



Inspectie SZW  
Ministerie van Sociale Zaken en  
Werkgelegenheid

# Basisinspectiemodule

## GASEXPLOSIEGEVAAR

*Deze **BasisInspectieModule (BIM)** is opgesteld aan de hand van de stand van de wetenschap en is geschreven voor intern gebruik door de Inspectie SZW. Verder is de in deze BIM beschreven werkwijze algemeen omschreven. Inspecteurs kunnen op grond van de aangetroffen situatie in een bedrijf afwijken van de hier beschreven werkwijze.*

## Basis Inspectiemodule Gasexplosiegevaar

### **Toepassingsgebied:**

Deze basis-inspectiemodule is toepasbaar bij bedrijven waar gevaar voor gasexplosies kan ontstaan. Dit zijn bijvoorbeeld bedrijven waar gewerkt wordt met brandbare gassen en vloeistoffen of waar deze kunnen vrijkomen.

Een gasexplosie ontstaat als een explosief mengsel van brandbaar gas of damp met lucht (of een andere zuurstofbron) ontstoken wordt. Hierbij ontstaat een drukgolf die zeer grote schade kan aanrichten. Mensen kunnen hierdoor direct overlijden of gewond raken of indirect doordat ze geraakt worden door brokstukken. Ook gaat een explosie vaak gepaard met brand.

Aanpak van het explosiegevaar richt zich op het wegnemen van één of meer componenten van de branddriehoek: zuurstof, brandstof of ontstekingsbron.

Wanneer reeds een explosie heeft plaatsgevonden (bij ongevalsonderzoek).

### **Ontwikkeld door:**

Expertisecentrum, Vakgroep Arbeidshygiëne en Chemische Veiligheid

### **Datum goedkeuring en geldigheidsduur:**

Datum goedkeuring MT Arbo: 20 januari 2015

Deze basis-inspectiemodule is geldig totdat wijzigingen in de regelgeving of stand van de wetenschap bijstelling noodzakelijk maken.

### **Eigen veiligheid inspecteurs:**

Denk altijd goed na voor je een omgeving met explosiegevaar betreedt. Is betreding noodzakelijk om een goed oordeel te kunnen vellen? Vraag voor het betreden informatie over het explosiegevaar, de zonering en de genomen maatregelen om dit gevaar te reduceren. Houd er rekening mee dat het bedrijf zelf ook niet goed op de hoogte kan zijn. Neem zelf geen ontstekingsbronnen zoals telefoon of een camera mee in de zone.

Een goede indicator voor een veilige situatie kan het continu meten van de LEL (onderste explosiegrens) zijn waarbij bij overschrijding van 10% van de LEL gealarmeerd wordt in combinatie met een goede onderbouwing door de werkgever.

Wees bij ongevalsonderzoek extra alert op eventuele schade aan de constructie of vrijgekomen gevaarlijke stoffen (inclusief asbest!).

## Inspectievragen met toelichting

### Herkennen gevaar

---

#### 1. Zijn er brandbare gassen, dampen of vloeistoffen boven hun vlampunt aanwezig, of kunnen die ontstaan?

Het eerste aandachtspunt bij explosiegevaar is of er een brandstof aanwezig is. Voor gasexplosiegevaar gaat het om stoffen (gassen of dampen van vloeistoffen) die boven hun vlampunt aanwezig zijn.

Daarbij moet gekeken worden naar zowel stoffen en mengsels die het bedrijf inkoop, als producten die gemaakt worden en stoffen die bij de productie vrijkomen. Van de meeste producten hoort een veiligheidsinformatieblad (VIB) beschikbaar te zijn. In dit blad staat het vlampunt genoemd in rubriek 9. Als het vlampunt lager dan 43°C is, is er sprake van een stof die bij atmosferische omstandigheden (normale temperatuur en druk) als brandstof voor gasexplosie kan dienen. Bij hogere vlampunten is er een risico als de stof aanwezig is of kan zijn bij een temperatuur boven zijn vlampunt (houd rekening met een marge van 3 graden), of als de stof verneveld wordt (verspuiten, sprayen). Van brandbare gassen is soms geen vlampunt bepaald omdat dit zeer laag ligt; in dat geval moet altijd rekening worden gehouden met explosiegevaar.

Als een bedrijf zelf brandbare mengsels maakt waarvan geen VIB beschikbaar is dienen die mengsels beoordeeld te worden. Er bestaan rekenregels om het vlampunt van een mengsel te bepalen, maar in het geval van twijfel wordt het laagste vlampunt van de componenten aangehouden. Overigens is dit niet voor niets. Als voorbeeld kan diesel aangehaald worden. Dieselbrandstof heeft een hoog vlampunt en zal niet snel branden, maar met een scheutje benzine daalt het vlampunt drastisch en ontstaat brand- en explosiegevaar.

Bij sommige reacties ontstaan brandbare gassen of dampen, zelfs als de uitgangsstoffen niet brandbaar zijn (denk bijv. aan waterstofgas bij verchromen, bij zoutelektrolyse in zwembaden of opladen van accu's). Daarom is het van belang inzicht te krijgen in het reactieschema van een proces en door te vragen naar tussen- en bijproducten. Het komt ook voor dat een bedrijf een proces niet als reactie beschouwd, maar spreekt over neutralisatie, mengen en dergelijke. Ook hierbij kunnen brandbare stoffen ontstaan.

Tot slot moet gekeken worden of er situaties in het proces voorkomen waarbij sprake is van verhoging van de temperatuur of de druk. Hierdoor kunnen stoffen eerder in het explosiegevaarlijke gebied terecht komen (binnen hun explosiegrenzen). Bij een hogere druk wordt het vlampunt lager. Bij een hoger zuurstofpercentage in de omgeving neemt de brandbaarheid van stoffen sterk toe (lager vlampunt).

#### 2. Welke hoeveelheden brandbare stoffen zijn aanwezig of kunnen ontstaan?

Om te ontdekken of de aanwezige stoffen leiden tot situaties waar mogelijk sprake kan zijn van ernstig explosiegevaar zijn de hoeveelheden van belang. Hoewel ook een kleine hoeveelheid een explosie kan veroorzaken, blijven de gevolgen dan meestal beperkter. In de NPR 7910-1 worden ondergrenzen genoemd vanaf wanneer zonering zinvol is (zie ook vraag 7; de NPR 7910-1 is te vinden in de Kennisbank).

Bewerkingen kunnen (grote) invloed hebben op het explosiegevaar. Bij het mengen van brandbare vloeistoffen zal het totaal een vlampunt krijgen in de buurt van het laagste vlampunt van de verschillende stoffen. 50 liter diesel met een beetje benzine valt in een andere categorie dan alleen diesel. De totale hoeveelheid brandbare stof is in dat geval niet het beetje benzine, maar 50 liter van het mengsel. Verder kunnen bij reacties stoffen met veel lagere vlampunten ontstaan, bijvoorbeeld methaan en waterstof.

#### 3. Zijn er gevarenbronnen aanwezig?

Om de kans op een gasexplosie te bepalen is het van belang een inschatting te maken van het mogelijk vrijkomen van de brandbare stof. Met gevarenbron wordt een punt of plaats bedoeld van waaruit een brandbaar gas, een brandbare damp of brandbare vloeistof in de lucht kan vrijkomen zodat een explosieve atmosfeer kan worden gevormd. Het vaststellen van

gevaarbronnen is een noodzakelijke stap in de risicoanalyse om later tot een gevaarzone-indeling te komen.

Gevaarbronnen worden verdeeld in drie klassen (NPR 7910-1, hoofdstuk 7):

- Een continue gevaarbron is een gevaarbron van waaruit een brandbare stof voortdurend of gedurende lange perioden vrijkomt. Daarbij is te denken aan meer dan 10 % van de bedrijfsduur van een installatie of van de duur van een activiteit (bijv. werkzaamheden). Voorbeelden zijn open vaten met brandbare vloeistoffen (voortdurende verdamping) of ontluchttingsopeningen. In een vorige versie van de NPR-7910 was dit vertaald als meer dan 1000 uur per jaar; voor continue processen is dat een goede richtlijn. Bij batchprocessen of apparatuur die slechts af en toe gebruikt wordt kan dit een onderschatting van het gevaar geven!
- Een primaire gevaarbron is een gevaarbron van waaruit een brandbare stof regelmatig of incidenteel tijdens normaal bedrijf vrijkomt. Daarbij is te denken aan tussen 0,1 % en 10 % van de bedrijfsduur van een installatie of van de duur van een activiteit (bijv. werkzaamheden). Voorbeelden zijn lekbakken, tappunten en kwetsbare apparatuur. In een vorige versie van de NPR-7910 was dit vertaald als tussen de 10 en 1000 uur per jaar; voor continue processen is dat een goede richtlijn. Bij batchprocessen of apparatuur die slechts af en toe gebruikt wordt kan dit een onderschatting van het gevaar geven!
- Een secundaire gevaarbron is een gevaarbron van waaruit het vrijkomen van een brandbare stof niet waarschijnlijk is, en indien dit al gebeurt, dan niet frequent en slechts gedurende korte perioden. Daarbij is te denken aan minder dan 0,1 % van de bedrijfsduur van een installatie of van de duur van een activiteit (bijv. werkzaamheden). Voorbeelden zijn flenzen, pompen en aansluitingen van gascilinders. In een vorige versie van de NPR-7910 was dit vertaald als minder dan 10 uur per jaar; voor continue processen is dat een goede richtlijn. Bij batchprocessen of apparatuur die slechts af en toe gebruikt wordt kan dit een onderschatting van het gevaar geven!

UN-verpakkingen zonder ontluchttingsventiel die, nadat de verpakkingen bij de producent van het product zijn afgevuld, zijn vervoerd naar de eindverbruiker en niet eerder zijn geopend worden niet als gevaarbron beschouwd. Dit geldt eveneens voor UN-verpakkingen die worden hergebruikt, mits deze speciaal zijn ontworpen om herhaaldelijk te worden geopend en wederom te worden afgesloten. Bij dergelijke verpakkingen hoort een toelichting en een certificaat. Dit heeft een relatie met de opslag van verpakte gevaarlijke stoffen en de bijbehorende PGS 15 richtlijn.

NB: gevaarbronnen en de indeling in continue, primaire en secundaire bronnen komt uit ATEX. Bij niet-atmosferische omstandigheden (waarbij ATEX niet van toepassing is) moet op een vergelijkbare manier geïdentificeerd worden waar explosieve mengsels kunnen optreden.

#### **4. Zijn er ontstekingsbronnen aanwezig in een gebied met explosiegevaar en kunnen die actief worden?**

Wanneer er sprake is van gasexplosiegevaar dan moet een inventarisatie van mogelijke ontstekingsbronnen plaatsvinden.

In de norm NEN-EN 1127-1 zijn ontstekingsbronnen onderverdeeld in 13 categorieën, waarin in principe alle ontstekingsbronnen kunnen worden ondergebracht:

- 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 straling in het radiofrequentiegebied ( $10^4$  Hz tot  $3 \cdot 10^{12}$  Hz);
- 9) elektromagnetische straling in het optische gebied ( $3 \cdot 10^{11}$  Hz tot  $3 \cdot 10^{15}$  Hz);
- 10) ioniserende straling;
- 11) ultrasoon geluid;
- 12) adiabatische compressie, schokgolven en stromende gassen;
- 13) exotherme chemische reacties.

Het eenvoudigst zijn de elektrische ontstekingsbronnen, omdat men van oudsher gewend is om naar deze bronnen te kijken en omdat deze bronnen over het algemeen goed gemarkeerd zijn. De andere ontstekingsbronnen moeten echter zeker niet vergeten worden! In de praktijk zijn vooral ook hete oppervlakken, mechanische ontstekingsbronnen (bijv. door wrijving) en lasvonken, vlammen en hete gassen, mobiele apparatuur en statische elektriciteit van belang.

## 5. Om wat voor werkzaamheden gaat het?

Deze vraag heeft te maken met de wetgeving die van toepassing is. ATEX (vertaald in §2a van hoofdstuk 3 van het Arbobesluit) is alleen van toepassing bij atmosferische omstandigheden.

- Normale bedrijfsvoering bij atmosferische omstandigheden: ATEX is van toepassing. In ATEX 95 (in Nederland het Warenwetbesluit explosieveilige apparatuur) zijn atmosferische omstandigheden gedefinieerd als: lucht met normaal zuurstofpercentage, temperatuur: -20 tot +60°C, druk 0,8 tot 1,1 bar. De NPR 7910-1 is alleen bruikbaar voor zoneringen bij temperaturen tot 40°C omdat van een maximaal vlampunt van 43°C wordt uitgegaan.
- Normale bedrijfsvoering bij verhoogde/verlaagde druk, verhoogde/verlaagde temperatuur of afwijkend zuurstofpercentage/inerte omstandigheden: ATEX is niet van toepassing op het proces maar wel op de omringende ruimte. Om explosiegevaar te voorkomen binnenin apparatuur gelden overige verplichtingen uit het Arbobesluit.
- Normale onderhoudssituaties, opstarten of shut down van het proces, en voorzienbare storingen: ATEX is van toepassing (bij atmosferische omstandigheden) en deze werkzaamheden zouden benoemd moeten zijn in het EVD. Let op dat de kans op het ontstaan en/of ontsteken van een explosieve atmosfeer kan toenemen bij onderhoud, opstarten of shutdown en storingen, terwijl de zonering vaak gebaseerd is op 'normaal bedrijf'.
- Bijzondere onderhoudssituaties of niet-voorzienbare storingen: ATEX is in principe van toepassing maar deze situaties zijn meestal niet opgenomen in de beoordeling en het EVD. Een aparte taak-risico-analyse (TRA) is meestal noodzakelijk.
- Eenmalige situaties (bijv. tijdelijke arbeidsplaatsen): ATEX is in principe van toepassing (bij atmosferische omstandigheden), maar een zonering wordt hiervoor over het algemeen niet opgesteld en de werkzaamheden moeten beoordeeld worden in een taak-risico-analyse.
- ATEX kent een aantal uitzonderingen, o.a. voor medische behandelruimtes, gastoestellen, winningsindustrieën en vervoer van gevaarlijke stoffen. Uiteraard moeten ook die situaties wel beoordeeld zijn en zo nodig moeten maatregelen getroffen worden.

## Beoordelen risico's aan de hand van de maatregelen

---

## 6. Heeft de werkgever het explosievaar beoordeeld?

De basis van het beleid is altijd een goede beoordeling van het risico. Bij deze beoordeling moeten minimaal de volgende aspecten aan bod komen:

- de gebruikte stoffen, installaties, processen en mogelijke wisselwerkingen daartussen;
- eigenschappen van de stoffen, zoals explosiegrenzen (onderste explosiegrens LEL en bovenste explosiegrens UEL), vlampunt, zelfontbrandingstemperatuur en minimale ontstekingsenergie;
- de kans dat een explosieve atmosfeer aanwezig is (gevarenbronnen, zie ook vraag 3);
- de aanwezige ontstekingsbronnen en de kans dat deze actief worden (zie ook vraag 4);
- de mogelijke gevolgen van een explosie.

NB: de beoordeling moet gedaan zijn op basis van de werkwijze in de praktijk, dus niet wat het zou moeten zijn, maar zoals het daadwerkelijk is.

De resultaten van de beoordeling moeten worden vastgelegd in het explosie-veiligheidsdocument (EVD; zie ook vraag 18), een onderdeel van de RI&E. Wanneer ATEX niet van toepassing is (zie vraag 5), is een EVD niet verplicht. Het explosiegevaar moet dan beoordeeld zijn in de RI&E of een taak-risico-analyse (TRA, voor eenmalige werkzaamheden), en ook de maatregelen moeten hierin beschreven zijn.

## 7. Is een indeling in gevarenczones opgesteld aan de hand van de beoordeling?

NB: deze verplichting komt uit de ATEX-richtlijn en is dus alleen geldig wanneer ATEX van toepassing is: als een explosieve atmosfeer kan ontstaan onder atmosferische omstandigheden (normale druk, temperatuur en zuurstofpercentage). Wanneer ATEX niet van

toepassing is moet nog steeds beoordeeld worden waar explosiegevaar kan optreden en moeten maatregelen genomen worden volgens de arbeidshygiënische strategie. Omdat de ATEX-apparatuur niet zomaar toegepast kan worden onder afwijkende omstandigheden wordt deze beoordeling echter niet vertaald naar een zonering. Welke apparatuur wel gebruikt kan worden moet in dat geval apart beoordeeld worden.

Wanneer uit de beoordeling blijkt dat een explosieve atmosfeer kan voorkomen, moet een indeling in zones gemaakt worden. Deze indeling helpt bij de selectie van de juiste maatregelen. Voor gasexplosiegevaar gaat het om de volgende zones:

- zone 0: gebied waarbinnen een explosieve gasatmosfeer voortdurend of gedurende lange perioden of regelmatig aanwezig is (>10% van de bedrijfstijd; in een oude versie van de NPR >1000 uur per jaar, zie ook vraag 3);
- zone 1: gebied waarbinnen de aanwezigheid van een explosieve gasatmosfeer bij normaal bedrijf af en toe te verwachten is (0,1 – 10% van de bedrijfstijd; in een oude versie van de NPR 10-1000 uur per jaar, zie ook vraag 3);
- zone 2: gebied waarbinnen de aanwezigheid van een explosieve gasatmosfeer bij normaal bedrijf onwaarschijnlijk is en waarbinnen een dergelijke gasatmosfeer, indien aanwezig, slechts zelden en gedurende een korte periode zal bestaan (<0,1% van de bedrijfstijd; in een oude versie van de NPR <10 uur per jaar, zie ook vraag 3).

In Nederland wordt voor de zonering vaak de NPR 7910-1 gebruikt. Het is echter ook mogelijk om vergelijkbare methoden te gebruiken, bijv. de onderliggende norm NEN-EN-IEC 60079-10. De zonesoort hangt af van de gevarenbronnen en de ventilatieomstandigheden. De afmetingen van de zone hangen af van de hoeveelheid die kan vrijkomen, de eigenschappen van de stoffen, de ventilatie en eventuele obstakels in de omgeving.

Wanneer slechts kleine hoeveelheden brandbare stoffen aanwezig (kunnen) zijn wordt een zonering niet zinvol geacht. NPR 7910-1 geeft de volgende ondergrenzen aan:

- 5 kg brandbare gassen, tot vloeistof verdichte brandbare gassen en brandbare vloeistoffen met een vlampunt kleiner dan 23°C en een kookpunt kleiner dan of gelijk aan 35 °C;
- 50 kg brandbare vloeistoffen met een vlampunt kleiner dan 23 °C en een (begin)kookpunt hoger dan 35°C;
- 500 kg overige brandbare vloeistoffen indien zij kunnen vrijkomen met een temperatuur groter dan of gelijk aan het vlampunt min drie graden veiligheidsmarge.

NB: deze ondergrenzen gelden slechts wanneer het proces plaatsvindt bij kamertemperatuur. Wanneer de temperatuur hoger is (vooral wanneer die boven het vlampunt van de betrokken stoffen komt), kan de NPR 7910-1 niet op deze manier gebruikt worden.

Voor situaties in de buitenlucht of in een open gebouw worden deze hoeveelheden met 10 vermenigvuldigd (en worden respectievelijk 50, 500 en 5000 kg).

Bij kleinere hoeveelheden moeten de risico's uiteraard we beoordeeld worden en moeten op grond van die beoordeling maatregelen genomen worden.

## **8. Wordt de vorming van een explosieve atmosfeer zoveel mogelijk voorkomen?**

Ook bij explosiegevaar is het noodzakelijk om de arbeidshygiënische strategie te volgen. Dit betekent eerst voorkomen dat een explosieve atmosfeer gevormd wordt, en pas als dat niet mogelijk is voorkomen dat deze ontstoken wordt en beperken van de gevolgen.

Om explosies te voorkomen is het vooral belangrijk om te zorgen dat er geen explosieve atmosfeer aanwezig kan zijn. In sommige gevallen is het misschien mogelijk om de gevaarlijke stoffen te vervangen, bijvoorbeeld door niet-brandbare stoffen of stoffen met een hoger vlampunt. Als dat niet kan moeten vrijkomende dampen zo snel mogelijk afgezogen worden. Een derde mogelijkheid is het gebruik van een inert gas (wegnemen van de zuurstof). Dit brengt echter vaak andere risico's met zich mee. Het sluiten/afdekken van bijvoorbeeld vaten met brandbare stoffen voorkomt dat de dampen zich door de ruimte kunnen verspreiden.

## **9. Is elektrische apparatuur en materieel in een zone in overeenstemming met de bij die zone behorende klasse? Is hierbij ook rekening gehouden met transportmiddelen en verplaatsbare arbeidsmiddelen?**

Wanneer de zonering en de stoffen die vrij kunnen komen bekend zijn kan men bepalen in welke categorie het gebruikte materieel moet vallen. De gebruikte apparatuur moet geschikt

zijn voor gasexplosiegevaar, gekenmerkt door een G (voor gas) in de markering (een D is voor stofexplosiegevaar en dat is niet altijd veilig voor gasexplosiegevaar). De volgende categorieën mogen gebruikt worden in een zone:

Zone	Toegestane categorieën
0	1G
1	1G of 2G
2	1G, 2G of 3G

Categorie 1 is de zwaarste, met de meeste bescherming tegen ontsteking.

Naast de categorie is ook nog van belang of de categorie (I voor mijnbouwgasen en II voor alle overige gasen) en de temperatuurklasse juist zijn: informatie hierover moet te vinden zijn in het EVD.

Apparatuur die voldoet aan het Warenwetbesluit explosie veilig materieel kan men herkennen aan de volgende markering:



Ex II 1 G .....

Waar nu de stippen zijn weergegeven volgt informatie over de wijze van bescherming, weergegeven in letters, eventueel gekoppeld aan een temperatuur of temperatuurklasse. Dit speelt bij een nadere invulling een rol, voortkomend uit de risicoanalyse. Raadpleeg bij toepassing en voor nadere informatie bijlage F van de NPR 7910-1.

Vaak wordt ook nog apparatuur van voor 2003 (de invoering van ATEX 95) aangetroffen in zones. Deze apparatuur voldoet niet aan ATEX 95, maar soms wel aan oudere normen en kan daardoor toch geschikt zijn voor gebruik in een zone. Of dit het geval is moet beoordeeld worden in het EVD.

Niet alle apparaten zijn verkrijgbaar in een explosie veilige uitvoering. Ook in dit geval moet in het EVD worden beoordeeld of het gebruik van de betreffende apparatuur in een zone veilig is. Vaak kan niet-explosie veilig materieel worden aangepast, bijv. door het afschermen van hete onderdelen.

Onderhoud is ook erg belangrijk om te voorkomen dat een ontstekingsbron actief wordt. Ook hierover moet informatie in het EVD te vinden zijn.

Let ook op dat mensen geen niet-explosie veilige draagbare apparatuur meenemen in een zone, zoals mobiele telefoons, laptops, gereedschappen of reinigingsapparatuur.

## 10. Zijn maatregelen genomen om andere ontstekingsbronnen te voorkomen?

Voor andere typen ontstekingsbronnen (niet-elektrische) bestaan niet altijd duidelijke normen om het actief worden te voorkomen. Mogelijk optreden van deze ontstekingsbronnen moet altijd beoordeeld worden in het EVD. Aan de hand daarvan kunnen maatregelen genomen worden. Je kunt in ieder geval letten op de volgende zaken:

- Hete oppervlakken: de temperaturen in een zone mogen hoogstens 2/3\*de minimale ontstekingstemperatuur van de aanwezige stoffen bereiken. Let op dat ook bij storingen geen hogere temperaturen mogelijk zijn, zeker in zone 0 en 1.
- Vlammen (open vuur) en hete gasen: voorkomen dat deze in de buurt van een zone komen.
- Mechanische vonken en lasvonken: er moet beoordeeld zijn of deze ergens kunnen ontstaan. Werkzaamheden alleen uitvoeren als beoordeeld is dat dit veilig kan (werkvergunningstelsel; zie ook vraag 14).
- Statische elektriciteit: dit kan o.a. optreden bij stromende vloeistoffen en gasen. Installaties moeten goed geaard zijn en deze aarding moet regelmatig gecontroleerd worden (bijv. ieder jaar). Ook mensen kunnen een bron zijn van statische elektriciteit: dit kan met de juiste PBM's voorkomen worden.

- Bliksem: indien nodig bliksemafleiding installeren. Er bestaan normen om te bepalen of dit nodig is.

**11. Zijn maatregelen genomen om de gevolgen van een explosie te beperken?**

Te denken valt aan maatregelen zoals:

- Zo weinig mogelijk mensen in de zone;
- Positionering van de controlekamer: niet in het effectgebied van een explosie, maar elders op het terrein;
- Bescherming van de controlekamer wanneer die niet in veilig gebied geplaatst kan worden (dus geen ramen, explosiedrukbestendige bouwwijze);
- In sommige gevallen zijn maatregelen als drukontlasting (ploffluiken/breekplaten met afvoer naar buiten) of explosiedetectie in combinatie met blussen of isolatie mogelijk. Dit is echter meer gebruikelijk bij stofexplosiegevaar en de toepasbaarheid moet dus goed beoordeeld worden.

**12. Wordt de concentratie brandbare gassen/dampen gemeten en is hierop een alarmering?**

Soms is het noodzakelijk om de concentratie brandbare stoffen te meten. Dit moet blijken uit het EVD. De concentratie kan continu gemeten worden (vaste meter), of alleen wanneer mensen een zone gaan betreden (persoonsgebonden meter). Een continue meting kan gekoppeld worden aan technische maatregelen (bv afschakelen van bepaalde apparatuur).

Een goed setpoint voor het alarm is 10% van de LEL-waarde (onderste explosiegrens); werknemers hebben dan nog de kans om weg te komen en eventueel in te grijpen. Bovendien is de meter niet altijd op de stof zelf geijkt, en dan moet een correctiefactor toegepast worden. Van tevoren moet duidelijk zijn welke acties genomen moeten worden bij een alarm.

De plaats waar gemeten wordt is erg belangrijk. Dit moet bij voorkeur zo dicht mogelijk bij de gevaarbron zijn om een tijdige waarschuwing te krijgen. Ook is het belangrijk of een stof lichter of zwaarder is dan lucht en welke luchtstromen er zijn. Waterstof en methaan zijn lichter dan lucht; voor die stoffen moet meestal bovenin de ruimte (boven de gevaarbron of op het hoogste punt) gemeten worden. Veel andere stoffen zijn zwaarder: de dampen zakken dan naar onderen en er moet onderin de ruimte gemeten worden.

**13. Is voldoende rekening gehouden met situaties buiten 'normaal bedrijf', zoals storingen, onderhoud en start-up of shut-down van het proces?**

Vaak veranderen de risico's bij omstandigheden die afwijken van het 'normaal bedrijf'. Het kan bijvoorbeeld zijn dat een reactor die normaal geen zuurstof bevat tijdens het onderhoud geopend wordt. Op het moment van openen en bij het opnieuw opstarten van het proces kan dan ineens een explosieve atmosfeer gevormd worden.

De zonering is vaak gebaseerd op het normale bedrijf. Daarom moeten in afwijkende situaties soms aanvullende maatregelen getroffen worden. Zijn de procedures hiervoor beschreven en is bekend of aanvullende maatregelen moeten worden getroffen en zo ja welke?

Voorzienbare situaties moeten in het EVD of de RI&E genoemd worden (afhankelijk of ATEX van toepassing is of niet; zie ook vraag 6). In de praktijk zien we dat in het EVD niet altijd aandacht is besteed aan dergelijke situaties, in dat geval zal men een aanvullende beoordeling moeten doen (en vastleggen in een aanvullend EVD).

**14. Is er een calamiteitenplan en zijn de benodigde materialen daarvoor aanwezig?**

Er moet rekening gehouden worden met calamiteiten, zoals het plotseling vrijkomen van een brandbare stof. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het kapotvallen van een verpakking, een verkeerde instelling van een klep of het breken van een leiding. Wanneer hiervoor materialen nodig zijn, zoals adsorptiemateriaal om gelekte vloeistoffen op te nemen, moeten deze uiteraard aanwezig zijn. Het moet bekend zijn welke apparatuur wel en niet toegepast kan worden. Een niet-explosieveilige heftruck kan bijvoorbeeld meestal niet gebruikt worden als er lekkage is van een brandbare stof. Ontruimingsplannen moeten regelmatig geoefend worden. Zijn de BHV'ers voldoende getraind en zijn afspraken met de brandweer gemaakt?

**15. Zijn er goede instructies en procedures en is er een functionerend werkvergunning?**



### **ningensysteem?**

Om alle werknemers op de locatie goed te instrueren en te voorkomen dat (onbewust) gevaarlijke handelingen worden uitgevoerd moeten er duidelijke, geschreven instructies aanwezig zijn.

Voor gevaarlijke werkzaamheden moet toestemming gegeven worden door een bevoegd persoon. Dit vertaalt zich het best in een werkvergunningensysteem. Dit systeem moet goed functioneren (vraag naar (afgetekende!) voorbeelden) en op de werkvergunning moet voldoende informatie aanwezig zijn, of deze informatie moet aantoonbaar op een andere manier zijn verschaft. Werkvergunningen zijn noodzakelijk in situaties waar de werkzaamheden in zones afwijken van reguliere werkzaamheden, uitgevoerd worden door personen die onbekend zijn met het bedrijf (externen) of met de arbeidsplaats, wanneer er sprake is van een tijdelijke arbeidsplaats of van werkzaamheden met een verhoogd risico.

### **16. Weten werknemers en eventuele externen wat wel en niet te doen? Is er sprake van goede voorlichting en onderricht?**

Ga na wat zowel de eigen als de externe werknemers daadwerkelijk weten. Hierbij kan het gedrag in gevarenzones richtinggevend zijn (bijvoorbeeld bij het gebruik van 'mobiele' arbeidsmiddelen of andere apparatuur in een zone). Daarnaast zal men aan de hand van het geconstateerde bij de eerdere vragen het gesprek kunnen aangaan.

### **17. Zijn de gevarenzones herkenbaar?**

Gevarenzones moeten gemarkeerd zijn met het volgende symbool:



Vaak zijn de zones ook aangegeven met belijning op de vloer. Dit kan ook het geval zijn als een deel van de ruimte een zwaardere zone is dan de rest. Een kaartje bij de ingang kan dan meer duidelijkheid bieden. Sommige bedrijven markeren een hele ruimte als zone, terwijl eigenlijk maar een deel van de ruimte de werkelijke zone is. In dat geval mag geen verwarring ontstaan over waar welke maatregelen genomen moeten worden.

### **18. Is alles zodanig digitaal of schriftelijk vastgelegd zodat het altijd te raadplegen en wijzigen is?**

Deze vraag is gekoppeld aan het explosie veiligheidsdocument (EVD). In het Arbobesluit staat aangegeven dat alle beoordelingen en maatregelen moeten worden vastgelegd in een EVD (wanneer ATEX van toepassing is).

Dit EVD omvat in ieder geval de volgende informatie:

- de resultaten van de beoordeling van de risico's;
- ontwerp, gebruik en onderhoud van arbeidsplaatsen en arbeidsmiddelen;
- zonerings;
- maatregelen;
- coördinatie bij meerdere werkgevers.

Een meer gedetailleerde checklist is te vinden in de Niet-bindende gids voor goede praktijken (zie kennisbank).

Er is geen voorgeschreven format voor het EVD.

Het EVD is formeel een onderdeel van de RI&E (risico-inventarisatie en –evaluatie) en hoeft geen op zichzelf staand document te zijn, als alles maar te raadplegen is en up-to-date wordt gehouden. Het is namelijk van belang om altijd te kunnen achterhalen waarom installaties en werkprocessen op een bepaalde manier zijn uitgevoerd. In het geval van wijzigingen, nieuwe grondstoffen of nieuwe machines, kan het voorkomen dat er aanpassingen gedaan moeten

worden. Ook is in een goed EVD altijd te achterhalen wie voor bepaalde zaken verantwoordelijk is.

Vaak huren bedrijven een externe deskundige in om een EVD op te stellen. Let er dan wel op dat het EVD ook werkelijk gebruikt wordt, en niet alleen maar aanwezig is om de Inspectie SZW tevreden te stellen. Managers (en werknemers) moeten weten wat erin staat en zich daar aan houden. Als het EVD bijvoorbeeld een onderhoudsschema aangeeft, dan moet dit in de praktijk ook gevolgd worden.

NB: het EVD is een verplichting die voortkomt uit de ATEX-richtlijn. Wanneer ATEX niet van toepassing is, moet de informatie in de RI&E zijn vastgelegd.

## Wettelijke grondslag

Deze Basis Inspectie Module is gebaseerd op de volgende artikelen:

Artt. 3, 5, 8 Arbowet: staat niks over in onderstaande feitenlijst.

Artt. 3.5a t/m 3.5f, 3.5g, 4.2, 4.6, 4.7, 4.10d Arbobesluit

Hieronder zijn de mogelijke feitnummers opgenomen en de daarbij behorende handhavingsinstrumenten.

Feitnummer	Omschrijving	HH-instrument
B3005c101	Gevaren explosieve atmosferen i.h.k.v. ri&e beoordelen en vastleggen in explosieveiligheidsdocument.	Waarschuwing
B3005c401	Inhoudsverplichtingen explosieveiligheidsdocument.	Waarschuwing
B3005d101	Nemen van doeltreffende maatregelen ter voorkoming explosieve atmosferen op arbeidsplaats.	ZO: Stillegging + BR en evt eis OO: eis, tenzij arbocatalogus gevolgd wordt, dan waarschuwing.
B3005d201	Noodzakelijke maatregelen indien voorkomen ontstaan explosieve atmosfeer onmogelijk is.	ZO: Stillegging + BR  OO: waarschuwing, als er helemaal geen maatregelen zijn genomen. Bij onjuiste invulling eis met omschrijving tekortkoming
B3005d301	Beperken van de mogelijkheid tot uitbreiding van een explosie.	waarschuwing, als er helemaal geen maatregelen zijn genomen. Bij onjuiste invulling eis met omschrijving tekortkoming
B3005d401	Bepaalde inrichting arbeidsplaats indien wn's of anderen door explosieve atmosferen gevaar kunnen lopen.	Eis
B3005d501	Indien nodig indelen gebieden in gevarenezones. Bij geheel ontbreken zonering: Anders tekortkomingen omschrijven in een eis.	Waarschuwing: als er helemaal geen indeling in gevarenezones is. Eis: bij onjuiste invulling, met omschrijving tekortkoming
B3005ee01	Gebruik/toepassing apparaten en beveiligingssysteem in gevarenezones analoog aan categorieën in het Warenwetbesluit explosieveilig materieel.	ZO: Stillegging + BR of OO: waarschuwing
B3005fa01	Schriftelijke instructies worden verstrekt met betrekking tot de uitvoering van arbeid.	Waarschuwing
B40060101	Te nemen maatregelen t.v.v. ongewilde gebeurtenissen met gevaarlijke stoffen.	ZO: OO: eis
B40060201	Maatregelen afstemmen op aard activiteiten en beschermen werknemers.	Eis