temperatuurklasse is ingedeeld, mag dus worden toegepast voor gassen met een ontstekingstemperatuur, die hoger is dan de bij die groep behorende temperatuur.

De temperatuurklassen volgens IEC 60079-0 zijn:

T-klasse	Maximaal toelaatbare oppervlaktetemperatuur
T1	450 °C
T2	300 °C
T3	200 °C
T4	135 °C
T5	100 °C
T6	85 °C

1.5.3 Beschermingswijzen

Er zijn vele beschermingswijzen tegen ontsteking mogelijk. Deze beschermingswijzen maken het voorwerp uit van specifieke normen.

Enkele voorbeelden van door fabrikanten veelgebruikte beschermingswijzen voor gasexplosie veiligheid:

Ex d – drukvast omhulsel (IEC 60079-1)

Beschermingswijze Ex d bestaat uit een drukvast omhulsel welke onderdelen kan bevatten welke onder normaal gebruik vonken of hoge temperaturen kunnen veroorzaken.

Ex e – erhöhte – verhoogde veiligheid (IEC 60079-7)

Beschermingswijze Ex e is alleen mogelijk toepasbaar op materieel dat onder normaal gebruik niet vonkt.

Ex p – pressurization – inwendige overdruk (IEC 60079-2)

Beschermingswijze Ex p is een methode waarbij apparatuur die onder normaal gebruik kan vonken of hoge temperaturen veroorzaken in een behuizing met inwendige overdruk geplaatst wordt.

Ex i – intrinsieke veiligheid (IEC 60079-11)

Beschermingswijze Ex i houdt in dat bij een intrinsiek veilige stroomkring de energie in de stroomkring te laag is om de explosieve atmosfeer te kunnen ontsteken.

Ex n – niet-ontstekend (IEC 60079-15)

Deze beschermingswijze is een verzameling van beschermingswijzen welke in vereenvoudigde vorm afgeleid zijn van de reeds genoemde beschermingswijzen en alleen voor categorie 3G (lees: zone 2) van toepassing is.

1.5.4 Markering van apparaten

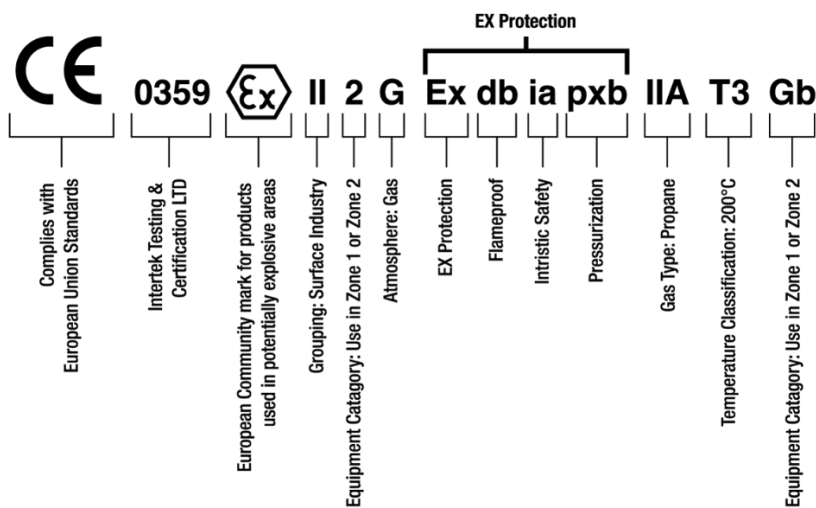
Op alle apparaten die ontworpen zijn voor gebruik in gevarenczones, dient een gepaste markering aanwezig te zijn.

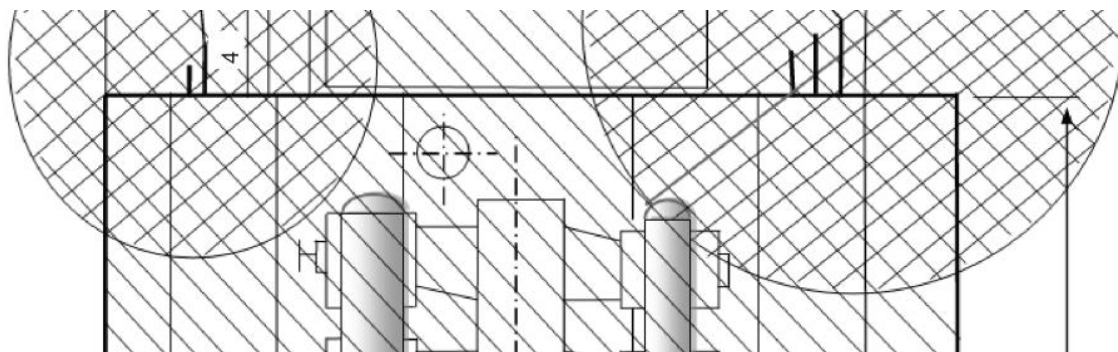
Het KB Economische Atex en meer in detail het **AREI Boek 1, Afdeling 7.102.7** leggen vast welke gegevens moeten zijn aangebracht:

- de naam van de fabrikant;
- de CE-markering, gevolgd door de identificatie van de fabrikant en eventueel van de aangemelde instantie;
- de specifieke explosiebeveiligingsmarkering gevolgd door het symbool van de apparatengroep en de categorie, gevolgd voor apparaten van groep II door de letter «G» voor explosieve omgevingen te wijten aan de aanwezigheid van gas, damp of nevel en/of de letter «D» voor explosieve omgevingen te wijten aan de aanwezigheid van stof; voorbeelden:
 -  II 1 G
 -  II 2 D
- de onmisbare gegevens voor de gebruiksveiligheid; voorbeelden:
 - EEx de IIB, T4
 - ExtD 22 T 135°C
 - «NIET OPENEN ONDER SPANNING»

Sinds 2016 bevat de markering aanvullend ook een aanduiding van het Explosion Protection Level (IECEx).

Volgende figuur geeft een voorbeeld van Ex markering:





2

Identificatie van de gevarenczones

Explosie veiligheidsdocument

1. Beschikt de onderneming over een explosie veiligheidsdocument?
2. Werden de gevarenczones bepaald en vastgelegd in een zoneringsverslag en zoneringsplannen?
3. Werden de zoneringsplannen goedgekeurd door een erkend organisme?
4. Stemmen het explosie veiligheidsdocument en de zoneringsplannen overeen met de huidige situatie?
5. Zijn alle relevante installaties en opslagplaatsen behandeld in het explosie veiligheidsdocument?

De Codex Welzijn op het werk bepaalt uitdrukkelijk (Boek III, titel 4) dat de werkgever de specifieke risico's die voortvloeien uit explosieve atmosferen moet beoordelen. Daartoe zorgt hij ervoor dat er een veiligheidsexplosiedocument wordt opgesteld en bijgehouden. Deze beoordeling omvat onder meer het bepalen van de verschillende zones (0, 1, 2, 20, 21, 22).

Het AREI bepaalt dat de geografische afmetingen van deze zones worden aangebracht op één of meerdere zoneringsplannen. De zoneringsplannen moeten verder vergezeld zijn van een zoneringsverslag. Het ligt voor de hand dat de zoneringsplannen en dit zoneringsverslag een onderdeel zijn van het explosie veiligheidsdocument, of dat er tenminste vanuit het explosie veiligheidsdocument naar verwezen wordt.

Het zoneringsverslag en de zoneringsplannen moeten worden goedgekeurd en geparafeerd door de uitbater of zijn afgevaardigde en door de vertegenwoordiger van het erkend organisme (bedoeld in hoofdstuk 6.3 van het AREI).

Elke wijziging van één van de parameters welke de indeling in zones heeft bepaald, geeft aanleiding tot het aanpassen van het zoneringsplan en van het zoneringsverslag, dat opnieuw wordt goedgekeurd en geparafeerd door de uitbater of zijn afgevaardigde en door de vertegenwoordiger van het erkend organisme.

Het aanpassen van het explosieveiligheidsdocument, de zoneringsplannen en het zoneringsverslag bij wijzigingen aan de installatie moet geborgd worden door de procedure voor het wijzigen van de installaties.

Identificatie van relevante stoffen en installaties

6. Bevat het explosieveiligheidsdocument een overzicht van de in het bedrijf aanwezige ontvlambare vloeistoffen en gassen?
7. Werden de relevante eigenschappen van ontvlambare vloeistoffen en gassen bepaald (zoals vlampunt, zelfontstekingstemperatuur, onderste explosiegrens, minimum ontstekingsenergie)?
8. Werden de installatieonderdelen bepaald waar brandbare vloeistoffen op een temperatuur boven het vlampunt aanwezig zijn?

Bij het bepalen van de aanwezige ontvlambare vloeistoffen en gassen dient rekening te worden gehouden met de te verwachten aanwezige stoffen, evenals de omstandigheden waarin deze stoffen aanwezig zijn. Volgens IEC 60079-10-1 kunnen vloeistoffen die aanwezig zijn op een temperatuur boven hun vlampunt een explosieve atmosfeer veroorzaken. Deze zijn dus ook als "ontvlambaar" te beschouwen in dit kader.

Voor bedrijven met vaak wisselende stoffen (bijvoorbeeld tankopslagbedrijven), dienen representatieve stoffen te worden geselecteerd. Bij de contractbeoordeling dient te worden gecontroleerd of nieuwe stoffen conform zijn aan de gehanteerde gasgroep en temperatuursklasse.

In de IEC60079-10-1 wordt in bijlage A een tabel gegeven voor het oplijsten van de ontvlambare stoffen en het documenteren van hun relevante eigenschappen. Naargelang de methode voor het bepalen van de omvang van de zones, omvat deze o.a. de relatieve dichtheid, het vlampunt, de ontstekingstemperatuur, de dampspanning, de onderste en bovenste explosiegrenzen, ...

Identificatie van vrijzettingsbronnen en hun activiteitsgraad

9. Werden de vrijzettingsbronnen geïdentificeerd?
10. Werd voor elke vrijzettingsbron de activiteitsgraad bepaald?
11. Werd het ontbreken van vrijzettingsbronnen bij installatieonderdelen of recipiënten met ontvlambare vloeistoffen of gassen geargumenteed in het explosieveiligheidsdocument?

Een vrijzettingsbron is een plaats waar brandbare stoffen kunnen vrijkomen.

Typische vrijzettingsbronnen zijn:

- Pompen, compressoren
- Ademventielen
- Flenzen
- Staalnamepunten
- Vulopeningen

Volgende items worden doorgaans niet als vrijzettingsbron beschouwd:

- gelaste leidingen of appendages,
- schroefdraadverbindingen indien weinig variatie in P en T,
- dubbele dichtingen
- gesloten transportverpakkingen zonder ademventielen
- kleine hoeveelheden

De activiteitsgraad (continu, primair, secundair) is een noodzakelijke parameter om in combinatie met de ventilatie-omstandigheden de aard van de zone in te schatten.

Om de omvang van de zones te bepalen zijn verder nog een inschatting van het vrijzettingsdebiet nodig (voor de kwantitatieve methode) of een aantal parameters die hier indirect een maat voor zijn (voor het gebruik van bepaalde type-zonerings).

De standaard IEC60076-10-1 geeft formules voor het berekenen van het vrijzettingsdebiet evenals typische waarden voor de oppervlakte van de lekopeningen van verschillende types van afdichtingen.

Standaarden als de NFPA 497 en API RP 505 geven typetekeningen in functie van bepaalde kenmerken die een indirecte maat zijn voor het vrijzettingsdebiet zoals

- de aard van de stof (bv. ontvlambare vloeistof, vloeibaar gemaakt gas, ...)
- de afmeting van het onderdeel (small, moderate, large)
- de druk in het onderdeel (low, moderate, high)
- het debiet door het onderdeel (small, moderate, high).

Verder maken deze type-zonerings een onderscheid in functie van de locatie (bv. op grondniveau, op hoogte).

De standaard NPR 7910-1 geeft type-zonerings in functie van de activiteitsgraad en het vrijzettingsdebiet waarbij een onderscheid gemaakt wordt tussen een kleine bron (met een debiet tot ongeveer 1 g/s) en een grote gevarenbron (met een debiet tot ongeveer 10g/s).

In de meeste installaties loopt het aantal vrijzettingsbronnen al snel hoog op en is het nodig de vrijzettingsbronnen op te lijsten in een tabel om het overzicht te behouden. In elke rij in de tabel wordt een vrijzettingsbron vermeld. In de kolommen van de tabel kan men dan alle parameters van de bron vermelden, evenals de ventilatie-omstandigheden en uiteindelijke zonering rond de bron (aard en afmeting).

In de IEC60079-10-1 wordt in bijlage A een tabel gegeven die kan gebruikt worden voor het oplijsten van de vrijzettingsbronnen en het documenteren van hun relevante eigenschappen. Ook de aard en de afmeting van de zone rond elke vrijzettingsbron wordt via deze tabel gedocumenteerd.

Installatieonderdelen of recipiënten met ontvlambare vloeistoffen of gassen geven niet steeds aanleiding tot een vrijzettingsbron. De afwezigheid van een gevarenzone rond dergelijke onderdelen wordt gedocumenteerd en geargumenteed in het explosie veiligheidsdocument.

Bepalen van de Ventilatieomstandigheden

12. Werden de ventilatieomstandigheden rond de gevarenbronnen geïdentificeerd aan de hand van de aard, de verdunningsgraad en de beschikbaarheid van de ventilatie?
13. Indien gerekend wordt op een goede beschikbaarheid en een hoge verdunningsgraad om de omvang van de zone te beperken, werd de argumentatie van deze indeling gedocumenteerd in het explosieveiligheidsdocument?
14. Wordt het automatisch opstarten van de backupventilatie of het automatisch wegnemen van de gevarenbron bij uitval van een gedwongen ventilatie met hoge beschikbaarheid periodiek getest?

Zowel de klasse als de afmetingen van de zone hangen af van de ventilatiesituatie in de omgeving van de gevarenbron.

Natuurlijke ventilatie heeft enkel een goede beschikbaarheid als er geen obstakels zijn, zoals wanden of hoge structuren (en bijgevolg nooit binnen in een gebouw).

Gedwongen ventilatie heeft enkel een goede beschikbaarheid indien er een automatisch opstartende backup is of indien automatisch de gevarenbron wordt weggenomen (bijvoorbeeld door het stoppen van het proces) bij het falen van de ventilatie.

Een typisch voorbeeld is een analyserhuisje, waar gezorgd wordt dat het mogelijke lekdebiet klein is, door het debiet aan ontvlambare stoffen die in de ruimte gevoerd wordt te beperken. De ruimte wordt voorzien van gedwongen ventilatie, die indien er een lek zou zijn, zorgt voor dermate sterke verdunning dat de gevarenzone een verwaarloosbare grootte heeft (zone 2 NE).

Bij een uitval van deze ventilatie, wordt de toevoer van ontvlambare stoffen automatisch afgesloten en/of alle niet-explosieveilige elektrische apparatuur en eventuele andere ontstekingsbronnen automatisch afgeschakeld.

Bepalen van de Gevarenzones

15. Werd voor elke vrijzettingsbron de indeling en omvang van de gevarenzones bepaald en geargumenteed?
16. Werd de gasgroep en de temperatuursklasse voor de gevarenzone bepaald?

In geval van een groot aantal vrijzettingsbronnen is het aangewezen te werken met een tabel waarin men per rij een vrijzettingsbron vermeldt en via diverse kolommen de eigenschappen van de vrijzettingsbron en van de ventilatie identificeert, evenals de uiteindelijke zonering (aard en omvang). Ook de argumentatie kan dan opgenomen worden in een kolom, bijvoorbeeld een verwijzing naar een type-zonering of een berekening.

In bepaalde installaties is het in de praktijk zinvoller om (een deel van) de ganse installatie in één grote zone in te delen.

Het is echter belangrijk zo veel mogelijk de individuele vrijzettingsbronnen te identificeren vermits in eerste instantie dient getracht te worden deze vrijzettingsbronnen te elimineren, de activiteitsklasse te verlagen, het lekdebiet te beperken of de ventilatieomstandigheden te verbeteren.

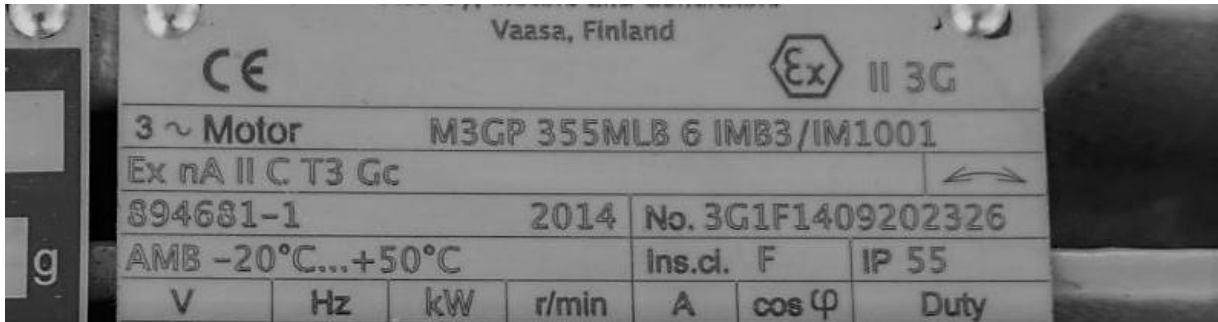
Zonering rond enkele typische gevarenbronnen

17. Werden gevarenzones bepaald en geargumenteed rond pompen met ontvlambare vloeistoffen?
18. Werden gevarenzones bepaald en geargumenteed rond compressoren met brandbare gassen?
19. Werden gevarenzones bepaald en geargumenteed rond ademventielen, ontluchtingen en atmosferische drukontlastingssystemen?
20. Werden gevarenzones bepaald en geargumenteed rond mangaten die geopend worden en staalnamepunten?
21. Werden gevarenzones bepaald en geargumenteed rond aankoppelpunten?
22. Werden gevarenzones bepaald en geargumenteed rond afvulinstallaties?
23. Werden gevarenzones bepaald en geargumenteed rond open recipiënten, inclusief lege ongereinigde recipiënten?
24. Werden gevarenzones bepaald en geargumenteed rond batterijladers?
25. Werden gevarenzones bepaald en geargumenteed in de opvangputten en procesriolen?
26. Werden gevarenzones bepaald en geargumenteed in de afvalwaterbehandelingsinstallaties?
27. Werden gevarenzones bepaald en geargumenteed rond openingen van ruimten met gevarenzones?
28. Werd onderzocht of de gevarenzones zich uitbreiden in de ventilatiekanalen?

De bedoeling van deze vragen is om, bij wijze van steekproef, de zonering rond enkele typische vrijzettingsbronnen te evalueren. Uiteraard zijn er nog andere gevarenbronnen mogelijk dan deze vermeld in de bovenstaande vragen.

Afvalwaterbehandelingsinstallaties kunnen ontvlambare gassen en dampen uitstoten. Deze kunnen afkomstig zijn van gevaarlijke stoffen in het afvalwater (bijvoorbeeld oliën of solventen afkomstig van lekken) of van anaerobe vergisting van organische stoffen.

AREI boek 1 art. 7.103.4.1 schrijft een zonering voor van minstens 0,5m rond batterijladers.



3

Vast opgestelde ontstekingsbronnen in gevarenczones

Leidingen en procesvaten met hoge oppervlaktetemperatuur

29. Heeft de onderneming onderzocht of er in de gevarenczones installatie-onderdelen zijn waarvan de uitwendige temperatuur hoger is of kan zijn dan de temperatuursklasse van de gevarenczone?
30. Werden procesvaten en leidingen met een uitwendige oppervlaktetemperatuur hoger dan de zelfontstekingtemperatuur van de aanwezige stoffen, thermisch geïsoleerd?
31. Wordt de thermische "Atex"-isolatie periodiek geïnspecteerd?
32. Is de maximumtemperatuur van (elektrische) tracing in gevarenczones lager dan de zelfontstekingtemperatuur?

In de normen IEC 60079-30-1 en 2 zijn de vereisten voor tracing in gevarenczones beschreven. De maximale temperatuur moet ofwel via een gepast ontwerp of via een bewakingssysteem beheerst worden.

Elektrische installaties

33. Beschikt de onderneming over een attest van gelijkvormigheidsonderzoek door een erkend organisme voor alle elektrische installaties in de gevarenczones?
34. Worden de elektrische installaties in de gevarenczones jaarlijks gekeurd door een erkend organisme?
35. Wordt tijdig gevolg gegeven aan inbreuken en opmerkingen geformuleerd tijdens de keuring van de elektrische installaties?

Na elke wijziging in de zonerings moet een nieuw gelijkvormigheidsonderzoek uitgevoerd worden op de installaties waar de wijziging betrekking op heeft. Bij het

gelijkvormigheidsonderzoek wordt gecontroleerd of de elektrische installatie voldoet aan de vereisten voor de zone waarin ze geplaatst is.

Elektrische installaties in gevarenezones maken jaarlijks het voorwerp uit van een controlebezoek (AREI boek 1, afdeling 6.5.2).

Equipotentiaalverbindingen

36. Zijn alle apparaten en geleidende installatiedelen voorzien van een equipotentiaalverbinding?
37. Worden de equipotentiaalverbindingen periodiek gecontroleerd?

De solide bevestiging van de vaste equipotentiaalverbindingen wordt periodiek gecontroleerd tijdens controlerondes.

Pompen en compressoren

38. Beschikt men voor alle pompen en compressoren over een conformiteitsverklaring of een analyse waaruit blijkt dat het toestel geschikt is voor gebruik in de gevarenezone?
39. Worden pompen beveiligd tegen warmlopen, bijvoorbeeld via een temperatuur- of vermogenmeting?
40. Worden pompen beveiligd tegen een langdurig persen tegen een gesloten afsluiter ("deadheading")?
41. Wordt de toestand van lagers van pompen en compressoren gecontroleerd, bijvoorbeeld via trillingsmetingen?
42. Is er een programma ter controle van dichtingen van pompen en compressoren?
43. Is er een smeerprogramma voor pompen en compressoren?

Onder pompen en compressoren wordt verstaan het niet-elektrisch deel van de pomp-motorcombinatie.

Apparaten in een gevarenezone geplaatst na 30 juni 2003 dienen te beschikken over een conformiteitsverklaring en CE-markering. De categorie, gasgroep en temperatuursklasse is aangepast aan de indeling van de gevarenezone.

Apparaten geplaatst vóór 30 juni 2003 beschikken over een analyse waaruit blijkt dat het apparaat geschikt is voor de gevarenezone. Voor elektrische apparaten moet deze analyse zijn goedgekeurd door een erkend organisme.

Bij drooglopen of deadheading kan de oppervlaktetemperatuur van de pomp hoog oplopen, mogelijk tot boven de zelfontstekingstemperatuur.

De opvolging van pompen en compressoren in de gevarenezones is dus niet enkel belangrijk voor de apparaten die gevaarlijke stoffen verpompen, maar voor alle apparaten, ook op ongevaarlijke stromen. Die kunnen immers even goed een ontstekingsbron vormen.

Roerwerken

44. Beschikt men voor de aandrijving van roerwerken over een conformiteitsverklaring of een door een erkend organisme goedgekeurde analyse waaruit blijkt dat het toestel geschikt is voor gebruik in de gevarezone?
45. Wordt de toestand van lagers van roerwerken gecontroleerd, bijvoorbeeld via trillingsmetingen?

Afvlinstallaties

46. Zijn afvlinstallaties voor ontvlambare vloeistoffen voorzien van een equipotentiaalverbinding?
47. Worden vaten gevuld met een dippijp tot op de bodem?
48. Wordt het recipiënt geaard vóór de vulling start?
49. Is er afzuiging ter hoogte van de vulopening?

Als een elektrostatische lading kan accumuleren in een vloeistof, kan deze aanleiding geven tot een vonk die een ontvlambare atmosfeer kan ontsteken.

Het risico op accumulatie van de lading hangt af van de geleidbaarheid van de vloeistof. Vloeistoffen met een geleidbaarheid kleiner dan 50 pS/m kunnen reeds aanleiding geven tot vonken tijdens eenvoudige handelingen zoals het vullen van tanks, vaten of andere recipiënten.

Het accumuleren van ladingen bij het vullen van vaten wordt vermeden door:

- Het gebruik van geschikte recipiënten (metaal of anti-statisch),
- Het aarden van het recipiënt en geleidende installatie-onderdelen,
- Het gebruik van geleidende of antistatische slangen,
- Het vermijden van splash filling,
- Het beperken van de vulsnelheid,
- Het in acht nemen van de relaxatietijd, i.e. voldoende lang wachten alvorens te dippen of stalen te nemen,
- Het dragen van antistatische kledij en schoenen.

Verlaadplaatsen voor vrachtwagens of spoorwagens

50. Worden de vrachtwagens of spoorwagens en de vaste installatie op equipotentiaal gebracht vooraleer een verlading wordt gestart?
51. Is er een controle op de equipotentiaalverbinding?
52. Zijn de verlaadslangen voldoende geleidend?
53. Wordt de geleidbaarheid van de verlaadslangen periodiek gecontroleerd?
54. Zijn spoorwegrails geaard en geïsoleerd t.o.v. het spoor netwerk?

De vrachtwagens of spoorwagens en de vaste installatie (incl. reservoirs, bijhorende 'tubing' en andere toebehoren) moeten op equipotentiaal gebracht worden. De weerstand van deze equipotentiaalverbinding bedraagt maximaal 1 MΩ.

De verplichte plaatsing van de equipotentiaalverbinding is opgenomen in de verladingsinstructie.

De vergrendeling verhindert de verlading zolang de weerstand van de equipotentiaalverbinding te hoog is.

Indicatie van een goede equipotentiaalverbinding: deze maatregel kan bij verladingen aanvaard worden als alternatief voor de vergrendeling van de equipotentiaalverbinding

met de verladingspomp en kan bijvoorbeeld uitgevoerd worden door de plaatsing van een verklikkerlampje.

De equipotentiaalverbindingen, de goede werking van de vergrendeling en/of de indicatie van een goede equipotentiaalverbinding worden periodiek getest volgens een inspectieprogramma. De solide bevestiging van de vaste equipotentiaalverbindingen wordt periodiek gecontroleerd tijdens controlerondes.

Door de stroming van vloeistof door de verlaadslang zullen er op deze slang elektrische ladingen worden afgezet. Als deze ladingen kunnen accumuleren, raakt de slang elektrostatich opgeladen en kan er een elektrostatiche ontlading optreden. Daarom is het nodig dat de verlaadslang voldoende geleidend is. De weerstand bedraagt ten hoogste $10^6 \Omega$. De ladingen zullen in principe worden afgevoerd via de massa waarmee de verlaadslang verbonden is.

Slangen met de aanduiding "Ω" voldoen aan deze voorwaarde door het gebruik van geleidende materialen. Bij slangen met de aanduiding "M" wordt de vereiste geleiding door middel van een ingewerkte "static-wire" tot stand gebracht. Deze "static-wire" moet doorverbonden zijn op de koppelingen.

Het aarden van spoorwegrails is nodig om de railcar te ontladen (via de sporen). Het isoleren van de rails is om te vermijden dat zwerfstromen (van delen van het spoornet met elektrische bovenleiding) op het verladingspoot zouden terecht komen.

Scheepsverlading

55. Is de scheepsverlading uitgerust met isoleerflenzen?
56. Zijn de verlaadslangen voldoende geleidend?
57. Wordt de geleidbaarheid van de verlaadslangen periodiek gecontroleerd?

De onderdelen voor en na de isoleerflens zijn respectievelijk aan de kade en aan het schip geaard. Er kan dan nergens statische oplading plaatsvinden. Daarom mag slechts één isoleerflens gebruikt worden en moet de rest van de installatie wel voldoende geleidend zijn.

Het kortsluiten van de isoleerflens moet vermeden worden door de plaatsing ervan en de toe te passen verladingsinstructie. Er mag geen ander (geleidend) contact zijn tussen wal en schip.

Een aparte draadverbinding tussen het schip en de installatie is geen effectieve maatregel indien de verladingsverbinding geleidend is. De draadverbinding kan in de praktijk de zwerfstroom door een geleidende verladingsverbinding onvoldoende beperken om het ontstekingsrisico weg te nemen.

Het gebruik van isoleerflenzen wordt uitgebreid toegelicht in de 'International Safety Guide for Inland Navigation Tank-barges and Terminals' (sectie 15.5.5).

Indien geen isoleerflens aanwezig is op de verladingsverbinding is moeten antistatische verlaadslangen gebruikt worden. De elektrische weerstand van deze verlaadslangen ligt tussen de 10^3 en $10^6 \Omega$.

De weerstand moet voldoende groot zijn om te verhinderen dat er een grote zwerfstroom door de verlaadslang kan lopen, maar mag ook niet te groot zijn zodat de statische elektriciteit die zich tijdens de verlading in de slang vormt, wordt afgevoerd.

De geleidbaarheid van de verlaadslangen wordt periodiek gecontroleerd.

De 'International Safety Guide for Inland Navigation Tank-barges and Terminals' vraagt om minstens jaarlijks een geleidbaarheidstest uit te voeren.

Ventilatoren

58. Werden de ventilatoren in de gevarenczones explosie veilig uitgevoerd?

De norm EN 14986 "Design of fans working in potentially explosive atmospheres" beschrijft het ontwerp en de documentatievereisten van Atex ventilatoren. De norm behandelt o.a. volgende eisen:

- maximum oppervlakte temperatuur,
- constructiematerialen (bij een fout wordt het risico op vonken beperkt door de materiaalkeuze van de waaier en het huis),
- toleranties

Opleiding

59. Is het onderhoudspersoneel dat werkt aan explosie veilige arbeidsmiddelen opgeleid m.b.t. de specifieke vereisten van explosie veilige arbeidsmiddelen?

Bij het onderhoud van explosie veilige arbeidsmiddelen, moet rekening gehouden worden met de eisen van de toegepaste beschermingswijze. Zo moet bij de montage van Ex-d toestellen (vlam veilig) rekening gehouden worden met de maximum toleranties van de openingen.



4

Verplaatsbare ontstekingsbronnen

Aanduiding ter plaatse

60. Zijn bij de gevarenczones waarschuwingsborden aangebracht?

Conform de Europese gids kan de aanduiding met waarschuwingsborden vervangen worden door een markering (vb arcering op de grond) wanneer de gevarenczone niet de gehele ruimte omvat.

Rookverbod

61. Is het verboden te roken in de gevarenczones?

62. Is het rookverbod duidelijk zichtbaar aangeduid aan de ingang van het terrein of ter hoogte van de gevarenczones?

Draagbare niet-explosie veilige apparatuur

63. Zijn er duidelijke regels met betrekking tot het meenemen van niet-explosie veilige draagbare toestellen in de gevarenczones?

Het betreft draagbare toestellen, zoals:

- GSM's,
- toestellen voor radiocommunicatie,
- zaklampen.

Kleine toestellen zoals polshorloges, pacemakers zijn over het algemeen toegestaan.

Draagbare explosieveilige apparatuur

64. Worden draagbare explosieveilige toestellen periodiek gecontroleerd?

De explosieveilige toestellen zijn opgenomen in een inspectieprogramma. Er wordt periodiek nagegaan of de toestellen zich nog in goede staat bevinden: geen loszittende batterij, behuizing nog intact, enz.

Werkzaamheden

65. Is voor alle werkzaamheden met open vlam of die gensters kunnen produceren in gevarenczones een warmwerkvergunning vereist?

66. Worden bij werkzaamheden met gensters openingen in de grond (bijvoorbeeld rioolputten) afgedekt?

67. Is voor het gebruik van niet-explosieveilig handgereedschap in de gevarenczones een warmwerkvergunning vereist?

68. Worden er continu explosiviteitsmetingen (LEL) voorzien?

Een uitgebreidere vragenlijst over werkzaamheden is opgenomen in het inspectieinstrument SIT/008 "Uitvoeren van onderhouds- en aanpassingswerken".

Voertuigen

69. Worden explosieveilige vorkheftrucks gebruikt in de gevarenczones?

70. Zijn de vorken van de vorkheftrucks vonkarm?

71. Wordt de goede staat van de vorkheftrucks gecontroleerd vóór elk gebruik?

72. Is er een procedure die de toelating tot gevarenczones regelt voor niet-explosieveilige voertuigen?

Explosieveilige heftrucks voor gebruik in gezoneerde omgeving zijn nog niet standaard verkrijgbaar. Men dient bestaande elektrische of dieselaangedreven vorkheftrucks daartoe aan te passen. De firma die de aanpassingen uitvoert dient dan de CE- en ATEX-markeringen aan te brengen en de EG-verklaring van conformiteit af te leveren met betrekking tot de ATEX-wetgeving. In de praktijk zal men aanpassingen moeten doen opdat:

- hete oppervlakken vermeden worden;
- ontstekingsbronnen van allerlei aard vermeden worden.

De aanpassingen zijn uiteraard afhankelijk van het soort vorkheftruck en van de gewenste categorie. Meer informatie omtrent deze aanpassingen is beschikbaar via een informatienota van de FOD WASO met kenmerk CRC/IN/013 "Aanpassingen voor vorkheftrucks in explosiegevaarlijke gebieden".

Elektrostatische ontladingen

73. Wordt in de gevarenczones werkkledij gedragen die elektrostatische oplading beperkt?
74. Is de vloerbekleding in de gevarenczones voldoende geleidend?
75. Wordt gebruik gemaakt van geleidende of antistatische peilmeters, staalnamepotjes e.d.?

Werkkledij die beschermt tegen elektrostatische oplading dient te voldoen aan de eisen uit de norm EN1149-5 en wordt gemarkeerd met volgend symbool:



Er is een verbod op het aantrekken en uittrekken van kledij in de installatie, want het risico op een elektrostatische ontlading doet zich vooral dan voor.

De norm EN 16350 legt de eisen vast voor antistatische handschoenen.

Veiligheidsschoenen met een S1-indeling of hoger volgens EN ISO 20345 zijn steeds antistatisch.

Voldoende geleidende ondergrond is b.v. onbehandeld beton. Onvoldoende geleidend zijn b.v. asfalt en epoxyharsen.

5

Referenties

- [1] **Codex boek III, titel 4** "Ruimten met risico's voor een explosieve atmosfeer"
- [2] **KB 21 april 2016** "Koninklijk besluit betreffende het op de markt brengen van elektrisch materiaal" (BS 29 april 2016)
- [3] **Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties** (BS 28 oktober 2019)
- [4] **EN 1127-1** "Ontploffingsgevaarlijke atmosferen – Voorkoming van en bescherming tegen ontploffingen – Deel 1: Basisbegrippen en methodologie"
- [5] **EN 1149-5** "Beschermdende kleding – Elektrostatische eigenschappen – Deel 5: Materiaalprestaties en ontwerpisen"
- [6] **EN 14986** "Ontwerp van ventilatoren die in potentieel explosieve omgevingen werken"
- [7] **EN ISO 20345** "Persoonlijke beschermingsmiddelen - Veiligheidsschoenen"
- [8] **IEC 60079-10-1** "Classification of areas – Explosive gas atmospheres"
- [9] **IEC 60079-30-1** "Explosive atmospheres, Part 30: Electrical Resistance Trace Heating, Section 1: General and Testing Requirement"
- [10] **IEC 60079-30-2** "Explosive atmospheres, Part 30: Electrical Resistance Trace Heating, Section 2: Application Guide for Design, Installation and Maintenance"
- [11] **ISO 80079-37** "Explosive atmospheres - Part 37: Non-electrical equipment for explosive atmospheres"
- [12] **EN 15198** "Methodiek voor de risicobeoordeling van niet-elektrisch materieel en onderdelen bedoeld voor plaatsen waar ontploffingsgevaar kan heersen"

- [13] **NPR7910-1** Nederlandse praktijkrichtlijn "Gevarenzone-indeling met betrekking tot ontploffingsgevaar – Deel 1 gasexplosiegevaar"
- [14] **API RP505** "Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical Installations at Petroleum Facilities Classified as Class I, Zone 0, Zone 1 and Zone 2"
- [15] **NFPA 497** "Recommended Practice for the Classification of Flammable Liquids, Gases, or Vapors and of Hazardous (Classified) Locations for Electrical Installations in Chemical Process Areas"
- [16] **ISGINTT** "International Safety Guide for Inland Navigation Tank-barges and Terminals"
- [17] **CRC/IN/002** "Procesveiligheidsstudie"