



landelijk expertise centrum
industriële veiligheid

LAADPLAATS 1

W E R K W I J Z E R L O D

LAADPLAATS 2



Inleiding

Aanleiding

De Werkwijzer LOD is opgesteld door het LEC IV en bevat een beschrijving van lines of defence (LOD's) die een rol spelen in het voorkomen, beperken en beheersen van incidenten in de industriële omgeving.

Het voorliggende document is een geheel herziene en uitgebreide versie ter vervanging van versie 1.0 (april 2013). De herschreven en toegevoegde informatie komt voort uit zelfstandig onderzoek van de projectgroep en uit expertise van externe samenwerkingspartijen, bijvoorbeeld bij de LOD's die voortkomen uit het werkveld van de bedrijfsbrandweer.

Het LEC IV is eigenaar van het product en zal ook zorgen voor actualisatie ervan. Suggesties voor actualisatie kunnen worden aangeleverd bij het LEC IV (www.leciv.nl).

Doelstelling

De werkwijzer is bedoeld voor de professionals van de veiligheidsregio die werkzaam die werkzaam zijn in het domein industriële veiligheid. Zowel adviseurs als inspecteurs kunnen de werkwijzer gebruiken als informatiebron bij de uitvoering van hun werkzaamheden. De focus van dit document ligt bij de beschrijving van verschillende vaak voorkomende LOD's, er is geen procesbeschrijving in opgenomen. Voor procesbeschrijvingen liggen de volgende documenten ten grondslag:

- Handreiking advisering milieubelastende activiteiten
- Werkwijzers bedrijfsbrandweren en toezicht bedrijfsbrandweren
- LBR-Werkwijzer (Seveso+)

Leeswijzer

Op de volgende pagina is een algemene toelichting op het gebruik van de werkwijzer gegeven. Vervolgens is, na de inhoudsopgave met het overzicht van beschreven LOD's, van iedere LOD een beschrijving opgenomen met de volgende onderdelen:

- Bijbehorende symbolen;
- Doel;
- Beschrijving;
- Aandachtspunten;
- Inspectie, testen, onderhoud (ITO);
- Normen;
- Foto's en bronvermelding

Aan de werkwijzer zijn drie bijlages toegevoegd. In bijlage A is een schematische weergave opgenomen van alle in het document opgenomen LOD's, de relevante normen en de plaats in één van de categorieën van het vlinderdasmodel.

Bijlage B bestaat uit een afkortingen lijst met hierin alle afkortingen die in het document zijn gebruikt.

Ten slotte bevat bijlage C een bronvermelding met de gebruikte bronnen voor de informatie over de desbetreffende LOD's.

Toelichting gebruik werkwijzer

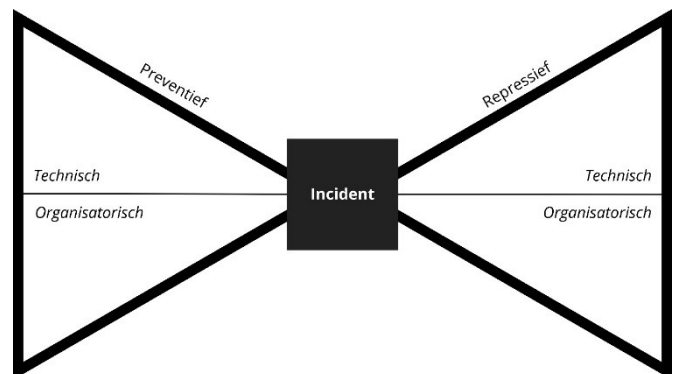
Als definitie van een LOD is voor deze werkwijzer de volgende definitie gebruikt:

‘De aanwezige technische en/of organisatorische maatregel om de risico’s van zware ongevallen te beheersen’.

Dit kan toegespitst zijn op een insluitsysteem (specifiek), de Seveso-inrichting of van toepassing zijn op een inrichting met een milieubelastende activiteit.

De LOD's in deze werkwijzer kunnen worden verdeeld in onderstaande categorieën, welke overigens overeenkomen met het vlinderdasmodel:

- Preventief technisch;
- Preventief organisatorisch;
- Repressief technisch;
- En repressief organisatorisch.



Om te worden aangemerkt als LOD moet een apparaat, systeem of actie:

- Effectief zijn in het voorkomen van consequenties wanneer het werkt zoals ontworpen;
- Onafhankelijk zijn van de basisoorzaak van de LOC.
- Onafhankelijk zijn (van de componenten) van iedere LOD aangemerkt voor hetzelfde scenario;
- Verifieerbaar/valideerbaar zijn.
-

Deze werkwijzer gaat alleen over de afzonderlijke LOD's (componenten/onderdelen). Om te beoordelen of een installatie veilig is, zal de installatie met de aanwezige LOD's in het geheel beoordeeld moeten worden.

De belangrijkste functie van een LOD is:

- Het voorkomen van een LOC (Loss of Containment) (Preventief);
- En het beperken van de gevolgen van een LOC (Repressief)

Bij een inspectie of advies moet onder andere beoordeeld worden of een LOD ook daadwerkelijk doet waarvoor deze is geïnstalleerd.

Daarnaast wordt bij inspecties of advies een toegepaste LOD normaliter getoetst aan de normen die voor deze LOD zijn omschreven. Naast het direct beschikken over een duidelijk overzicht is deze werkwijzer een handig hulpmiddel voor het inschatten van kwaliteit en betrouwbaarheid. Het document is namelijk geschreven en getoetst door collega's in hetzelfde werkveld.

Een ander aspect van inspecties is de wijze waarop onderhoud is geborgd in het onderhoudsmanagementsysteem. Dit is belangrijk om de betrouwbaarheid van de LOD te borgen.

Het is mogelijk dat een bedrijf een oplossing heeft bedacht in plaats van een standaard LOD of in de toepassing van een LOD afwijkt van de bestaande norm. De vraag die bij dit soort afwijkingen van belang is, luidt als volgt:

Kan het bedrijf beargumenteren en inzichtelijk overtuigend aantonen dat de door hen gekozen oplossing tenminste hetzelfde effect en dezelfde betrouwbaarheid heeft als de standaard LOD die je zou mogen verwachten?

Indien het antwoord hierop bevestigend is volstaat de gekozen oplossing in plaats van de (in dit document opgenomen) LOD. Het kan voor de inspecteur/adviseur moeilijk zijn om direct in te kunnen schatten of de argumentering van het desbetreffende bedrijf steekhoudend is.

Ten slotte is het belangrijk om te benoemen dat deze werkwijzer richtinggevend is, maar geen harde eis. Inhoudelijk overleg met andere inspecteurs/adviseurs en gebruik van andere beschikbare en kennis blijft altijd een onmisbaar onderdeel van inspecties/adviezen.

Inhoud

Inleiding	3
AANRIJDBEVEILIGING	8
AARDING	10
AFSLUITERS.....	12
ANTI CORROSIE MAATREGELEN	14
ATEX (ATMOSPHERES EXPLOSIVES)	16
BHV (+) / FIRST RESPONDER / BEDRIJFSBRANDWEER (NOODPLAN) ORGANISATIE	18
BLIKSEMBEVEILIGING	20
BLUSGASSYSTEMEN.....	22
BLUSSCHUIM.....	24
BLUSWATERVOORZIENINGEN	26
BODEMAFSLUITER TANKWAGEN (BEDIENBAAR OP AFSTAND)	28
BOUWKUNDIGE VOORZIENINGEN	29
BRANDMELDINSTALLATIE.....	31
CAPACITIEF AARDINGSSYSTEEM LAAD- EN LOSPLAATS VAN BRANDBARE VLOEISTOFFEN	33
DAMPRETOURSYSTEEM.....	35
DETECTIE	37
DRUKAPPARATUUR, -TANKS EN -VATEN	39
DRUKVEILIGHEDEN	41
EMERGENCY SHUTDOWN (NOODSTOP)	43
ETIKETTERING	45
FAKKELSYSTEMEN.....	48
FIREPROOFING / PASSIEVE BESCHERMING TEGEN BRAND EN HITTE	50
FLENZEN	52
BALLASTBED SPOOR.....	55
GOOD HOUSEKEEPING.....	57
INERTISEREN / ENERGEREN	59
KOPPELINGEN / MANIFOLDS.....	61
OVERVULBEVEILIGING (TANKS)	63
OVERVULBEVEILIGING TANKWAGENS.....	65
PROCESBEVEILIGING.....	67
PRODUCT- EN BLUSWATEROPVANG BIJ LAAD- EN LOSPLAATSEN.....	71
REPRESSIEVE MIDDELEN BEDRIJFSBRANDWEER.....	72
SPRINKLER(SCHUIMBLUS)INSTALLATIE	76
TEMPERATUUR BEWAKING	78

TERUGSLAGKLEP	80
TIJDELIJKE MAATREGELEN	82
VENTSYSTEMEN	84
VLAMDOVER / FLAME ARRESTOR.....	86
WERKINSTRUCTIE LAAD- EN LOSPLAATSEN.....	88
Bijlage A – Overzicht LOD's	89
Bijlage B – afkortingen.....	93
Bijlage C - Bibliografie.....	94



AANRIJDVEEILIGING

Type: Preventief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Het voorkomen van impact door voertuigen op onder andere procesinstallaties, insluitsystemen, stellingen in PGS 15 loodsen, constructieonderdelen of veiligheidsvoorzieningen.

Beschrijving

Aanrijdbeveiliging is een systeem van beschermende constructieve voorzieningen die bestand moet zijn tegen de impact van een vrachtwagen, heftruck, lorrie etc. Deze maatregelen bestaan meestal uit stalen behuizingen die strategisch geplaatst worden om de kinetische energie van een eventuele impact te kunnen absorberen. Op deze manier worden ongelukken, beschadigingen en/of lekkages voorkomen.

Samenhang met andere LOD's: aanrijdbeveiliging heeft te maken met rijgedrag en training/ opleiding van personeel in het gebruik van transportmiddelen.

Aandachtspunten

Aanrijdbeveiliging heeft tot doel om installaties of insluitsystemen te beschermen tegen fysieke impact.

Aandachtspunten zijn:

- Bij grote vervormingen van de aanrijdbeveiliging of beschadigingen van de verankering kan de integriteit van de beveiliging zijn aangetast. De aanrijdbeveiliging moet in dat geval vervangen worden.
- Bij ogenschijnlijk kleine beschadigingen dient gecontroleerd te worden of de aanrijdbeveiliging voldoende bescherming biedt. Dit kan door kracht uit te oefenen op de beveiliging; die mag niet meebewegen of doorbuigen.

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Door het ontbreken van specifieke normen voor aanrijdbeveiliging is het moeilijk om gericht te inspecteren. De inspectie zal in het geval van deze LOD gericht worden op de visuele aspecten van de aanrijdbeveiliging:

- Is de aanrijdbeveiliging visueel in goede staat en niet beschadigd?
- Is de aanrijdbeveiliging op de juiste locatie aanwezig?
 - Hierbij is het van belang om rekening te houden met het soort voertuigen waartegen de aanrijdbeveiliging bestand dient te zijn en de rijrichting/route van het verkeer op het terrein.
 - De hoogte moet overeenkomen met de hoogte waarop de impact te verwachten valt en de stevigheid van de constructie moet afgestemd zijn op het soort voertuigen en hun snelheid.
- Daarnaast moet de beveiliging passend zijn op de afmeting van het te beveiligen object

Normen

PAS 13:2017 Code of practice for safety barriers used in traffic management within workplace environments with test methods for safety barrier impact resilience- praktijkcode voor aanrijdbeveiliging

PGS 15 Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen- (Stellingen en aanrijdbeveiliging)

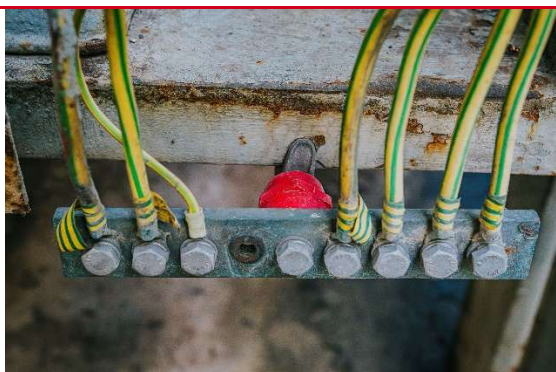
NEN-EN 15512:2020+A1:2022 en- Stalen opslagsystemen. Verstelbare pallet stellingssystemen en principes voor constructief ontwerpen

NEN-EN 15635:2008 en Stalen opslagsystemen - Gebruik en onderhoud van opslagapparatuur

NPR 5054:2006 nl- Palletstelling - Bediening door magazijntrucks - Projectsificatie in samenhang met de Verklaring van toegelaten gebruik

Overige foto's



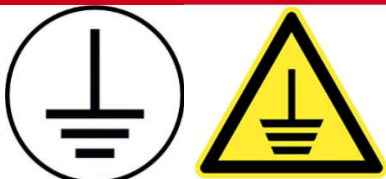


AARDING

Type: Preventief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen



Doel

Voorkomen van vonkvorming als gevolg van potentiaalverschillen tussen onderdelen van het productieproces, ladende of lossende voertuigen en/of buisleidingen.

Beschrijving

Statische energie kan zich ophopen door wrijvingen tussen oppervlakken. Stroming van vloeistoffen of poeders of werkzaamheden in stoffige omgevingen zijn hier voorbeelden van. Door middel van een verbinding te creëren tussen een object (voertuig, machine, buisleiding, procesinstallaties) en de aarde wordt deze statische energie gecontroleerd afgevoerd. Dit kan direct of indirect gebeuren; bijvoorbeeld via een constructieonderdeel. Door de aarding wordt voorkomen dat de ontlading ongecontroleerd, middels vonkvorming, plaatsvindt.

Meestal vindt aarding plaats door middel van een koperen kabel die stevig verankerd is met de grond (aardingspunt). Aarding kan structureel van aard zijn, zoals bij stationaire installaties. De aarding dient daarnaast tot stand gebracht te worden bij ladende en lossende voertuigen. Dit is vooral van belang bij voertuigen waar laden en lossen geschiedt middels een leiding of het storten van bulkproduct. Zie hiervoor de LOD "[CAPACITIEF AARDINGSSYSTEEM LAAD- EN LOSPLAATS VAN BRANDBARE VLOEISTOFFEN](#)".

Aandachtspunten

Statische energie ontstaat onder bepaalde voorwaarden. De lucht moet droog zijn (weinig geleiding), tenminste twee materialen (waarvan er één niet geleidend is) moeten met elkaar in aanraking zijn en vervolgens weer van elkaar gescheiden worden, waarbij de snelheid waarmee dat gebeurt hoger moet zijn dan de snelheid waarmee de natuurlijke ontlading via de lucht plaatsvindt.

Cruciaal voor het goed functioneren van een aardingsconstructie is de capaciteit van de verschillende onderdelen (klem, kabel en aardelektrode). Als de capaciteit van één van de onderdelen niet voldoet, dan is daarmee het gehele systeem ondeugdelijk.

- Heeft het bedrijf een protocol waarmee wordt bepaald waar aarding nodig is en wat de capaciteit ervan moet zijn?
- Heeft het bedrijf een protocol dat ervoor zorgt dat aarding op de juiste wijze plaatsvindt?

Bij laad/los plaatsen moet een aardings-systeem of kabel aanwezig zijn en er dient op toegezien te worden dat aarding plaatsvindt

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Aardingsconstructies of -kabels kunnen getest worden door te controleren of:

- Ze goed bevestigd zijn aan het te aarden object en de aarde
- De leidingen en/of kabels onbeschadigd zijn
- De verbindingen in geval van een indirecte verbinding uiteindelijk leiden tot een aardpunt
- Klemmen (bij flexibele aarding) schoon zijn, voldoende contact maken en stevig vastklemmen aan het te aarden object
- De bijbehorende certificaten aanwezig zijn van zowel de plaatsing als van het periodieke onderhoud
- Aardingsconstructies moeten tenminste jaarlijks gecontroleerd worden op hun werking door een daarvoor gecertificeerde organisatie

Normen

NEN 3140:2011+A3:2019 nl - Bedrijfsvoering van elektrische installaties (vaak opgenomen in milieuvergunning - keuringseisen aarding en vereffening (periodieke inspecties)

NEN 1010:2020+C1:2024 nl- Elektrische installaties voor laagspanning - Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks

NEN-EN-IEC 61219:1994/C1:2000 en;fr- Onder spanning werken - aardings- of aardings- en kortsluitmateriaal met gebruikmaking van staven als kortsluitmiddel. Stafaarding

NEN-EN-IEC 61230:2008 en- Onder spanning werken – Draagbare toestellen voor aarding of aarding en kortsluiting

NEN-EN-IEC 61138:2008 en- Elektrische leidingen voor draagbare aardings- en kortsluitapparatuur

NPR-IEC/TR 61000-4-38:2015 en- Elektromagnetische compatibiliteit (EMC)

NPR-IEC/TR 61340-5-2:2018 en- deel 5-2 – Bescherming van elektrische apparaten tegen elektrostatische verschijnselen

NEN-EN 50522:2022 en- Aarding van hoogspanningsinstallaties van meer dan 1 kV wisselspanning

Overige foto's





AFSLUITERS

Type: Preventief/Repressief
Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen



Doel

Het automatisch of handmatig kunnen stoppen van een (on)gewenste in-, uit-, of doorstroom van een stof door het sluiten van een opening of buisleiding.

Beschrijving

Een afsluiter is een mechanische voorziening waarmee de doorstroom door een opening of leiding gestopt of gedoseerd kan worden. Er zijn verschillende soorten afsluiters te onderscheiden. Afsluiten van de doorstroom-opening kan middels een klep, een schuif, een membraan, een kogel of een vlinderklep.

Wat betreft werking en toepassing kan er een onderverdeling in twee hoofdgroepen worden gemaakt, te weten:

- Afsluiters die geschikt zijn voor 100% open of 100% dicht (vlinder-, kogel- en schuifafsluiters).
- Afsluiters die geschikt zijn voor het reguleren van de doorstroming (deze afsluiters zijn geschikt voor een gedeeltelijke opening variërend van 0 tot 100%) Klep- en membraanafsluiters zijn hier voorbeelden van.

De bediening van de verschillende soorten afsluiters is in grote lijnen hetzelfde; door middel van een handvat, wiel, kraan of automatische aansturing kan de afsluiter geopend of gesloten worden. Constructietechnisch zijn vlinder-, kogel- en schuifafsluiters minder geschikt voor het doseren van de doorstroom, vanwege verhoogde kans op slijtage doordat frictie op kan treden. Deze afsluiters worden dan ook voornamelijk gebruikt in situaties waar men totaal geen, of juist volledige doorstroom, wenst.

Voor het niet handmatig openen of sluiten van een afsluiter wordt een zogenaamde “actuator” gebruikt; dit is een elektrisch, pneumatisch of hydraulisch mechaniek dat de klep open en dicht kan sturen.

Aandachtspunten

Voor het goed functioneren van afsluiters is de staat van onderhoud cruciaal. Wanneer afsluiters overgeschilderd of geroest zijn, zal de werking hierdoor beïnvloed worden.

Handmatige afsluiters moeten goed bereikbaar zijn in geval van een (dreigende) calamiteit. Veranderingen in het productieproces of verbouwingen kunnen tot gevolg hebben dat de bereikbaarheid verslechterd is. Daarnaast moet de locatie van de afsluiter in geval van een (dreigende) calamiteit veilig bereikt kunnen worden.

- Als de afsluiter in gevaarlijk gebied ligt (binnen de 1 kW/m² contour of binnen de Levens Bedreigende Waarde contour voor toxische stoffen) kan de afsluiter slechts bediend worden door personeel met een brandweeropleiding en voorzien van de juiste beschermingsuitrusting.
- Een afsluiter binnen de 3 kW/m² contour kan door niemand bediend worden in geval van een incident en mag derhalve ook niet toegepast worden als LOD.

Automatische afsluiters zullen doorgaans elektrisch, pneumatisch of hydraulisch worden aangestuurd; de actuator dient afgeschermd te zijn voor de weersinvloeden en vrij van vocht en vuil te zijn.

In verband met het risico op waterslag (een drukgolf in de leiding door het abrupt stoppen van de doorstroming), mogen afsluiters waarmee snel een leiding afgesloten kan worden (met name het geval bij een vlinderklep) niet gebruikt worden als EMERGENCY SHUTDOWN (NOODSTOP) zonder dat er maatregelen zijn genomen om waterslag te voorkomen.

Een drainafsluiter dient voor het leeg laten lopen van koel- en blusleidingen. Het is van belang dat deze afsluiter op het laagste deel van de leiding is gemonteerd en onder normale omstandigheden gesloten is (ten behoeve van de werkzaamheid van het systeem als geheel).

Afsluiters op vitale plekken hebben doorgaans een Fail-Safe stand waarin zij automatisch terugvallen (open of juist dicht) in geval van een storing in het systeem of de aansturing.

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

- Ontwerp, installatie en onderhoud van afsluiters dient vanzelfsprekend conform de norm te gebeuren en het bedrijf moet de desbetreffende certificaten hiervan kunnen overleggen.

- Het goed functioneren van een handmatige afsluiter kan eenvoudig gecontroleerd worden door de afsluiter volledig open en dicht te draaien; de afsluiter moet soepel te bedienen zijn en de doorstroomopening moet van 100% geopend naar volledig gesloten gaan.
- Het goed functioneren van een automatisch bediende afsluiter kan gecontroleerd worden door te testen of afsluiten en openen soepel en afdoende (van 100% geopend naar volledig gesloten) verloopt.

Normen

Er bestaan meer dan 60 NEN- en ISO normen voor industriële afsluiters. Welke relevant zijn houdt direct verband met het soort afsluiter en de specifieke kenmerken. Enkele normen met generieke informatie zijn:

<u>NEN-EN 736-1:2018 en</u>	Afsluiters - Termen en definities. Deel 1: definitie van de afsluitertypen
<u>NEN-EN 736-2:2016 en:</u>	Afsluiters - Termen en definities. Deel 2: Definitie van de onderdelen van afsluiters
<u>NEN-EN 736-3:2008 en</u>	Afsluiters - Terminologie. Deel 3: Definitie van basisbegrippen
<u>NEN-EN 1626:2008 en</u>	Cryogene vaten. Afsluiters voor cryogeen gebruik
<u>NEN-EN 1983:2013 en</u>	Industriële afsluiters. Stalen kogelkranen
<u>NEN-EN 1984:2010 en</u>	Industriële afsluiters. Stalen schuifafsluiters
<u>NEN-EN 12288:2010 en:</u>	Industriële afsluiters. Schuifafsluiters van koperlegeringen
<u>NEN-EN 12569:2020 en:</u>	Industriële afsluiters. Afsluiters voor (petro-)chemische procesindustrie – eisen en beproevingen
<u>NEN-EN 13397:2001 en:</u>	Industriële afsluiters. Membraanafsluiters gemaakt van metalen
NFPA 15	(Drain)afsluiters op waterspraysystemen (paragraaf 5.7)

Voor normen met betrekking tot deelaspecten van het functioneren van afsluiters, wordt geadviseerd de desbetreffende norm te raadplegen.

Overige foto's



ANTI CORROSIE MAATREGELEN

Type: Preventief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Voorkomen van verzwakking van materiaal ten gevolge van inwerking van zuurstof, water of een chemische stof.

Beschrijving

Ten gevolge van de inwerking van zuurstof, water of een chemische stof kunnen materialen verzwakken. Het bekendste voorbeeld hiervan is het roesten van ijzer. Edelmetalen (goud, platina, zilver etc.) zijn over het algemeen goed bestand tegen corrosie. Andere materialen zijn in meerdere of mindere mate gevoelig voor inwerking van (een combinatie van) zuurstof, water of een chemische stof. Fysieke of elektrische spanning kan het proces van corrosie versnellen.

Maatregelen ter voorkoming van corrosie zijn:

- Materiaalkeuze. Door gebruik te maken van een soort materiaal dat niet gevoelig is voor de omgeving/stoffen waarmee het in aanraking komt.
- Behandeling van het materiaal. Door middel van verf of chemische verduurzaming (galvaniseren, anodiseren) wordt het proces van corrosie vertraagd of voorkomen.
- Kathodische bescherming. Door middel van een verlaging van spanning tussen een materiaal (ijzer is positief geladen, trekt elektronen aan) en haar omgeving (zuurstof heeft een negatieve lading), wordt een reactie (elektronenuitwisseling) met de omgeving beperkt of voorkomen.

Aandachtspunten

Het voorkomen en kunnen opsporen van corrosie hangt sterk samen met de algehele staat van onderhoud en netheid van het bedrijf. Veel kleine reparaties aan leidingen of zichtbare resten van lekkages kunnen een duidelijke indicatie zijn van gebrekkig en/of achterstallig onderhoud.

Corrosie is niet altijd zichtbaar omdat buisleidingen en tanks soms ondergronds zijn aangelegd. Daarnaast kunnen buisleidingen en tanks er van de buitenkant goed uitzien maar van binnenuit gecorrodeerd zijn als het gebruikte materiaal niet bestand is tegen het soort stof dat getransporteerd of opgeslagen wordt.

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Voor installaties, insluitsystemen, buisleidingen en vitale constructies moet het bedrijf geïnventariseerd hebben:

- Of corrosie een gevaar vormt
- Welke maatregelen zijn genomen om corrosie te voorkomen
- Hoe de periodieke inspecties en het onderhoud zijn georganiseerd

De documenten die ten grondslag liggen aan deze inventarisatie geven de nodige informatie over de systematiek die het bedrijf hanteert om corrosie te voorkomen.

Voor installaties, insluitsystemen, buisleidingen en vitale constructies waarvoor kathodische bescherming is toegepast moeten certificaten overlegd kunnen worden.

Zichtbare installaties, insluitsystemen, buisleidingen en vitale constructies kunnen op het oog worden gecontroleerd en in geval van twijfel met gereedschappen getest worden (met een schroevendraaier of mes is snel te controleren of roest oppervlakkig is of tot diep in het materiaal zit).

Bij grote installatieonderdelen die deels aan het oog onttrokken zijn kan door middel van het creëren van piekbelasting gecontroleerd worden of corrosie tot een verzwakking van het materiaal heeft geleid.

Bij tanks en leidingen kan door middel van wanddiktemetingen gecontroleerd worden of corrosie de integriteit van de constructie heeft aangetast.

Normen

Er bestaan meer dan 80 NEN- en ISO-normen met betrekking tot corrosie. Hieronder zijn de normen weergegeven die algemene informatie over corrosie bevatten.

NEN-EN-ISO 8044:2020 en Corrosie van metalen en legeringen - Basistermen en definities.

NEN-EN-ISO 11303:2008 en: Corrosie van metalen en legeringen - Richtlijnen voor selectie van protectiemethoden tegen atmosferische corrosie.

NEN-EN-ISO 14713-1:2017 en Zinken deklagen. Richtlijnen en aanbevelingen voor de bescherming van ijzer en staal in constructies tegen corrosie.

Deel 1: Algemene ontwerpbeginselen en corrosieweerstand

Deel 2: Thermisch verzinken

Deel 3: Sheradiseren

NEN-EN-ISO 16276-1:2007 en: Bescherming van staalconstructies tegen corrosie door middel van verfsystemen – Beoordeling van, en acceptatiecriteria voor, de adhesie/cohesie (breuksterkte) van een droge laag

Deel 1: Lostrekbeproeving

Deel 2: Ruitjesproef en enkele kruissnede proef

NEN-ISO 14505-4:2021 en: Kathodische bescherming van complexe constructies.

NEN-ISO 13636:2012 en: Kathodische bescherming van ondergrondse metalen tanks en daarmee verbonden pijpleidingen.

NEN-EN 12954:2019 en: Algemene principes van kathodische bescherming van metalen constructie in de grond of in het water.

Voor meer specifieke informatie met betrekking tot anticorrosie maatregelen, wordt geadviseerd de desbetreffende norm te raadplegen.

Overige foto's



ATEX (ATMOSPHERES EXPLOSIVES)

Type: Preventief
Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen



Doel

Voorkomen van explosies door richtlijnen voor de omgeving, de procedures en de instructies van medewerkers (ATEX 153) en richtlijnen voor de eisen voor apparatuur (ATEX 114)

Beschrijving

Met betrekking tot ATEX 153¹

In situaties waar explosiegevaar in atmosferische omstandigheden aanwezig is, moeten de risico's geïnventariseerd worden om te komen tot een zone-indeling. Om de zone-indeling te bepalen wordt gekeken naar: de aanwezige gevarenbronnen; een berekening van welke hoeveelheden gas, damp en stof in het gebied vrij kan komen; en de kans dat er een gevaarlijk explosief mengsel aanwezig is. Deze zonering is als volgt gedefinieerd:

- 0 Gas explosie gevaar gedurende > 10% van de bedrijfsduur
 - 1 Gas explosie gevaar tussen 0,1% en 10% van de bedrijfsduur
 - 2 Gas explosie gevaar gedurende < 0,1% van de bedrijfsduur
 - 20 Stof explosie gevaar gedurende > 10% van de bedrijfsduur
 - 21 Stof explosie gevaar tussen 0,1% en 10% van de bedrijfsduur
 - 22 Stof explosie gevaar gedurende < 0,1% van de bedrijfsduur
- Binnen deze zones is het gebruik van explosieveilige apparatuur verplicht.

Met betrekking tot ATEX 114

Binnen de bovengenoemde zones mag slechts apparatuur gebruikt worden die voldoet aan deze richtlijn. Op de apparatuur moet aangegeven zijn dat het explosieveilig is en voor welk van de bovengenoemde zones het geschikt is.

Aandachtspunten

- Zijn de zoneringsborden goed zichtbaar van elke richting waarvandaan de zone betreden kan worden?
- Komen zoneringsborden overeen met wat je mag verwachten? Een tankput wordt doorgaans als een zone 0 gezien terwijl een opslag van verpakte brandbare vloeistoffen een zone 2 aanduiding zou moeten hebben.
- Worden contractors/ externen voorgelicht, gecontroleerd en zonodig begeleid?
- Is er sprake van een goede discipline op het gebied van apparatuur zoals portofoons/mobiele telefonie? (vind vooraf een check plaats bij bijvoorbeeld het betreden van een tankput)
- Heeft het bedrijf een procedure voor het gebruik van niet ATEX-apparatuur binnen gezoneerd gebied?
- Zijn de certificaten van de gebruikte apparatuur aanwezig?

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Risico-inventarisatie en zonering moeten vastgelegd worden in een Explosion Protection Document (EPD) of Explosie Veiligheids Document (EVD). Uitgaande van dit document kan gecontroleerd worden welke apparatuur gebruikt wordt en of de desbetreffende werknemers de juiste kleding dragen, voorgelicht zijn en over de juiste werkvergunningen beschikken. De inspectie van het ministerie van SZW is het orgaan dat zich bezighoudt met de controle op explosieveiligheid.

Testen is mogelijk op het gebied van de apparatuur die gebruikt wordt en de discipline bij het werken in explosiegevaarlijke zones. Daarnaast kan gekeken worden naar de werkwijze bij afwijkingen van de dagelijkse gang van zaken; verandering van de routing op het bedrijf, groot onderhoud of reparaties.

Normen

Er zijn ruim 90 NEN- en ISO-normen met betrekking tot ATEX. De relevantie ervan hangt samen met de specifieke situatie. Normen met generieke informatie zijn:

NEN-EN 1839:2017 en Bepaling van explosiegrenzen van gassen en dampen en bepaling van de onderste zuurstofconcentratie voor brandbare gassen en dampen.

NEN-EN 15794:2009 en Bepaling van ontploffingspunten van brandbare vloeistoffen.

NEN-EN-ISO 14034:2018 en Bepaling van de ontploffingseigenschappen van stofwolken.

Deel 1: Bepaling van de maximale ontploffingsdruk van stofwolken

Deel 2: Bepaling van de maximale drukstijging van stofwolken

Deel 3: Bepaling van de onderste explosiegrens (LEL) van stofwolken

Deel 4: Bepaling van de zuurstofgrensconcentratie LOC in stofwolken

NEN-EN 15188:2020 en Bepaling van het zelfontstekingsgedrag van stofophopingen.

NEN-EN 14994:2007 en Beschermingssystemen voor drukontlasting bij gasontploffingen.

NEN-EN-IEC 60079-10-1:2021 en;fr Explosieve atmosferen – Deel 10-1: Classificatie van gebieden – Explosieve gasatmosferen

Daarnaast zijn de volgende Nederlandse Praktijkrichtlijnen van toepassing voor gevarenzone-indeling met betrekking tot explosiegevaar:

NPR 7910-1:2020 nl Gasexplosiegevaar (voor gassen, vluchtige stoffen, dampen en nevels)

NPR 7910-2:2020+C1:2021 nl Stofexplosiegevaar (voor droge stoffen)

De ATEX richtlijnen zijn ook opgenomen in de ARBO wet:

ATEX 114: richtlijn 94/9/EG (tegenwoordig 2014/34/EU?)^{2,3}

ATEX 153: richtlijn 1999/92/EG⁴

Overige foto's





BHV (+) / FIRST RESPONDER / BEDRIJFSBRANDWEER (NOODPLAN) ORGANISATIE

Type: Repressief
organisatorisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Afhankelijk van het niveau van de noodplanorganisatie:

BHV → Bij sprake van een ongeval of incident: inschakelen van de hulpdiensten, verlenen van eenvoudige eerste hulp aan gewonden, verrichten van basishandelingen op het gebied van brandblussing. Daarnaast verzorgt de BHV het ontruimen van het pand¹

BHV+ (first responder) → Voor bijvoorbeeld Seveso-bedrijven richt deze organisatie zich naast het gewone BHV-takenpakket ook op het voorkomen en beheersen van zware ongevallen met gevaarlijke stoffen. BHV+ heeft over het algemeen extra taken op het gebied van brandblussing en eerste hulp²

Bedrijfsbrandweer → Het beperken van de risico's van het bedrijf voor de omgeving. De bedrijfsbrandweer wordt op basis van de Wet Veiligheidsregio's door de eigen Veiligheidsregio aangewezen

Beschrijving

Voorafgaand aan het opstellen van een Noodplanorganisatie dient een Risico Inventarisatie en -Evaluatie (RI&E) uitgevoerd te worden en (in geval van grotere risico's) een aanwijzingstraject voor aanwijzing Bedrijfsbrandweer doorlopen te worden. Aan de hand van de uitkomst hiervan wordt de aard en omvang van een noodplanorganisatie bepaald. Hierbij spelen veel factoren een rol, zoals: het soort bedrijf, de omvang, de werkzaamheden, aantal aanwezigen (ook bezoekers) en de zelfredzaamheid van de aanwezigen.

Het opstellen van de noodplanorganisatie begint bij het beschrijven van de mogelijke incidenten, het bepalen van de gewenste acties en vervolgens het bepalen van het aantal mensen, hun opleiding, training en uitrusting om deze acties te kunnen verrichten.

De taken van de BHV zijn: "eerste hulp aan gewonden, verrichten van basishandelingen op het gebied van brandbestrijding en evacueren van de aanwezigen in geval van een calamiteit". In het geval van extra taken is er sprake van een BHV+ organisatie. Dit betekent dat bijvoorbeeld een extra module sportletsel, AED-gebruik of meer training in het gebruik van handblusmiddelen reeds onder de benaming BHV+ vallen. De opleiding en training moet hier dan op worden afgestemd.

Er is sprake van een bedrijfsbrandweer als na het doorlopen van een aanwijzingstraject blijkt dat het bedrijf bovenmatige risico's voor de omgeving genereert en zelf verantwoordelijk gesteld kan worden voor de bestrijding ervan. De taakverdeling van deze bedrijfsbrandweer volgt rechtstreeks de opzet van de overheidsbrandweer zoals vastgelegd in de Wet veiligheidsregio's.

Aandachtspunten

- Waarborging van de kwaliteit in tijden van reorganisaties en/of groot personeelsverloop.
- Voorkoming van tunnelvisie bij oefeningen; oefenprogramma moet afgestemd zijn op de risico's.
- Samenwerking met de brandweer in geval van een grote calamiteit. Voor een goede samenwerking moet de BHV(+)/Bedrijfsbrandweer weten welke informatie overgedragen moet worden.

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Het bijwonen van een BHV(+)/Bedrijfsbrandweeroefening geeft inzicht in de geoefendheid van de medewerkers en de wijze waarop de processen georganiseerd zijn. Wanneer dit niet mogelijk is kan gekeken worden naar de oefenregistratie, -frequentie en -doelen.

Wanneer er een (aangewezen) bedrijfsbrandweer is, dan gelden voor opleiding, oefening en materieel de eisen die opgenomen zijn in de beschikking.

Daarnaast kunnen de materialen die de BHV(+)/Bedrijfsbrandweer gebruikt gecontroleerd worden op werking, onderhoud en keuringscertificaten (voor de materialen die de bedrijfsbrandweer gebruikt wordt u doorverwezen naar LOD ("REPRESSIEVE MIDDELEN BEDRIJFSBRANDWEER").

Normen

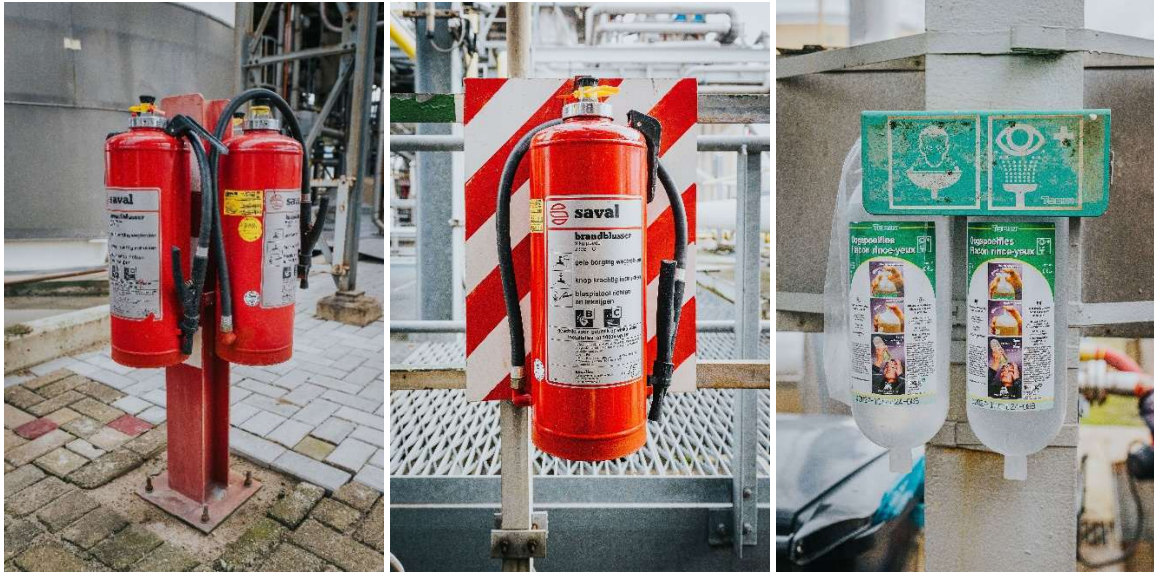
In de ARBO wet is de verplichting tot het hebben en in stand houden van een BHV(+) organisatie vastgelegd. Het bevoegd gezag hiervoor is het ministerie van SZW (Nederlandse Arbeidsinspectie). Daarnaast is er een klein aantal NEN normen met betrekking tot BHV organisaties, te weten:

NEN 8112:2017 nl– Bedrijfsnoodorganisatie en bedrijfshulpverlening

NEN 4001+C1:2008 nl– Brandbeveiliging - Projectering van draagbare en verrijdbare blustoestellen

NEN 1414-1:2019 nl– Symbolen voor veiligheidsvoorzieningen op ontruimings- en aanvalsplattengronden

Overige foto's



BLIKSEMBEVEILIGING

Type: Preventief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

N.v.t. Soms wordt het aardingssymbool gebruikt (zie LOD AARDING)

Doel

Het voorkomen van schade en/of brand aan gebouwen, installaties en opslagtanks/-silo's, in geval van blikseminslag, door het gecontroleerd weggeleiden van de elektrische lading.

Beschrijving

Door middel van het toepassen van een bliksembeveiligingsinstallatie (ook wel Lightning Protection System of LPS) worden directe blikseminslagen onderschept en de stroom afgeleid vanaf het inslagpunt naar aarde. Op het hoogste punt van een gebouw, installatie, tank of silo wordt een metalen installatie aangebracht die vervolgens de elektrische lading via een metalen kabel of staaf afvoert.

In Nederland is de bliksembeveiliging ondergebracht in vier klassen (Lightning Protection Level, LPL).

De beveiligingsgraad van de verschillende klassen is voornamelijk afhankelijk van de afstand die tussen de metalen delen van het object en het uitwendige LPS is aangehouden.

LPL I (hoogste beveiligingsniveau) met een beveiligingsgraad van 98%

LPL II met een beveiligingsgraad van 95%

LPL III met een beveiligingsgraad van 88%

LPL IV (laagste beveiligingsniveau) met een beveiligingsgraad van 81%

Elektrische apparatuur in het object met bliksembeveiliging, kan schade oplopen door grote hoeveelheden spanning en stroom die bij blikseminslag wordt afgevoerd. Om dit te voorkomen kan de externe LPS gecombineerd worden met een interne aanvulling. De belangrijkste maatregel op dit gebied is om potentiaalvereffening van actieve delen (zoals voedingsleidingen, data- en telecom leidingen) en niet actieve geleidende delen (zoals waterleiding, gasleiding etc.) toe te passen. Door potentiaalvereffening worden mogelijke gevaarlijke spanningsverschillen in een gebouw of tussen gebouwen weggenomen. Toepassing van potentiaalvereffening is (soms) zichtbaar vanwege de verbindingsdraden, maar vaak zijn deze weggewerkt in de constructie van het gebouw.

Aandachtspunten

- Zijn de kabels en leidingen intact, maken ze geen contact met andere geleidende delen van het beveiligde object en maken ze geen haakse hoeken? Dit laatste vergroot de kans op het overspringen van vonken en of lading naar andere constructieonderdelen
- Zijn de installatieonderdelen op het hoogste deel van een gebouw, installatie, tank of silo ("de bliksemvangers"), gelijk verdeeld over het oppervlak?
- Zijn de "bliksemvangers" goed geïsoleerd van het oppervlak waarop ze zijn bevestigd?
- Bij onderhoud of werkzaamheden aan het dak worden aardingspunten soms losgemaakt; vindt er controle achteraf plaats en hoe is dit geborgd?
- Klopt het aantal aardpunten met de installatietekeningen?

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Buiten de bovengenoemde aandachtspunten zijn er weinig testen die uitgevoerd kunnen worden om de werkzaamheid van het systeem te controleren. Door middel van metingen kan bepaald worden of de geleiding van het totale systeem voldoet aan de eisen. Zo kan bijvoorbeeld een controle uitgevoerd worden van de potentiaalvereffening (interne LPS) door spanning op een verwarmingsbuis, waterleiding of constructieonderdeel te zetten en te kijken of deze spanning vervolgens ook op andere constructieonderdelen meetbaar is. (Dit uiteraard in overleg met de veiligheidsfunctionaris van het bedrijf)

Deze controle en andere controles die het systeem kunnen testen, geven een indicatie van de kwaliteit van het systeem. Een echte impact van een blikseminslag kan nooit nagebootst worden.

Normen

NEN-EN-IEC 62561 – Systeemonderdelen voor bliksembeveiliging (LPSC)

NEN-EN-IEC 62561-1:2023 en;fr Eisen voor verbindingsmiddelen

NEN-EN-IEC 62561-2:2018 en Eisen voor geleiders en aardelektroden

NEN-EN-IEC 62561-3:2023 en;fr Eisen aan isolerende vonkbruggen (ISG)

NEN-EN-IEC 62305 – Bliksembeveiliging

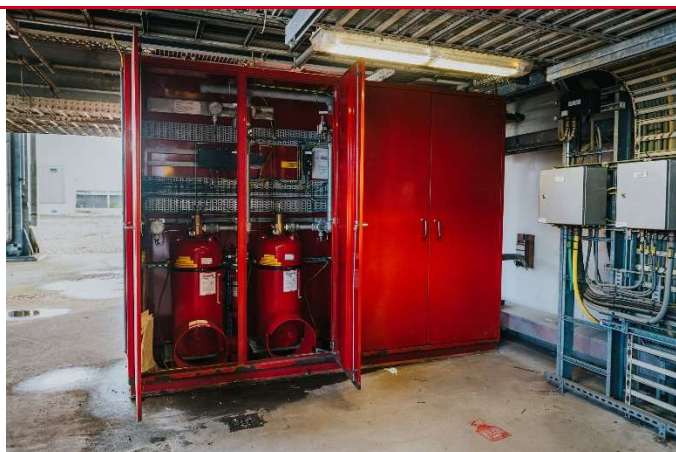
NEN-EN-IEC 62305-1:2011 nl Algemene principes

NEN-EN-IEC 62305-2:2024 en;fr Risicomanagement

NEN-EN-IEC 62305-3:2011 nl Fysieke schade aan objecten en letsel aan mens en dier

NEN-EN-IEC 62305-4:2011 en Elektrische en elektronische systemen in objecten
NPR 1014:2009 nl Bliksembeveiliging - leidraad bij de NEN-EN-IEC 62305 reeks

Overige foto's



BLUSGASSYSTEMEN

Type: Repressief
Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Blussen van brand en/of voorkomen van branduitbreiding door middel van het verspreiden van een gas in een afgesloten ruimte. Door verdringing van zuurstof of warmteonttrekking aan de brand wordt de brand gestopt.

Beschrijving

Gasblusinstallaties worden gebruikt in situaties waar blussing met water of schuim niet mogelijk of wenselijk is. Dit kan bijvoorbeeld vanwege de functie van de ruimte (musea), de machines die er staan (computers, elektronische apparatuur etc.) of de opgeslagen materialen (zuurstofdragende stoffen, peroxides en reactieve metalen).

Als blusgas kan CO₂ of een inert gas (Inergen, Argon of Argonite) gebruikt worden. Daarnaast zijn er nieuwe systemen op basis van FM200 of Novec 1230. De blussende werking van de eerste vier stoffen is gebaseerd op zuurstofverdringing (door verspreiding van gas in een afgesloten ruimte ontstaat overdruk waardoor een deel van de aanwezige zuurstof door kieren en/of overdrukroosters de ruimte uit wordt geperst; wanneer het percentage zuurstof lager komt dan 14% is brand zo goed als onmogelijk). FM200 en Novec 1230 werken op basis van een negatieve katalytische reactie; het blust een brand door de chemische kettingreactie van het verbrandingsproces te onderbreken en daarbij warmte te onttrekken aan de brand.

Het blusgas wordt onder druk opgeslagen in cilinders. Door detectie of handmelding wordt het systeem geactiveerd. In ruimtes waar mensen kunnen verblijven klinkt voorafgaand aan de gasblussing een alarm, zodat aanwezigen de ruimte kunnen verlaten. Door middel van zelfsluitende deuren wordt de ruimte afgesloten zodat het beoogde effect zo snel mogelijk wordt bereikt.

Aandachtspunten

Een blusgassysteem is voor een optimale werking afhankelijk van een aantal gekoppelde systemen, te weten:

- Is de detectie op orde. Zijn rook en of hitemelders aanwezig, onderhouden en zitten ze op de juiste plekken?
- Bij blusgassystemen die werken door middel van verdringing, moeten verdrukroosters aanwezig zijn of moet lucht op een andere manier kunnen ontsnappen. Zijn de roosters of openingen aanwezig en worden ze niet geblokkeerd door machines of goederen?
- Is de ruimte (nog) voldoende lucht-/gasdicht?
- Zijn de aanwezige stoffen/activiteiten (nog) gelijk aan waar het systeem voor is ontworpen (zie UPD)? Als bijvoorbeeld stoffen opgeslagen zijn die (bij brand) zelf zuurstof genereren, zal dit een verminderde werking tot gevolg hebben. Ook de standtijd van het gas kan relevant zijn (herontsteking, broei).
- Is een (handmatige) stop/override aanwezig?
- Zijn de relevante deuren zelfsluitend uitgevoerd en kunnen ze zonder obstakels open en dicht?
- Werkt het alarm (akoestisch en visueel) om aan te geven dat de aanwezigen de ruimte moeten verlaten of juist niet van de buitenzijde moeten betreden?

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

De werking van een blusgassysteem is slechts te testen door het systeem in werking te laten treden. Dit is duur en omzichtig en wordt doorgaans alleen bij oplevering van het systeem gedaan.

Inspectie van een blusgassysteem is een papieren exercitie. Certificaten van dimensionering, installatie, periodiek onderhoud, eventuele wijzigingen en onderhoud behoren aanwezig, volledig en op elkaar aansluitend te zijn. Het onderdeel van het systeem dat het vaakst gecontroleerd moet worden zijn de flessen waar het blusgas in zit (deze moeten jaarlijks gecontroleerd worden).

Normen

De belangrijkste normen met betrekking tot blusgassystemen zijn:

NEN-EN 15004 Vaste brandblusinstallaties. Blusgassystemen.

NEN-EN 15004-1:2019 en Ontwerp, installatie en onderhoud

NEN-EN 12094-1:2003 en Vaste brandblusinstallaties. Onderdelen voor blusgassystemen. Eisen en beproevingsmethoden voor verschillende onderdelen in verschillende delen van de norm beschreven.

ISO 14520 Brandblussystemen met gas.

ISO 14520-1:2015 en Algemene eisen

NFPA 2001 Standard Development Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems.

Overige foto's



BLUSSCHUIM

Type: Repressief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Blusschuim wordt gebruikt voor blussing van branden waarbij vloeistoffen of vaste stoffen betrokken zijn. Het wordt vaak ingezet voor het afdekken van uitdampende vloeistofplassen, voor afdekking van uitgestroomde vloeistofplassen of van cryogene gassen en voor branden in besloten ruimten met opslag van onder andere brandbare vloeistoffen.

Beschrijving

Door vermenging van water en Schuim Vormend Middel (SVM) en toevoeging van lucht ontstaat blusschuim. De hoeveelheid SVM dat bijgemengd wordt ligt tussen de 1% en de 6% (ten opzichte van de hoeveelheid water). De mate waarin lucht wordt toegevoegd bepaalt het soort blusschuim:

- Zwaar schuim (weinig lucht) voor vloeistofbranden op water of land.
- Middelschuim (middel hoeveelheid lucht) voor (vloeistof)branden in een besloten omgeving.
- Licht schuim (veel lucht) voor het blussen van branden in opslagloodsen waar brandbare vloeistoffen worden opgeslagen.

De blussende werking van het schuim komt door het feit dat het lichter is dan de brandende vloeistof (het blijft erop liggen), het de vloeistof isoleert van zuurstoftoevoer, de omgeving van de plasbrand –door middel van isolatie- afschermt van de hitte van de brand en het een groter doordringend vermogen heeft dan alleen water. Omdat sommige vloeistoffen reacties aangaan met het SVM (en daardoor de schuimlaag snel afbreken) zijn er verschillende soorten SVM in gebruik (afhankelijk van de te blussen vloeistof).

Er werd altijd gebruik gemaakt van fluorhoudende schuimsoorten. Met de schuimtransitie is een uitfasering van fluor in gang gezet en zal binnen een tijdpad van tien jaar definitief overgeschakeld moeten zijn op fluorvrij schuim. Enkele schuimsoorten zijn:

- Proteïneschuim (P)
- Synthetisch schuim (S)
- Synthetisch schuim, Alcoholbestendig (AR)
- Speciaal schuim (oefenschuim) & (FETTEX)

Alle bovengenoemde schuimsoorten zijn fluorvrij. De mogelijkheid bestaat de komende jaren nog dat fluorhoudende schuimsoorten aanwezig zijn op bedrijven in verband met de uitfasering hiervan.

Het gaat hier om de volgende soorten schuim:

- Fluorproteïneschuim (FP)
- Waterig filmvormend fluorproteïne (FFFP)
- Waterig filmvormend schuim (AFFF)

Alle bovengenoemde schuimsoorten bestaan ook in een alcoholbestendige variant (AR)

Aandachtspunten

De Europese Commissie heeft de PFHxA-verordening (EU) 2024/2462 gepubliceerd, die vanaf 2026 aanzienlijke beperkingen oplegt aan het gebruik van PFAS-houdend blusschuim. ECHA geeft in het voorstel een tijdpad voor de uitfasering van PFAS. Dat tijdpad maakt duidelijk dat Seveso-bedrijven nog tien jaar de tijd hebben om definitief over te schakelen op fluorvrije alternatieve blusmiddelen². Inmiddels hebben meerdere actoren in het industriële werkveld ingespeeld op de benodigde informatievoorziening ten aanzien van dit onderwerp, waaronder het Landelijk Expertisecentrum Industriële Veiligheid³.

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Bij twijfel aan de kwaliteit van het schuim kan een monster genomen worden dat door een fabrikant of laboratorium getest kan worden. Daarnaast kan gecontroleerd worden of het opgeslagen schuim het juiste schuim is voor het soort branden (stoffen) die ermee geblust moeten worden. In certificaten dient opgenomen te zijn welk soort schuim nodig is, hoelang dit schuim opgeslagen kan blijven en onder welke omstandigheden dit dient te gebeuren.

Normen

De belangrijkste normen met betrekking tot blusschuim zijn:

NEN-EN 13565-1:2019 en Vaste brandblusinstallaties. Schuimsystemen.

NEN-EN 1568-1:2018 en Blusmiddelen. Schuimconcentraten.

NFPA 11 Standard Development Standard for Low-, Medium-, and High-Expansion Foam.

NFPA 16 Standard Development Standard for the installation of foam-water sprinkler and foam-water spray systems.

F1994 Standard Test Method for Shipboard Fixed Foam Firefighting Systems

Overige foto's



BLUSWATERVOORZIENINGEN

Type: Repressief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen



Bovengrondse brandkraan



Ondergrondse brandkraan



Geboorde put



Open water



Bluswaterriool

Doel

Het doel is om te voorzien in de behoefte aan bluswater op het terrein van de inrichting. Dit kan door middel van de aanwezige gemeentelijke brandkranen in de directe omgeving van de inrichting, een eigen bluswaternet, bluswaterreservoir (vijver/ kelder/ opslag), open water, bluswaterriool of geboorde put.

Beschrijving

De hoeveelheid bluswater en de waterdruk moet afgestemd zijn op de scenario's die zich kunnen voordoen op de inrichting (zowel piekcapaciteit als benodigde hoeveelheid gedurende het verloop van het maatgevende scenario). Als deze scenario's en de te overbruggen afstanden vrij beperkt zijn kan het gemeentelijke waterleidingnet al voldoende capaciteit bieden. Als dit niet zo is moet het bedrijf zorgen voor een eigen bluswatervoorziening in de zin van een bluswaternet met hydranten, een bluswaterreservoir, open water, bluswaterriool of geboorde put. Aansluitend op de aanwezigheid van bluswater is de beschikbaarheid ervan op relevante plaatsen op het bedrijfsterrein van belang. Hiervoor kunnen hydranten, buisleidingen, slangen en aansluitingen op stationaire systemen worden gebruikt.

Bluswater kan overigens ook vereist zijn op basis van de milieuvergunning of bedrijfsbrandweeraanwijzing.

Aandachtspunten

De volgende vragen kunnen in het kader van bluswatervoorzieningen relevant zijn:

- Is de bluswatervoorziening vorstvrij (indien van toepassing)?
- Is open water goed bereikbaar (indien van toepassing)?
- Is de diepte van een bluswatervijver of open water voldoende voor het gebruik van een zuigkorf?
- Liggen relevante afsluiters, hydranten, monitoren en dergelijke buiten 1 kW/m² (voor allen) of 3 kW/m² (voor brandweerpersoneel)?
- Hoe is de staat van onderhoud van leidingen, opzetstukken, hydranten, afsluiters en dergelijke?
- Worden leidingen (zeker bij gebruik van open water) periodiek gespoeld?

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Capaciteit en druk van een systeem kan gemeten worden om te zien of het aan de eisen voldoet. Daarnaast kan gekeken worden naar de staat van onderhoud van afsluiters, leidingen en dergelijke.

De bouw of aanleg van bluswatervoorzieningen (als een eigen bluswaternet, bluswaterreservoir (vijver/ kelder/ opslag), bluswaterriool of geboorde put), testen en onderhoud ervan dient gedocumenteerd en gearcheerd te zijn.

Normen

In verschillende PGS publicaties worden hoeveelheden bluswater vermeld. Daarnaast de noodzaak dat in sommige situaties een berekening aanwezig moet zijn over de hoeveelheid bluswater. De beschikbaarheid van bluswater moet in de milieuvergunning geborgd zijn.

Verder zijn de volgende twee NFPA-normen relevant in het kader van de bluswatervoorzieningen:

NFPA 14 Standard Development Standard for the Installation of Standpipe, Private Hydrant, and Hose Systems;
NFPA 22 Standard Development : Standard for Water Tanks for Private Fire Protection.

Overige foto's



BODEMAFSLUITER TANKWAGEN (BEDIENBAAR OP AFSTAND)

Type: Repressief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Een bodemafsluiter (bedienbaar op afstand) moet, in het geval van een lekkage, de uitstroom van gevaarlijke (brandbare) vloeistoffen snel en veilig kunnen stoppen.

Beschrijving

Tankwagens die gevaarlijke brandbare vloeistoffen vervoeren met GEVI-code 30 of 33 vallen onder het ADR (eventueel aangevuld met 6, 8 of 9). Het ADR geeft o.a. regels met betrekking tot bodemafsluiters van tankwagens die gevaarlijke stoffen vervoeren. Tankwagens met GEVI 30 moeten voldoen aan transporttank-instructie T2 en tankwagens met GEVI 33 aan transporttank-instructie T4. Dit betekent dat deze tankwagens uitgerust moeten zijn met 3 afsluiters in elke opening voor onderlossing. Deze bestaan uit een automatisch sluitende inwendige afsluiter, een uitwendige afsluiter (zo dicht mogelijk bij het reservoir) en een vloeistofdichte afsluitinrichting aan het uiteinde van de loospijp (zoals een afsluitdop). Als tijdens het laden en/of lossen van brandgevaarlijke vloeistoffen er een lekkage ontstaat bij de laad/losopening van de tankwagen, moet deze zo snel mogelijk gestopt worden om de uitstroomhoeveelheid te beperken. Het sluiten van een afsluiter kan alleen veilig als dit van een afstand uitgevoerd kan worden. Het is technisch mogelijk om de inwendige afsluiter door een operator op afstand te laten bedienen, zowel mechanisch als pneumatisch. Hiermee wordt de hoeveelheid brandbare vloeistof die vrijkomt beperkt. Als één van de afsluiters niet veilig dichtgezet kan worden, is het reëel dat de inhoud van de tankwagen volledig uitstroomt.

Aandachtspunten

- Is er in de laad/losprocedure aandacht voor lekkages bij de aansluitpunten?
- Is de afsluiter geschikt voor het doel en medium en worden de noodprocedures/noodknoppen getest?
- Het is daarnaast belangrijk dat de juiste pakkingen worden gebruikt en dat dit ook geborgd is.
- De pneumatische afsluiters dienen fail-safe uitgevoerd te zijn.
- Is de bedienlocatie voor de (binnenliggende) afsluiter op veilige afstand?

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Er kan gekeken worden naar inspectierapporten van de tankwagen of tanktainer en naar de uitwendige staat van de (zichtbare) afsluiter(s) en afsluitdop (pakking).

Het goed functioneren van een automatisch op afstand bedienbare afsluiter kan gecontroleerd worden door het activeren van deze afsluiter.

Normen

Er zijn geen specifieke normen beschreven voor de uitvoering van de inwendige afsluiter. Hoofdstuk 3.2 en paragraaf 6.7.2.6.3 van het ADR 2019 geven wel informatie over de uitvoering van de tankwagen (tabel is op UN-nummering).

Overige foto's



BOUWKUNDIGE VOORZIENINGEN

Type: Preventief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Bijdragen aan het beperken of vertragen van uitbreiding van brand & het beperken van de gevolgen van brand, door middel van constructieve voorzieningen van/in en om een gebouw.

Beschrijving

Bouwkundige voorzieningen zijn tijdens de bouw of erna aangebracht om het gebouw beter bestand te maken tegen een brand (1) en branduitbreiding (2) of de gevolgen (3) ervan te beperken. Dit eerste kan gedaan worden door het creëren van brandwerendheid (WBDBO) van (tussen) muren in een gebouw, het “coaten” of inpakken van draagbalken en –profielen en het aanbrengen van compartimentering (overigens moet hierbij in ogenschouw genomen worden dat de uiteindelijke brandwerendheid een resultaat is van de constructie als geheel; de ketting is zo sterk als de zwakste schakel).

Het tweede doel kan bereikt worden door (tussen)deuren zelfsluitend en brandwerend te maken, doorvoeropeningen voor kabels en leidingen goed af te dichten en ramen tussen verschillende ruimtes brandwerend uit te voeren. Het derde doel richt zich op het beperken van hitte en rook door middel van het rookdicht maken (WTRD; Weerstand Tegen RookDoorgang) van deuren en openingen tussen ruimten onderling en door middel van afvoer van hitte en rook door rookluiken en Rook Warmte Afvoer (RWA). Waar de eerste twee doelen vooral van belang zijn voor het zolang mogelijk garanderen van de integriteit van het gebouw, is het derde doel van groot belang voor het veilig kunnen vluchten en het vergemakkelijken van een repressieve inzet.

Aandachtspunten

- Is de oorspronkelijke constructie intact of is er veel gewijzigd (met als gevolg mogelijk zwakke plekken)?
- Is de coating van dragende profielen overal intact?
- Zijn kabelopeningen tussen brandcompartimenten goed afgesloten?
- Worden zelfsluitende deuren nergens door belemmerd?
- Wordt een RWA niet gecombineerd met een Hi-EX foam- of gasblusinstallatie (die systemen werken elkaars effect tegen)?
- Liggen er wiggen, keggen e.d. in de buurt van deuren die zelfsluitend moeten zijn (met andere woorden: treedt het bedrijf op tegen het overrulen van de bouwkundige voorzieningen)?
- Is het gebruik van de ruimte hetzelfde als waar de bouwkundige voorzieningen voor zijn ontworpen/geëist?
- Bouwkundige maatregelen vormen onderdeel van BIO; klopt het totaal aan maatregelen nog met de eisen?
- Welke gelijkwaardigheden zijn toegepast?

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Bouwkundige voorzieningen zijn over het algemeen duidelijk zichtbaar en juist daardoor loop je het risico dat je er blind op staart. Kijk niet naar alles maar beperk je tot een paar highlights (bijvoorbeeld kabeldoorvoeringen en zelfsluitende deuren). Een algemene indruk van netheid en onderhoud kan een indicatie zijn van de situatie op het gebied van de bouwkundige voorzieningen.

Voorzieningen die separaat zijn aangebracht (kabeldoorvoeringen, RWA, deuren etc.) moeten vergezeld gaan met een certificaat. De oorspronkelijke bouwspecificaties en compartimentering zijn terug te vinden op de desbetreffende bouwtekeningen. Documentatie van tussentijdse aanpassingen aan het gebouw en wijzigingen in het gebruik geven een goed inzicht in de wijze waarop met bouwkundige voorzieningen is omgegaan.

Normen

Normen met betrekking tot bouwkundige voorzieningen zijn terug te vinden in:

PGS 15 Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen

Bouwbesluit 2012 | Bouwbesluit Online

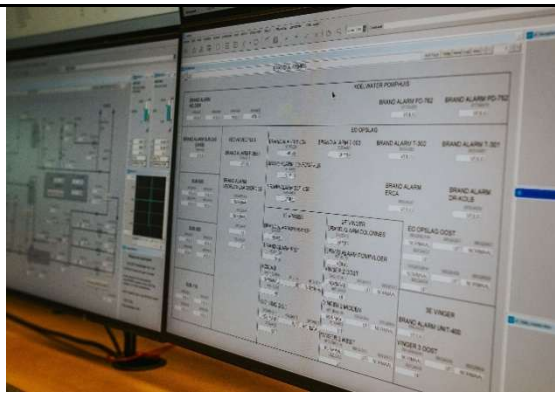
NEN 6093:2022 nl- Beoordelingsmethoden van RWA installaties

NEN 6069:2022 nl- Beproeving en klassering van de brandwerendheid van bouwdelen en bouwproducten

NEN-EN 1366-9:2024 en- Bepaling van de brandwerendheid van installaties. Deel 9: Rookafvoerkanalen van RWA-installaties, bestemd voor afvoer van rook direct uit brandcompartiment naar buiten

NPR 6095-1:2012 nl- Richtlijnen voor het ontwerpen en installeren van RWA installaties

Overige foto's



BRANDMELDINSTALLATIE

Type: Preventief
Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen



Brandmeldcentrale Nevenpaneel

Doel

Het doel van een brandmeldinstallatie is het tijdig signaleren van een begin van brand. Zo kan het bestrijden hiervan snel plaatsvinden en kunnen maatregelen worden genomen om mens, dier en inventaris veilig te stellen. Een brandmeldinstallatie kan ook de mogelijkheid hebben om stationaire installaties automatisch aan te sturen.

Beschrijving

Een brandmeldinstallatie is een belangrijke brandbeveiligingsvoorziening. Daarom moet de brandmeldinstallatie betrouwbaar zijn. Verder moet de brandmeldinstallatie tijdig de juiste informatie (doormeldingen) versturen aan de juiste personen en instanties en eventueel sturingen verrichten naar andere brandbeveiligingsinstallaties. Meldingen van brandmelders komen binnen in de centrale brandmeldcentrale van een bedrijf. Behalve het ontdekken en melden van brand, kan een brandmeldinstallatie ook automatische brand-beveiligingsinstallaties activeren (stuurfuncties). Hierbij valt te denken aan een ontruimingsalarminstallatie, kleefmagneten, liften, blusinstallaties, personenzoekinstallaties, overdrukinstallaties, rook-warmte afvoerinstallatie etc.

Aandachtspunten

Aandachtspunten:

- Een ontruimingsalarminstallatie is ook verplicht als er een brandmeldinstallatie moet zijn.
- Is het brandweerpaneel goed bereikbaar en goed bevestigd?
- Is het brandweerpaneel in goede staat en gereinigd?
- Werken de optische en akoestische indicatoren van de brandmeldinstallatie goed?
- Wordt de brandmelding goed doorgegeven of is er sprake van vertraging?
- Controleer voorafgaand aan het bezoek aan het bedrijf bij de 112 meldkamer hoe vaak er een melding binnenkomt en of er bijzonderheden zijn.
- Dient de installatie automatisch systemen in werking te stellen (starten sprinkler, sluiten deuren) en is dit geborgd?
- Is onderhoud/testen/inspectie/storingen e.d. vastgelegd in een logboek?

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Vanuit de NEN 2654 is een maandelijkse controle op de brandmeldinstallatie verplicht. De brandmeldcentrale kan visueel gecontroleerd worden. Er kan binnen de installatie een brandmelder in alarm gebracht worden om te controleren of het systeem naar behoren werkt en of de brandmelding goed wordt doorgegeven (deze controle gaat in overleg met de brandmeldpost).

Controleer of er een doormelding naar de meldkamer plaatsvindt.

Het goed uitvoeren van onderhoud zorgt ervoor dat de brandmeldinstallatie zijn functie in de brandbeveiliging steeds kan vervullen. Onderhoud aan een brandmeldinstallatie is werk voor specialisten met juiste vakbekwaamheid en goede werkprocedures. Zij kennen de brandmeldinstallatie die onderhouden wordt goed en weten hoe onderhoud moet plaatsvinden.

Normen

NEN 2535:2017 nl- Brandveiligheid van gebouwen. Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen.

NEN 2555- Brandveiligheid van gebouwen. Rookmelders voor woonfuncties Bouwbesluit.

NEN 2575-1:2012+C1:2021 nl- Ontruimingsalarminstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen - Deel 1: Algemeen

NEN-EN 54-1:2011 en- Brandmeldinstallatie. Deel 1: inleiding Deel 2: Brandmeldcentrale Deel 3: Brandalameringsapparatuur Deel 4: Energievoorziening Deel 7: Rookmelders - Puntmelders werkend volgens het strooilicht-, verduisterings- of ionisatieprincipe. Deel 20: Aspiratie rookmelders

NPR 2576:2018 nl - Functiebehoud bij brand . Richtlijn voor bekabeling, ophanging en montage van transmissiewegen.

NEN 2654-1:2018 nl - Beheer, controle en onderhoud (bedrijfsvaardigheid): Deel 1 : Brandmeldinstallatie Deel 2: Ontruimingsalarminstallaties Deel 3: Rookbeheerssystemen

NEN-EN 12845 - Vaste brandblusinstallaties - Automatische sprinklerinstallaties - Ontwerp, installatie en onderhoud

NEN-EN 12845:2015+NEN 1073:2018 nl- Automatische sprinklersinstallaties gebouwen en industriële bedrijven (niet aangewezen door bouwbesluit maar wel belangrijk)

NEN-EN 16925:2018+NB:2020 nl- Vaste brandblusinstallaties - Automatische sprinklerinstallaties - Ontwerp, installatie en onderhoud - woonomgeving (niet aangewezen door bouwbesluit maar wel belangrijk)

NEN-EN 54-21:2006 en- Doormeldapparatuur voor alarm- en storingsmeldingen

NEN-EN 54-13:2017 en Automatische brandmeldinstallaties - deel 13 Systeemeisen en beoordeling van de compatibiliteit

Overige foto's



CAPACITIEF AARDINGSSYSTEEM LAAD- EN LOSPLAATS VAN BRANDBARE VLOEISTOFFEN

Type: Preventief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen



Doel

Het doel van dit systeem is het voorkomen van de opbouw van elektrostatische lading tijdens het verladen van een product. Hiermee ook het verminderen van de kans op een brand en/of explosie tijdens het verladen.

Beschrijving

De energie-inhoud van een ontleding van statische elektriciteit kan twee belangrijke problemen veroorzaken. Statische elektriciteit kan waar ontvlambare dampen, gassen of stofwolken aanwezig zijn, een onverwachte ontstekingsbron vormen en brand of een explosie veroorzaken. Daarnaast kan de opbouw van statische elektriciteit op personeel, apparatuur en materialen onaangename elektrostatische schokken veroorzaken. Statische elektriciteit kan zich gemakkelijk en snel opbouwen in verschillende situaties. Wanneer twee materiaaloppervlakken elkaar raken, verplaatsen sommige elektrische ladingen (aanwezig in de atomen van elk materiaal) zich van het ene materiaal naar het andere. Wanneer de materialen worden gescheiden, blijft het ene materiaal achter met een positieve lading en het andere met een negatieve lading. Dit kan dus plaatsvinden als een materiaal wordt geroerd, gemalen of door een buis wordt gegoten.

Als deze ladingen vrij kunnen bewegen zullen ze proberen te recombineren, als dit lukt zal er geen elektrostatische effecten zijn. Elektrisch geleidende materialen zoals metalen, water en alcoholen staan deze vrije ladingsbeweging toe maar isolerende materialen zoals kunststoffen en veel koolwaterstofvloeistoffen voorkomen vrije beweging en recombinatie van lading (lage geleidbaarheid). Deze materialen laden gemakkelijk op in processen waarbij materialen met elkaar in contact komen.

Deze lading kan snel toenemen door hogere stroomsnelheden of spatten in vloeistoffen. Wanneer het gaat om brandbare gassen, vloeistoffen met een vlampunt gelijk aan of lager dan 60°C, of UN 1361 (kool of roet van verpakingsgroep II), moet daarom vóór het vullen of het ledigen van de tanks een goede verbinding tot stand gebracht worden tussen het chassis van het voertuig, de mobiele tank of de tankcontainer en de aarde. De elektrische spanning kan zonder deze verbinding zo erg stijgen dat er een elektrostatische ontleding optreedt. Een juist gebruik van een capacitief aardingssysteem voorkomt dit. Bovendien moet de vulsnelheid beperkt worden om de kans op het stijgen van elektrische spanning klein te houden.

Aandachtspunten

IEC/TS 60079-32-1 en API 2219 geven richtlijnen over de apparatuur-, product- en proceseigenschappen die nodig zijn om ontstekings- en elektrostatische schokgevaaren als gevolg van statische elektriciteit te voorkomen. Dezelfde normen geven daarnaast de operationele vereisten om veilig gebruik van de apparatuur, het product of het proces te garanderen.

De tankwagen kan geladen zijn, dus vóór dat er gestart wordt met het laden of lossen moet de tanker geaard zijn door het capacitief aardingssysteem.

Wordt er regelmatig gecontroleerd op kabelbreuk?

Is de kabel ATEX- gecertificeerd? ATEX (NPR 7910-1).

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Bij ernstige twijfels over de juiste werking van de aarding kan een live test gevraagd worden, zodra er geen juiste aarding is wordt het proces van laden of lossen gestopt.

De aardverspreidingsweerstand moet tenminste eenmaal in de vijf jaar worden gemeten door een deskundige op basis van een inspectieschema gebaseerd op NEN-EN-IEC 62305-3. Het resultaat van de metingen moet worden weergegeven in een verklaring van de deskundige en moet worden opgenomen in het documentatiesysteem.

De aarding en de flexibele verbindingen moeten minimaal elk jaar visueel worden gecontroleerd. De keurings- en onderhoudsrapporten van het systeem geven voldoende informatie over de juiste werking hiervan.

Normen

NEN-EN-IEC 62305-1:2011 nl- Inspectie en het onderhoud van de bliksemafleider en van de aardingsinstallaties moeten voldoen aan deze norm.

NEN-EN-IEC 62305-1:2011 nl en NPR 1014:2009 nl en artikel 24 en 25 PGS 29 Brandbare vloeistoffen – Opslag - Bij nieuwbouw en vervangen van de bliksembeveiliging moet voldaan worden aan deze norm.

NEN-EN-IEC 62305-3 en artikel 27 PGS 29 Brandbare vloeistoffen – Opslag- De tankwand moet van aarding zijn voorzien. De omtrek van de tank moet zijn voorzien van aardpunten met een maximale onderlinge afstand van 20 meter.

IEC TS 60079-32-1:2013 | IEC- Standaard aanbeveling voor het beheersen van statische elektriciteit. Statische elektriciteit kan een onderdeel spelen bij het laden en lossen van brandbare stoffen. (leidraad)
Het ontwerpen, vervangen en installeren van de aarding van tanks en installaties moet plaatsvinden door een deskundige die een verklaring afgeeft waaruit blijkt dat de installatie voldoet aan NEN-EN-IEC 62305 en NPR 1014.

Tankauto: IEC/TS 60079-32-1

Overige foto's





DAMPRETOURSYSTEEM

Type: Preventief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Via een gesloten systeem kan er onderdruk (tijdens het lossen) en overdruk (tijdens het vullen) voorkomen worden met een dampsterugwinningsysteem. Ook voorkomt het dat dampen in de lucht worden geloosd.

Beschrijving

Via het dampretoursysteem wordt tijdens het vullen van een opslagtank met een tankwagen overtollige damp afgevoerd via een gasdichte retourleiding die aangebracht is tussen de opslagtank en de tankwagen, hierdoor wordt voorkomen dat er een vacuüm ontstaat door de dampen terug te voeren naar het reservoir van de tankwagen die het product levert. Dit voorkomt de mogelijkheid dat de tank implodeert. Als de dampretourleiding defect is mag het vullen van de opslagtank niet plaatsvinden.

Er zijn ook systemen waarbij de damp afgevoerd wordt naar een incinerator om daar verbrand te worden. Hierbij moet er wel een druk/vacuüm ventiel op de tankwagen/tanktainer aanwezig zijn.

Aandachtspunten

- Het leidingwerk van het dampretoursysteem tot aan het aansluitpunt voor de tankwagen moet aan dezelfde maatvoering voldoen als de ont-/beluchtungsleiding. Indien meerdere dampretourleidingen worden gecombineerd tot een centrale dampretourleiding, dan moet de maatvoering van de centrale leiding DN 80 zijn. Het aansluitpunt voor de tankwagen moet in alle gevallen DN 80 zijn.
- De aansluitpunten van vulleringen en dampretourleidingen van de tankinstallatie moeten zodanig zijn uitgevoerd, dat verwisseling bij het aansluiten van vulslang en dampretourslang is uitgesloten.
- Het aansluitpunt van het dampretoursysteem moet worden voorzien van een veerbelaste klep, die het systeem gesloten houdt, ook in het geval dat het bijbehorend afsluitdeksel niet is aangebracht conform BRL-K917
- Het ADR geeft regels met betrekking tot beluchtungs- en ontluuchtungsinstallaties. Deze zijn afhankelijk van de fysische eigenschappen van de brandbare vloeistoffen en dienen om over- en/of onderdruk te voorkomen.
- Tankwagens/tanktainers met een vacuümventiel moeten bestand zijn tegen een uitwendige overdruk van tenminste 0,21 bar t.o.v. de inwendige druk. Tankwagens/tanktainers zonder vacuümventiel moeten bestand zijn tegen een uitwendige overdruk van tenminste 0,4 bar t.o.v. de inwendige druk.
- Bij laad/losplaatsen waar verlading plaatsvindt door middel van zwaartekracht, is de hydrostatische druk die maximaal kan ontstaan maatgevend voor de maximale onderdruk in de tankwagen/tanktainer.

Er moet geen vulling van een opslagtank plaats kunnen vinden zonder dat er een dampretoursysteem aanwezig is of een gelijkwaardige voorziening.

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Kan er gelost/geladen worden zonder dat het dampretoursysteem is aangesloten?

Controle of er een dampretoursysteem aanwezig is op de aangewezen laad/los plaats, als dit niet aanwezig is kan het vullen of legen van de opslagtank niet plaatsvinden. Er kan gekeken worden of er een ander gelijkwaardig systeem is, zoals een dampverwerkingsinstallatie.

Normen

BRL-K917-2 - Dampretourappendages voor tankinstallaties

NEN-EN 1473:2021 en - Installatie en uitrusting voor vloeibaar aardgas

NEN-EN 16321-2:2013 en - Deze Europese norm specificeert de testmethoden voor verificatie van dampterugwinningssystemen bij tankstations.

NEN-EN 16321-1:2013 en - Deze Europese norm specificeert de meet- en testmethoden voor de beoordeling van de efficiëntie van benzinedampterugwinningssystemen voor tankstations.
een gevaarlijke of schadelijke stof die, overeenkomstig met IBC-code, moet worden vervoerd in een tank met een aansluitmogelijkheid voor een dampretourleiding;

Overige foto's





DETECTIE

Type: Preventief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

Doel

Detectie en meting van een verschijnsel met behulp van software en/of digitale technologieën.

Beschrijving

Doormiddel van detectie kunnen condities bij de opslag en gebruik van gevaarlijke stoffen gecontroleerd worden. Hier kan het gaan om de detectie van een explosief mengsel, de druk, de temperatuur, rook, CO concentratie of de aanwezigheid van mensen (inbraak). De detectieapparatuur geeft de waarde van een parameter aan en/of geeft een alarmsignaal als een waarde wordt overschreden. Vaak zijn meerdere detectoren aangesloten op een centrale installatie (vergelijkbaar met [BRANDMELDINSTALLATIE](#)), waar de meetgegevens en/of alarmmeldingen binnenkomen. Detectie kan direct verbonden zijn met systemen die in werking treden bij overschrijding van bepaalde waarden. Voorbeelden hiervan zijn: stationaire blusinstallatie bij hittedetectie; rook warmte afvoerluiken bij rook/hitte detectie; opvoeren van ventilatie bij gasdetectie; aansturen van afblaasventielen bij overdrukdetectie of afschakeling omdat ze een gevaar vormen in bijvoorbeeld een explosieve atmosfeer.

Aandachtspunten

- Zijn de detectoren (temperatuur, rook, CO2, explosief mengsel) schoon en vrij van stof?
- Zitten detectoren voor gasmengsels op de juiste plaats; hoog voor lichte gassen, laag voor zware gassen?
- Detectie is slechts een signalering. Weten de desbetreffende personen in het bedrijf wat ze moeten doen bij detectie van een te hoge waarde of een alarm?
- Zijn er tekenen dat detectie soms wordt overruled (afplakken van rookdetectoren, verbreken van de verbinding tussen detectoren en installatie) omdat de detectie in de dagelijkse gang van zaken belemmerend werkt?

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Detectiesystemen worden aangelegd door gecertificeerde bedrijven. De certificaten van ontwerp, installatie, onderhoud en keuringen moeten overlegd kunnen worden. Per installatie moet het certificaat de onderhoudsfrequentie weergeven.

Bij twijfel aan de effectiviteit van de detectie(installatie) kan getest worden of het systeem de juiste meetgegevens doorgeeft of in alarm gaat door het manipuleren van de te meten parameter (creëren van druk, temperatuur, rook, CO2, explosief mengsel, aanwezigheid van mensen of lekkages). Doe dit echter alleen in samenspraak met het bedrijf omdat dit vervolgacties (stilvallen proces, doormelding naar de brandweer of het activeren van een blussysteem) tot gevolg kan hebben.

Normen

NEN-EN 50270:2015 en Elektromagnetische compatibiliteit. Elektrisch materieel voor de detectie en meting van brandbare gassen, giftige gassen of zuurstof.

NEN-EN 50271:2018 en Elektrisch materieel voor de detectie en meting van brandbare gassen, giftige gassen of zuurstof. Eisen voor en beproevingen van toestellen die gebruikmaken van programmatuur en digitale technieken.

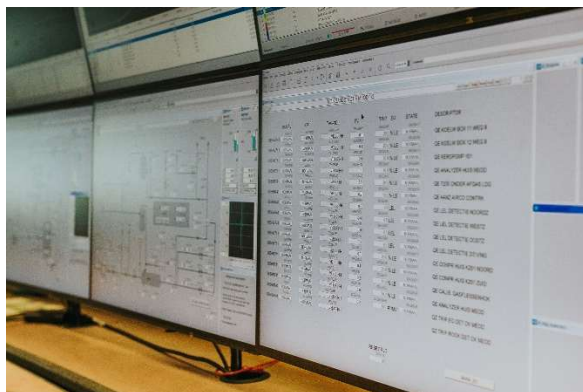
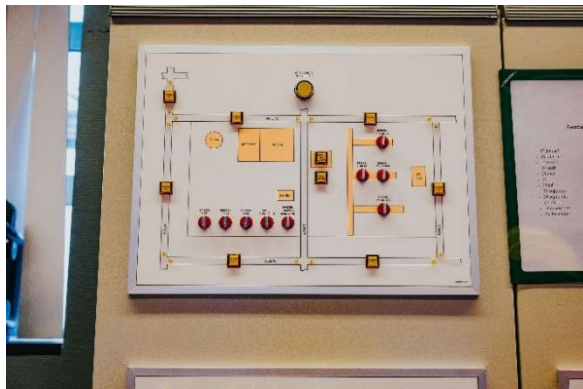
NEN-EN 50402:2017 en Elektrisch materieel voor de detectie en meting van brandbare of giftige gassen, dampen of zuurstof. Eisen aan de functionele veiligheid van vast bevestigde gasdetectiesystemen.

NEN-EN-IEC 60079-14:2014 nl Explosieve atmosferen. Gasdetectoren. Prestatie-eisen van detectoren die gebruik maken van een optische weg voor de detectie van brandbare gassen.

NEN-EN 50131-1:2006 nl Alarmsystemen. Inbraak- en overvalsystemen.

NTA 8399:2015 en Richtlijnen voor de detectie van diffuus vrijkomende vluchtige organische stoffen met 'optical gas imaging'

Overige foto's





DRUKAPPARATUUR, -TANKS EN -VATEN

Type: Preventief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Het veilig onder druk kunnen opslaan of verwerken van stoffen en producten.

Beschrijving

Drukapparatuur, -tanks en -vaten vallen onder de "Richtlijn Drukapparatuur (97/23/EG)" als de maximaal toelaatbare druk groter dan 0,5 bar is. De richtlijn heeft betrekking op drukvaten, stoomketels, installatieleidingen en veiligheidsappendages voor de beveiliging van drukapparatuur. Drukapparatuur, -tanks en -vaten zijn herkenbaar aan zware uitvoering, staal als belangrijkste materiaal en (afge)ronde of ovale vormen voor tanks en vaten (zodat de druk zo gelijk mogelijk over de constructie wordt verdeeld).

Aandachtspunten

- Is de apparatuur die met elkaar verbonden is (tank, flenzen, afsluiters, leidingen pomp etc.) op elkaar afgestemd wat betreft werkdruk en maximaal toelaatbare druk?
- Onderhoud en (voor installaties die in de buitenlucht staan) controle op bescherming tegen weersinvloeden zijn van groot belang voor de betrouwbaarheid van drukapparatuur, -tanks en -vaten.
- Elk specifiek onderdeel van een installatie die onder druk staat moet voorzien zijn van een CE-keurmerk; de installatie als geheel heeft daarentegen geen CE-keurmerk nodig.
- Sommige drukapparatuur valt niet onder de Richtlijn Drukapparatuur zoals: transportleidingen voor o.a. aardgas, olie en water, drukapparatuur met een flexibele wand zoals opblaasboten, hefkussens of autobanden en vaten voor vervoer van dranken, radiatoren en verwarmingsbuizen.

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Drukapparatuur, -tanks en -vaten worden geplaatst door gecertificeerde bedrijven en dienen voorzien te zijn van een CE-keurmerk; Bevoegd gezag is het ministerie van SZW. Ontwerp, plaatsing en in gebruik name moet gekeurd en gecertificeerd worden. Controle/inspectie frequentie is afhankelijk van het soort installatie maar elke 2, 4 of 6 jaar moet de installatie gekeurd worden.

Normen

Normen met betrekking tot drukapparatuur, -tanks en -vaten zijn onder andere terug te vinden in:

NEN-EN 764-7:2019 2e Ontw. en Drukapparatuur.

NEN-EN 14276-1:2020 en Drukapparatuur voor koelsystemen en warmtepompen.

NEN-EN 1515-4:2021 en Flenzen en hun verbindingen. Boutverbindingen.

NEN-EN 1591-4:2013 en Flenzen en hun verbindingen - Ontwerpregels voor flensverbindingen met ronde flenzen en pakkingen

NEN-ISO 16528-1:2007 en Stoomketels en drukvaten.

NEN-EN 12952-1:2015 en Ketels met pijpen en hulpinstallaties.

NEN-EN 10222-2:2017 en Smeedstukken van staal voor drukvaten.

NEN-EN 10216-5:2021 en Naadloze stalen buizen voor toepassingen onder druk. Technische leveringsvoorwaarden.

NEN-EN 10217-1:2019 en Gelaste stalen buizen voor toepassingen onder druk. Technische leveringsvoorwaarden.

NEN-EN 1252-2:2001 en Cryogene vaten. Deel 2: Eisen aan de taaiheid voor temperaturen tussen -80°C en -10°C

NEN-EN-ISO 20421-2:2017 en Cryogene vaten. Grote verplaatsbare vacuüm geïsoleerde vaten.

NEN-EN 14197-1:2003 nl Cryogene vaten. Niet-verplaatsbare niet-vacuüm geïsoleerde vaten.

NEN-EN 1171:2015 en Industriële kleppen - Gietijzeren afsluiters

Daarnaast is de achterliggende wet en regelgeving terug te vinden in:

NPR-CEN/TR 13445-9:2011 nl Niet aan vlambelasting blootgestelde drukvaten

NEN-EN 286-2:1993 en Eenvoudige, niet aan vlambelasting blootgestelde drukvaten voor lucht of stikstof

NEN-EN 10222-4:2017+A1:2021 en Smeedstukken van staal voor drukvaten - Deel 4: Lasbare fijnkorrelige staalsoorten met een hoge sterktegrens

Warenwetregeling drukapparatuur **wetten.nl - Regeling - Warenwetbesluit drukapparatuur 2016 - BWBR0038083**

Richtlijn drukapparatuur (97/23/EG) **Richtlijn 97/23/EG van het Europees Parlement en de Raad van...**

Desbetreffende PGS-richtlijnen: **Stationaire drukapparatuur met PS tot en met 0,5 bar**

Overige foto's

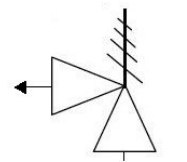


DRUKVEILIGHEDEN

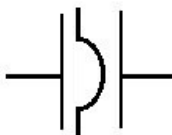
Type: Preventief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen



Veiligheidsklep (veerbelast)



Breekplaat (inline)

Doel

Voorkomen van overdruk in insluitsystemen, installaties of leidingen door het afblazen van druk.

Beschrijving

Drukveiligheden worden toegepast in insluitsystemen, installaties of leidingen waar onder druk stoffen worden opgeslagen, verwerkt of getransporteerd. Ter voorkoming van schade aan insluitsysteem, installatie of leiding, zorgt de drukveiligheid voor een “gecontroleerde drukontlasting”. Doorgaans wordt dit bereikt door middel van een automatische reactie (een systeem dat bij een bepaalde druk wordt geactiveerd). In wezen zijn er twee hoofdvormen van drukveiligheden, te weten:

- Overdrukventiel/veiligheidsklep: bij het optreden van overdruk kan de druk via het ventiel/klep (gecontroleerd) ontsnappen. Een overdrukventiel is gemaakt om bij één specifieke druk open te gaan terwijl bij een veiligheidsklep de reactiedruk instelbaar kan zijn.
- Breekplaat: bij het optreden van overdruk breekt de plaat op voorbereide naden ter ontlasting van de druk. Breekplaten zijn gemaakt om bij één specifieke druk te breken.

De breekplaat wordt doorgaans toegepast in situaties waar de druk plotseling erg snel kan toenemen (bijvoorbeeld bij een (stof)explosie of exotherme reactie). Daarnaast worden breekplaten ook gebruikt in situaties waar vervuiling (van buitenaf) mogelijk is, of in situaties waar men lekkage wil uitsluiten (een breekplaat is een LoD die perfect afsluit tot het moment dat hij breekt terwijl een afsluiter lekkages niet uitsluit). Een overdrukventiel heeft een kleinere ontlastingscapaciteit en wordt daarom meer toegepast in situatie waar de druk langzamer oploopt (bijvoorbeeld opslag in insluitsystemen). Het spreekt voor zich dat de druk waarbij de drukveiligheid in werking treedt lager moet zijn dan de belastbaarheid van het insluitsysteem, de installatie of leiding waar de drukveiligheid op wordt gemonteerd.

Aandachtspunten

- Heeft een drukveiligheid voldoende ruimte om zijn werk goed te kunnen doen (is er ruimte achter een breekplaat, is een veiligheidsklep vrij van externe belasting, beklemming en vervuiling)? Achter een breekplaat is vaak een detectie aanwezig, zodat er een signaal is als de breekplaat breekt.
- Is er controle op het monteren van breekplaten? Bij verkeerde montage werkt de breekplaat niet naar behoren.
- Hoe vaak worden veiligheidskleppen getest of gecontroleerd? Zeker bij vervuiling kunnen ze ‘vastplakken’. Het controle regime moet hierop zijn afgestemd en er moet duidelijk zijn dat hier herhaling op is.
- Kan de overdruk naar een veilige locatie ontsnappen? De ontsnappende stof kan heet, toxisch en/of brandbaar zijn en komt met grote druk vrij. Een toxische stof die vrijkomt in een afgesloten ruimte (of een brandbaar gas dat vrijkomt in een brandgevaarlijke omgeving) kan tot grote gevaren leiden.
- Met betrekking tot het vorige aandachtspunt: is de drukveiligheid op de meest logische en veilige plek gemonteerd?
- Is er documentatie in het bedrijf over het aantal keren dat een drukbeveiliging in werking treedt? Dit geeft een goed beeld van hoe “stabiel” de opslag- en procescondities op het bedrijf zijn.

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Breekplaten breken bij het ontstaan van overdruk. Het testen van breekplaten is dus kostbaar en daarom is dit niet aan te bevelen. Een overdrukventiel kan in overleg met het bedrijf getest worden zolang hierbij geen schadelijke stoffen vrijkomen. Veiligheidskleppen moeten 1 keer per jaar getest worden, dit kan met een speciale testopstelling. Deze testen geven inzicht of de klep wel betrouwbaar is en of er geen problemen optreden bij bijvoorbeeld vervuiling.

Drukbeveiliging heeft een specifiek ontwerp en afstelling voor de functie. Vergelijking met certificaten van insluitsysteem, installatie of leiding waar de beveiliging op is gemonteerd, geeft inzicht of de juiste drukveiligheden zijn gekozen en of de druk en capaciteit van afblazen juist is. Daarnaast geven de certificaten ook informatie over onderhouds- en vervangingsintervallen.

Normen

NEN 6095-2:2024 nl rookbeheerssystemen: eisen voor het ontwerpen, installeren en meten van de werking van overdrukinstallaties.

NEN-EN-ISO 4126-1:2013/A2:2019 en Veiligheidsvoorzieningen voor bescherming tegen ontoelaatbare overdruk - Deel 1: Veiligheidskleppen

NEN-EN-ISO 4126-2:2019 en Veiligheidsvoorzieningen voor bescherming tegen ontoelaatbare overdruk - Deel 2: Veiligheidsvoorzieningen met een breekplaat

NEN-EN-ISO 4126-5:2013/A1:2016 en Safety devices for protection against excessive pressure - Part 5: Controlled safety pressure relief systems (CSPRS)

NEN-EN-ISO 4126-7:2013 en Safety devices for protection against excessive pressure - Part 7: Common data

NEN-ISO 4126-9:2008 en Veiligheidsvoorzieningen voor bescherming tegen ontoelaatbare overdruk - Deel 9: Toepassing en installatie van veiligheidsvoorzieningen met uitzondering van stand-alone breekplaat-veiligheidsvoorzieningen

NEN-EN 14994:2007 en bescherming systemen voor drukontlasting bij gasontploffing

NEN-EN 13648-2:2002 en cryogene vaten – veiligheidsvoorzieningen tegen ontoelaatbare overdruk

Overige foto's



EMERGENCY SHUTDOWN (NOODSTOP)

Type: Repressief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

Er is geen standaard symbool voor een noodstop maar deze symbolen worden veel gebruikt



Doel

Een noodstopfunctie geeft de mogelijkheid om een machine, installatie of productlijn in een zo kort mogelijke tijd in een zo veilig mogelijke toestand te brengen. De noodstop is bedoeld om op elk willekeurig moment alle bewegingsrichtingen van een machine uit te schakelen.

Beschrijving

Een noodstop/emergency shutdown is bedoeld om op elk willekeurig moment alle bewegingsrichtingen van een machine uit te schakelen om een gevaarlijke situatie (uitstroom, oververhitting, explosie) te voorkomen of beperken. De noodstop/emergency shutdown wordt meestal geactiveerd door het indrukken van een (rode) knop, maar kan ook gekoppeld zijn aan sensoren die reageren op basis van meetwaarden. De noodstop/emergency shutdown kan ingrijpen op de voeding van de installatie, in- en uitstroom van product (d.m.v. kleppen en afsluiters) en op de bewegende delen van de installatie. Als gevolg van het activeren van de noodstopfunctie kunnen nieuwe risico's zich introduceren waardoor mogelijk schade aan de installatie zal ontstaan of er een complexe herstart zal zijn.

Aandachtspunten

- Een noodstop wordt in sommige gevallen in verschillende secties opgedeeld. Dit is alleen toegestaan als de secties waarin een machine met betrekking tot het bereik van een noodstop wordt ingedeeld (span of control), duidelijk worden gedefinieerd en identificeerbaar zijn. De noodstopstoestellen moeten gemakkelijk geassocieerd kunnen worden met het gevaar dat een noodstop vereist en de 'span of control' van een noodstopstoestel moet vanaf de bedienpositie van elke noodstopstoestel duidelijk en ondubbelzinnig zijn.
- Een noodstop is af te bakenen door kleurmarkeringen waarbij eventueel rekening gehouden moet worden met het feit dat mensen kleurenblind kunnen zijn.
- Is de noodschakelaar goed bereikbaar?
- Is er bekend onder welke omstandigheden de noodstop gebruikt mag/moet worden? Is hier een procedure voor aanwezig?
- Is er bekend welke gevolgen het gebruik van de noodstop heeft en welke risico's dit met zich meebrengt?

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

De noodstop legt een volledige installatie of proces stil. Het testen hiervan is niet aan te raden, omdat het mogelijk is dat het stoppen van een complete productielijn als gevolg van het activeren van de noodstopfunctie nieuwe risico's introduceert. Onder bepaalde omstandigheden is het mogelijk om een noodstop te beperken tot secties van een machine of slechts enkele machines in een productielijn, het testen van deze delen is soms in overleg met het bedrijf mogelijk.

Een inspectie is mogelijk door bestudering van de certificaten van ontwerp, installatie en onderhoud.

Normen

NEN-EN-ISO 13850:2015 en- Veiligheid van machines – Noodstopfunctie – ontwerpbeginselen

NEN-EN-IEC 62061:2021 en;fr- Veiligheid van machines – functionele veiligheid van besturingssystemen met een veiligheidsfunctie

NEN-EN-IEC 60204-1:2018 nl- Veiligheid van machines - Elektrische uitrusting van machines - Deel 1: Algemene eisen

NEN-ISO 27892:2010 en- Vacuümtechnologie – moleculaire turbinepompen – meting van een noodstop

NEN-EN-ISO 13849-1:2023 en - Veiligheid van machines - Onderdelen van besturingssystemen met een veiligheidsfunctie - Deel 1: Algemene ontwerpbeginsselen
NPR-ISO/TR 23849:2010 en - Richtlijn voor het toepassen van ISO 13849 en IEC 62061 in het ontwerpen van veiligheid-gerelateerde controlesystemen voor machines
IEC 61800-5-2 - Regelbare elektrische aandrijfsystemen

Overige foto's





ETIKETTERING

Type: Preventief
organisatorisch

Versie:
Maart 2025

Symbolen

Doel

Het duidelijk maken van de gevaaraspecten en de identiteit van een stof in opslag (emballage, tank of loads) of tijdens vervoer (weg, water of buisleiding).

Beschrijving

Door het gebruik van etikettering van de gevaaraspecten/gebruiksgegevens van een stof op een verpakking, tank, loads of buisleiding weten gebruikers en hulpdiensten welke eigenschappen een stof bezit. Hierdoor kan er veiliger gehandeld worden met deze stoffen en kunnen de hulpdiensten de juiste maatregelen nemen in geval van een incident waarbij deze stoffen betrokken zijn. Er zijn een aantal systemen op basis waarvan informatie over de stof gegeven kan worden.

GHS-etiketten



NFPA-etiketten



De NFPA-ruit of gevarendiamant toont in één oogopslag de mogelijke risico's van chemische stoffen. Met getallen van 0 tot 4 wordt per kleur het risico aangegeven, waarbij over het algemeen 0 het minste risico en 4 het grootste risico aangeeft. Hiervoor geldt: Blauw = gevaar voor de gezondheid, Rood = brandgevaar, Geel = Reactiviteit en Wit = Bijzondere aanduidingen.

Onderstaand zijn enkele symbolen die in het witte vak kunnen voorkomen:

W	Reageert met water	ALK	Corrosief base, alkalisch
OX/OXY	Oxiderende stof	BIO	Bevat biologische agentia
SA	Verstikkend gas	POI	Giftig
COR	Corrosief, sterk zuur of base	CRY/CRYO	Cryogeen
	Radioactief	ACID	Corrosief zuur

Een gebrek aan letters, tekens of codes in het witte vak betekent dat blussing met water is toegestaan

Voor een specifieke uitleg van de getallen wordt verwezen naar de site van de NFPA: <http://nfpa.org/news-blogs-and-articles/blogs/2021/11/05/hazardous-materials-identification>

ADR-etiketten

De ADR methodiek wordt gebruikt in de PGS'sen.

- 1 Explosiegevaar
- 2 Ontsnappen van een gas t.g.v. druk of van een scheikundige reactie
- 3 Brandbaarheid van vloeistoffen (gas) en gassen, of voor zelfverhitting vatbare vloeistoffen
- 4 Brandbaarheid van vaste stoffen, of voor zelfverhitting vatbare stoffen
- 5 Verbranding bevorderende (oxiderende) werking
- 6 Giftigheid of gevaar voor besmetting
- 7 Radioactiviteit
- 8 Corrosiviteit (bijtende werking)
- 9 Als eerste cijfer: diverse gevaren (onder andere milieugevaarlijk)
- 9 Als laatste cijfer: gevaar voor spontane hevige reactie

- 0 Als 2de en laatste getal: geen verder gevaar toevoeging
 X Gevaarlijke reactie met water

**Een dubbel cijfer geeft een versterking van het gevaar aan.
 Combinaties van cijfers kunnen bijzondere gevaren aangeven.**

De bovenstaande etikettering wordt ondersteund door de volgende symbolen:



Het gevaarsindicatienummer (GEVI) wordt gebruikt bij het vervoer van gevaarlijke stoffen. De bovenste helft van een kemlerbord beschrijft het gevaar met een nummer dat overeenkomt met de adr-classificatie. De onderste helft van het kemlerbord geeft een stofindicatie op basis van het UN-nummer.

Aandachtspunten

In de protocollen voor bepaling van de gevaren van nieuwe stoffen binnen de inrichting en de etikettering ervan moet een duidelijke systematiek aanwezig zijn in de werkwijze m.b.t. gevaarlijke stoffen.

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

- Worden verweerde/onleesbare etiketten vernieuwd?
- Staan stoffen zo opgeslagen dat etiketten leesbaar zijn?
- Is de nieuwe GHS-etikettering volledig doorgevoerd?
- Is op emballage en op/nabij opslagruimten-/loodsen de ADR-methodiek (conform PGS 15) doorgevoerd?

Normen

Normen met betrekking tot etikettering zijn onder andere terug te vinden in:

NEN-EN-ISO 14020:2023 en - Milieu-etiketteringen en –verklaringen. Algemene principes.

NEN-EN-ISO 14024:2018 en - Milieu-etiketteringen en –verklaringen. Type I milieu-etikettering. Principes en procedures.

Voor de specifieke informatie over de drie gepresenteerde methodieken:

GHS: Verordening EC 1272/2008

ADR: <http://www.rivm.nl/rvs/Gevaarsindeling/ADR>

NFPA: NFPA 704 Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response

Overige foto's







FAKKELSYSTEMEN

Type: Repressief
Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Drukontlasting van een installatie (aardolie-/aardgas- winning, productie of raffinage) waarbij brandbaar gas wordt verbrand. Uit veiligheids- en milieu-overwegingen wordt dit meestal op hoogte (schoorsteen of pijp) gedaan.

Beschrijving

Omdat bedrijven in de aardolie-/aardgas- winning, productie of raffinage een constante stroom product verwerken, kan een storing in de installatie, blikseminslag, stroomstoring of emergency shut down leiden tot een gevaarlijke uitstroom van brandbaar product. Om deze uitstroom gecontroleerd te verwerken, wordt in grote installaties een "Emergency Depressurisation" voorziening toegepast. Deze voorziening zorgt ervoor dat brandbare (en soms giftige) stoffen gecontroleerd naar een fakkelsysteem worden geleid. Door middel van het gecontroleerd vrij laten komen van overtollig gas (op hoogte langs een stationaire vlam of op afstand bedienbare ontsteking) wordt voorkomen dat een installatie overbelast raakt of dat de brandbare/giftige stoffen onverbrand vrijkomen op grondniveau; verbranding neutraliseert de gevaaraspecten van de stof. De brandende vlam wordt een "flare" genoemd. Naast fakkelsystemen als LOD, worden fakkelsystemen soms ook gebruikt om overtollig of onverkoopbaar product kwijt te raken.

Aandachtspunten

- Hoe vaak wordt het fakkelsysteem geactiveerd? Bij een hoge frequentie levert het fakkelsysteem weliswaar het bewijs dat het systeem goed werkt, maar tegelijkertijd wijst de hoge frequentie op mogelijke problemen in de installatie en kan mogelijk duiden op het falen van voorgaande LOD's. Besteed in die gevallen dan ook de nodige aandacht aan het achterhalen van de oorzaken van de incidenten die geleid hebben tot activering van het fakkelsysteem.
- Een fakkelsysteem als LOD wordt slechts gebruikt bij problemen met de installatie waar het fakkelsysteem op is aangesloten. Is er nagedacht over manieren het aantal problemen terug te dringen en/of de drukontlasting op een andere wijze te realiseren?

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Inspectie is slechts mogelijk door bestudering van de certificaten van ontwerp, installatie en onderhoud van het fakkelsysteem.

Testen van een fakkelsysteem is niet aan te bevelen gezien de mogelijke gevolgen voor installatie en proces.

Normen

Normen met betrekking tot fakkelsystemen zijn onder andere terug te vinden in:

NEN-EN-ISO 25457:2023 en Aardolie-, petrochemie- en aardgasindustrie. Fakkels voor algemeen gebruik in raffinaderij en petrochemie.

NFPA 58 Code Development- Liquid Petroleum gascode.

NFPA 59 Code Development- Utility LP-Gas Plant Code.

NFPA 59A, Standard- Standard for the Production, storage, and Handling of Liquefied natural Gas (LNG).

NFPA 91 Standard Development- Standard for Exhaust Systems for Air Conveying of Vapors, Gases, Mists and Noncombustible particulate Solids.

NFPA 329 Standard Development- Recommended Practice for Handling Releases of Flammable and Combustible Liquids and Gases.

Overige foto's





FIREPROOFING / PASSIEVE BESCHERMING TEGEN BRAND EN HITTE

Type: Preventief
Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Verbeteren van de brand- en hittebestendigheid van (bouw)materialen door middel van het aanbrengen van een hitte-isolerende laag.

Beschrijving

Een laag onbrandbaar en isolerend materiaal (gips, cement, vezelplaat, calciumsilicaat etc.) wordt aangebracht op:

- Metalen constructieonderdelen (dragende delen van een constructie).
- Doorvoeringen voor essentiële elektriciteits- of dataverbindingen.
- Tanks voor onder druk opgeslagen gas (bv. coating van LPG-tankwagens).
- Vitale installatiedelen.
- Binnenzijde van tunnels.
- Hittebestendig glas.

Door de isolerende werking van het materiaal wordt de invloed van een brand of hitte beperkt. Sommige van de bovenstaande materialen zijn vormvast (ze isoleren alleen maar), anderen werken door middel van een opschuimende werking. Hittebestendig glas is hiervan een mooi voorbeeld: bij dagelijks gebruik is de laag isolatiemateriaal tussen twee glasplaten niet zichtbaar, bij hitte schuimt deze laag echter op tot een witte isolerende laag.

Aandachtspunten

- Algehele staat van onderhoud en netheid geeft een indicatie van de staat van onderhoud van de fireproofing toepassingen.
- De ketting is net zo sterk als de zwakste schakel; fireproofing moet consequent worden toegepast om werkelijk effect te hebben.
- Zijn er beschadigingen zichtbaar (bijvoorbeeld als gevolg van aanrijdingen met heftrucks)? Beschadigde fireproofing biedt onvoldoende bescherming.
- Ga na op welke plekken de laatste verbouwingen/ aanpassingen in het bedrijf hebben plaatsgevonden; is de fireproofing daar ook up to date?
- Check de berekeningen die de basis vormen voor de afgegeven certificaten. Deze berekeningen moeten uitmonden in een minimum dikte van de aangebrachte laag.
- Kijk voor meer informatie ook naar de LOD kaart "BOUWKUNDIGE VOORZIENINGEN"

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Inspectie is slechts mogelijk door bestudering van de certificaten van het aanbrengen van het isolatiemateriaal. De basis voor deze certificaten wordt gevormd door de berekeningsmethode waarmee wordt onderbouwd dat een hitte-isolerende laag bijdraagt aan het behalen van de gewenste bestendigheid tegen brand. De benodigde dikte van de aangebrachte laag is de resultante van het gebruikte materiaal, de verwachte hitte in geval van een brand en hoe lang de aangebrachte laag bescherming moet bieden.

Testen is slechts visueel mogelijk; is het isolatiemateriaal onbeschadigd en gelijkmatig aangebracht? Is de aangebrachte laag dik genoeg? Is fireproofing consequent aangepast op de wijzigingen in kabel "layout" en gebouwindeling?

Normen

Normen met betrekking tot fireproofing zijn onder andere terug te vinden in:

NEN-EN 1365 - Bepaling van de brandwerendheid van dragende bouwdeelen.

NEN-EN 1365-2:2014 en Vloeren en daken

NEN-EN 1365-3:2001 en Liggers

NEN-EN 1366-3:2021+A1:2024 en Bepaling van de brandwerendheid van installaties.

NEN-EN 15998:2020 en Glas voor gebouwen. Veiligheid in geval van brand, brandwerendheid. Test methodiek voor classificatie van glas.

NEN 6069:2022 nl Bepaling en classificatie van de brandwerendheid van bouwdelen en bouwproducten

NEN-EN 13381 Beproevingsmethoden voor de bepaling van de bijdrage aan brandwerendheid van constructieonderdelen.

NEN-EN 13381-1:2020 en Horizontale beschermende membranen

NEN-EN 13381-2:2014 en Verticale beschermende membranen

NEN-EN 13381-3:2015 en Bescherming, aangebracht op betonnen constructiedelen

NEN-EN 13381-4:2013 en Passieve bescherming aangebracht op stalen constructiedelen

NEN-EN 13381-5:2014 en Bescherming aangebracht op samengestelde beton/geprofileerde staalplaat-constructiedelen

NEN-EN 13381-6:2012 en Bescherming aangebracht op met beton gevulde holle stalen kolommen

NEN-EN 13381-7:2019 en Bescherming aangebracht op houten constructiedelen

NEN-EN 13381-8:2013 en Reagerende bescherming aangebracht op stalen constructiedelen

NEN-EN 13381-9:2015 en Bescherming voor stalen liggers met openingen in het lijf

NEN-EN 13381-10:2020 en Applied protection to solid steel bars in tension (Bescherming voor stalen balken onder druk)

Overige foto's





FLENZEN

Type: Preventief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

Doel

Het vormen van een vloeistof- of gasdicht verbindings- of eindpunt van een leiding.

Beschrijving

Een flens is een verbindings- of eindpunt van een leiding. Door middel van meerdere schroefgaten kunnen de flenzen met elkaar verbonden worden. Voor een goede afdichting wordt vaak een afdichtring (pakking) gebruikt. Deze kunnen gemaakt zijn van o.a. rubber, grafiet, PTFE of vezelplaat. De benaming flens wordt voor vijf verschillende groepen gebruikt, te weten:

- Vaste flenzen: via een lasnaad aan een leiding bevestigd. Deze flens ziet er uit als een “kraag” of “omgekruld” einde van een leiding.
- Losse flenzen: verbindingsstukken die door middel van schroefdraad of afklemming op een leiding worden bevestigd op de plek waar men een verbinding met een ander leidingdeel wil realiseren.
- Blinde flenzen: een platte schijf die op een losse of vaste flens geschroefd kan worden om doorstroming door de leiding onmogelijk te maken.
- Platte flenzen: een schijf die gebruikt wordt als om ruimte op te vullen tussen leidingdelen.
- Steekflenzen : platte schijf zonder boutgaten die in een flensverbinding wordt geklemd om doorstroming te beperken of onmogelijk te maken (resp. orifice en blinde steekflens). Indien afsluiting regelmatig nodig is wordt een zogeheten brilflens gebruikt, die voor opening of “afblinding” van de leiding kan worden gebruikt.

Flenzen zijn strikt genomen geen LOD; ze zijn niet bedoeld om een incident te voorkomen. Goede toepassingen en gebruik van flenzen zijn van groot belang in het voorkomen van incidenten.

Aandachtspunten

- Heeft het bedrijf een protocol voor plaatsen, onderhouden, controleren en vervangen van flenzen?
- Heeft het bedrijf een protocol voor welke type pakking en welk type flens wanneer gebruikt moet worden?
- Een flens vormt (ten opzichte van een doorlopende leiding) een zwakke schakel in het leidingsysteem; zijn er veel onnodige flensverbindingen aanwezig?

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Inspectie is slechts mogelijk door bestudering van de certificaten van ontwerp, installatie en onderhoud. Testen van de kwaliteit van flenzen is moeilijk maar een controle op lekkages bij gemonteerde flenzen geeft in iedere geval een goede indruk of:

- De juiste maat flens gemonteerd is; een verkeerde maat zal vroeger of later tot lekkages leiden.
- De montage op de juiste wijze is uitgevoerd; ondeugdelijke montage zal tot lekkage leiden.

Normen

Normen met betrekking tot flenzen zijn onder andere terug te vinden in:

NEN-ISO 15590-3:2022 en Aardolie- en aardgasindustrie. Inductiebochten, hulpstukken en flenzen voor transportleidingsystemen. Deel 3: Flenzen

NEN-EN 1591-1:2014 en Flenzen en hun verbindingen. Ontwerpregels voor flensverbindingen met ronde flenzen en pakkingen.

NEN-EN 13555:2021 en Flenzen en hun verbindingen. Pakkingparameters en beproevingsprocedures relevant voor de ontwerpregels voor flensverbindingen met ronde flenzen en pakkingen

NEN-EN 1092-1:2018 en: Flenzen en hun verbindingen. Ronde flenzen voor buizen, afsluiters, hulpstukken en accessoires, PN-aanduiding. Deel 1: Stalen flenzen

NEN-EN 1092-2:2023 en: Deel 2: Gietijzeren flenzen

NEN-EN 12560-1:2024 en: Flenzen en hun verbindingen. Afmetingen van pakkingen voor flenzen met "Class"-aanduiding. Deel 1: Vlakke pakkingen van niet-metallieke materialen met of zonder kern

NEN-EN 12560-2:2013 en " Deel 2: Spiraalpakkingen voor stalen flenzen

NEN-EN 12560-3:2001 en " Deel 3: Niet-metallieke pakkingen met een mantel van PTFE

NEN-EN 12560-4:2001 en " Deel 4: Pakkingen van metaal met geribbeld, vlak of gegroefd profiel voor gebruik met stalen flenzen

NEN-EN 12560-5:2001 en: " Deel 5: Pakkingen van metalen ringverbinding voor gebruik met stalen flenzen

NEN-EN 12560-6:2004 en: " Deel 6: Pakkingen met kamprofiel voor stalen flenzen

De NEN-EN 1514 reeks geeft ook in 6 delen de afmetingen van pakkingen voor flenzen aan, gelijk aan de delen van NEN-EN 12560. Dit is in het geval van de NEN-EN 1514 voor flenzen met PN-aanduiding

NEN-EN 1514-2:2014+A1:2021 en- Flenzen en hun verbindingen. Pakkingen voor flenzen met PN-aanduiding.

NEN-EN 1515-1:1999 en Flenzen en hun verbindingen – Boutverbindingen. Deel 1: Keuze van bouten en moeren

NEN-EN 1515-2:2002 en: " Deel 2: Indeling van materialen van bouten voor stalen flenzen met PN-aanduiding

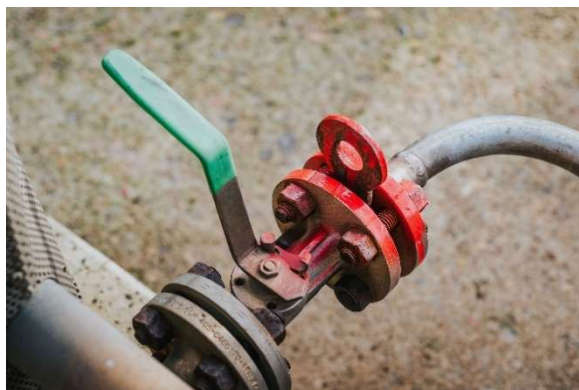
NEN-EN 1515-3:2005 en " Deel 3: Classificatie van bouten voor stalen flenzen met een 'Class'-aanduiding

NEN-EN 1515-4:2021 en " Deel 4: Selectie van boutverbindingen voor apparatuur gerelateerd aan Richtlijn Drukapparatuur (2014/68/EG)

NEN-EN 1333:2006 en- Flenzen en hun verbindingen – Pijpleidingcomponenten - Definitie en keuze van PN.

ISO 7005-1:2011 en Flenzen. Deel 1: Stalen flenzen voor industriële en algemene leidingsystemen

Overige foto's







BALLASTBED SPOOR

Type: Repressief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

De primaire functie van een ballastbed is te zorgen voor stabiliteit van het spoor. Secundair zorgt de open structuur van het ballastbed voor een goede afwatering van het hemelwater.

Bij incidenten waarbij (grote) hoeveelheden gevaarlijke stoffen vrijkomen wordt dit door de open structuur snel afgevoerd naar de onderste steenlagen. Hierdoor zal het risico op een grote en langdurige plasbrand verminderen.

Beschrijving

De stenen onder dwarsliggers en spoorstaven wordt ballast genoemd. De stenen zijn van cruciaal belang voor de veiligheid en betrouwbaarheid van het spoor. Ballast zorgt ervoor dat de krachten in en op het spoor afgedragen worden naar de ondergrond en het zorgt voor een goede afwatering. Het ballastbed voorkomt ook spoorspattingen omdat het weerstand biedt aan grote krachten die ontstaan als de spoorstaven warm worden en uitzetten.

Aandachtspunten

- Voor voldoende afstroom en berging dient het ballastbed tenminste 20 cm hoog te zijn. De nieuwe norm die ProRail hanteert voor hoogte ballastbed is minimaal 35 cm. ProRail gaat bij risicoberekening uit van een gemiddeld ballastbed van 30 cm.
- Als een ballastbed niet groot genoeg is om alle vrijgekomen vloeistof op te vangen of de doorstroom wordt gehinderd (b.v. sterk vervuild) of wanneer het ballastbed lager ligt dan de omgeving kan er een vloeistofplas ontstaan. Bij brandbare stoffen kan dit resulteren in een plasbrand die aanzienlijk langer duurt met mogelijk domino-effecten. Bij toxische stoffen kan dit resulteren in een groter toxisch-effectgebied.
- Er dient een ononderbroken ballastbed te zijn met een oppervlakte van tenminste 250 m².

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Om te testen of het ballastbed nog voldoende afstroomt en voldoende bergingscapaciteit heeft, kan met een spoorketelwagon met water een test uitgevoerd worden.

Bij groot onderhoud wordt het vervuilde ballastbed gereinigd door ProRail. De frequentie is afhankelijk van bodemgesteldheid, gebruik spoor, gesteldheid en fysische eigenschappen van de onderbouw.

Normen

Ontwerpvoorschriften ProRail OVS00056-7.1

Overige foto's







GOOD HOUSEKEEPING

Type: Preventief
Organisatorisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Voorkomen van incidenten door het zorgen voor een schone en geordende werkomgeving.

Beschrijving

Incidenten ontstaan makkelijker in een omgeving die onoverzichtelijk is. Rommel op de vloeren, opslag van voorraad en halffabricaten in productieruimten en gangen, ruimtegebrek, slechte verlichting en lage standaarden op het gebied van hygiëne en veiligheid gaan niet alleen hand in hand, maar kunnen elkaar zelfs versterken. De kans op brand neemt toe wanneer er veel brandbaar materiaal rondzwerft en de kans op verwondingen neemt toe als mensen moeten werken in een omgeving die onoverzichtelijk is (rommel, vetresten op vloeren, te weinig ruimte ten gevolge van ongeorganiseerde opslag).

De volgende regels dragen bij aan Good Housekeeping:

- Gangen en werkplekken moeten schoon zijn en blijven.
- Draag zorg voor voldoende vuilnisbakken/containers zodat de rommel opgeruimd kan worden.
- Voorkom olie en vet op de grond of neem maatregelen daar waar dit niet te voorkomen is (antislip vloeren en voorkomen van brandgevaar).
- Voorkom loshangende bekabeling en leidingen.
- Zorg ervoor dat vloeren en trappen in goede staat van onderhoud verkeren.
- Voorkom opslag van producten of halffabricaten op de werkplek of in gangen.
- Houdt opslagruimten schoon en opgeruimd.
- Zorg ervoor dat veiligheidsvoorzieningen (detectie, sprinklers en overige blussystemen) in opslagruimten niet beperkt worden in hun werking door te hoge stapeling.
- Zorg voor goede verlichting (natuurlijk of kunstmatig).
- Lekkages moeten zo snel mogelijk verholpen worden.

Aandachtspunten

- Kijk achter machines, in hoekjes en onder stellingen. Het is mogelijk om voorafgaand aan een inspectie op grote lijnen het bedrijf op te ruimen; het is echter niet mogelijk om alle resten van structureel achterstallig onderhoud weg te werken.
- Vraag medewerkers of zij op de hoogte zijn van een "Good Housekeeping" policy binnen het bedrijf.
- Als tijdens een rondgang een voorbeeld van "Bad Housekeeping" wordt aangetroffen, kan de reactie van medewerkers hierop een goede indicatie zijn in hoeverre men zich verantwoordelijk voelt en "Good Housekeeping" dus daadwerkelijk tussen de oren zit.
- Bekijk logboeken over "bijna ongevallen" en controleer of er een lijn in zit. Inspecteer de plekken/afdelingen waar veel bijna ongevallen plaatsvinden om te kijken of er een oorzaak te vinden is die te maken heeft met "bad housekeeping".

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Inspectie aan de hand van normen is niet mogelijk vanwege het ontbreken van kwantitatieve normen. Inspecteren aan de hand van gezond verstand is echter wel mogelijk. Een uitgebreide rondgang door het bedrijf geeft over het algemeen een goede indruk hoe het met de "housekeeping" is gesteld.

Testen van Good Housekeeping is niet mogelijk omdat het hierbij niet om een instrument gaat maar om de implementatie van een systeem/bedrijfspolicy.

Normen

5S methode: De 5 letters S staan voor: Scheiden, Schikken, Schoonmaken, Standaardiseren en Standhouden.

Overige foto's





INERTISEREN / ENERGEREN

Type: Preventief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Enerzijds het voorkomen van explosies en ongewenste reacties. Anderzijds het waarborgen van de veiligheid bij het uitvoeren van onderhouds- en servicewerkzaamheden.

Beschrijving

Stoffen die gebruikt worden of opgeslagen worden in een productieproces, kunnen gevoelig zijn voor het aangaan van reacties met hun omgeving. In veel gevallen zijn zuurstof of water stoffen die reacties op gang kunnen brengen. Door deze stoffen weg te nemen of te verdringen met andere stoffen, wordt een reactie voorkomen of vertraagd. Vaak worden voor het inertiseren gassen gebruikt als Stikstof, CO₂ of Argon (bij inertiseren met Argon wordt soms de term energeren gebruikt). Inertiseren vertoont wat betreft methodiek, gebruikte stoffen en effect grote overeenkomsten met BLUSGASSYSTEMEN. Het grote verschil tussen de twee LOD's is dat inertiseren wordt toegepast ter voorkoming van een reactie en dat blusgassystemen worden toegepast om een ontstane reactie (brand) tot stilstand te brengen.

Aandachtspunten

- Het spreekt voor zich dat de kans op het ontstaan van een reactie, het soort reactie en de aanwezigheid van mensen in de omgeving belangrijke factoren zijn om voor inertiseren te kiezen.
- Wanneer inertisering plaatsvindt met behulp van een machine moet gelet worden op de directe beschikbaarheid van een 'back-up' wanneer sprake is van falen.
- Bij een te arm gas-lucht mengsel moet dit door middel van continue meting/detectie en een opvolgend alarm worden geconstateerd en verholpen.
- Aan sommige stoffen is een inhibitor toegevoegd. Als deze stof ook onder blanketing (inertisering) is opgeslagen kan het zijn dat er wel een minimale hoeveelheid zuurstof nodig is voor de goede werking van de inhibitor (voorbeeld styreen).
- Het is belangrijk te controleren of het bedrijf directe beschikking heeft over 'back-up' wanneer sprake is van falen van de machine die het inertiseren bewerkstelligt.
- Het is belangrijk om te controleren of er een continu meting/detectie systeem aanwezig is en of er na alarmering adequaat kan worden gereageerd. Dit kan door het bedrijf bijvoorbeeld zijn vormgegeven in de vorm van een bij de medewerkers bekend en geoefend protocol, maar ook door aanwezigheid van een geautomatiseerd 'back-up-systeem'.

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Testen van het inertiseren in het algemeen is slechts mogelijk door het gas-lucht mengsel in het insluitsysteem te bemonsteren. Dit kan relatief eenvoudig worden gedaan met een explosiemeter met zuurstofcel of een meter die geschikt is voor het meten van het gas dat als inert gas is gebruikt.

Normen

NPR-CEN/TR 15281:2022 en Potentiële plaatsen waar explosiegevaar kan heersen - Explosiepreventie en -bescherming - Leidraad voor inertisering ter voorkoming van ontploffingen

Werkinstructie: Gasexplosiegevaar van de Nederlandse Arbeidsinspectie

Overige foto's





KOPPELINGEN / MANIFOLDS

Type: Preventief
Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Het maken van een verbinding tussen twee leidingen-/slangdelen (koppeling) of het maken van een verbinding tussen één leiding-/slangdeel voor de verbinding en meerdere leidingen-/slangdelen na de verbinding (manifold).

Beschrijving

Een verbinding maken in/met een leiding voor perslucht, hydrauliek, pneumatiek en overige toepassingen onder druk, is slechts mogelijk door gebruik te maken van koppelingen en manifolds die bestand zijn tegen de druk in de leiding/slang. Als twee leiding-/slangdelen met elkaar worden verbonden, spreekt men van een koppeling. Een koppeling kan recht zijn (aansluiting slang op tankwagen) of gebruikt worden om een hoek in een leiding te creëren. Als één leiding-/slangdeel wordt verbonden met meerdere leiding-/slangdelen, spreekt men van een manifold. Ten behoeve van de flexibiliteit bij het gebruik van een manifold (wil men één, twee of meerdere aansluitingen benutten?), wordt een manifold vaak uitgevoerd met aansluitingen die pas opengaan als er een aansluiting wordt gerealiseerd of wordt er per opening een afsluiter aangebracht.

In geval van een koppeling voor het overpompen van een giftige of brandbare stof wordt een zogenaamde Dry-Break of Break-Away koppeling gebruikt; hierbij is de koppeling gecombineerd met een mechanisme dat ervoor zorgt dat er geen product vrijkomt bij het plotseling losbreken van de koppeling.

Aandachtspunten

- Vervuilde of beschadigde koppelingen en manifolds kunnen leiden tot lekkages.
- Komt de materiaalkeus, belastbaarheid en dimensionering van de koppeling of manifold overeen met de eisen die het gebruik eraan stelt?

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Inspectie van koppelingen en manifolds is mogelijk door middel van controle van protocollen waarin is vastgelegd hoe het bedrijf ervoor zorgt dat de juiste koppelingen en manifolds worden toegepast. Daarnaast moeten certificaten van aanschaf aanwezig zijn. Tenslotte kan geïnspecteerd worden op de wijze waarop het bedrijf onderhoud en controle heeft verankerd in de organisatie.

Testen van koppelingen en manifolds is mogelijk door middel van controle op lekkages. Daarnaast kan een koppeling of manifold getest worden door het opvoeren van de druk tot de maximum druk waartegen de koppeling of manifold bestand moet zijn. Dit laatste mag vanzelfsprekend slechts gedaan worden in samenspraak met operator en/of veiligheidsfunctionaris.

Normen

Normen met betrekking tot koppelingen zijn onder andere terug te vinden in:

NEN-EN 13371:2002 en- Cryogene vaten. Koppelingen voor cryogeen gebruik.

NEN-EN 14420-2:2022 en- Slangkoppelingen met klemmen.

NEN-EN 14525:2022 en- Nodulaire gietijzeren koppelingen en overgangsstukken van flenzen voor gebruik met buizen van verschillende materialen: nodulair gietijzer, Grijs gietijzer, Staal, PVC-U PE, vezel-cement.

NEN-ISO 16028:2023 en- Hydrauliek - Snelkoppelingen met vlakke zijde voor gebruik bij drukken van 20 MPa (200 bar) tot 31,5 MPa (315 bar). Specificaties.

NEN-ISO 7240-1:2014 en- Kunststofleidingssystemen voor gasvoorziening. Trekvast (overgangs)koppelingen van slagvast polyvinylchloride (slagvast PVC) voor PE-leidingssystemen. Eisen en beproevingsmethoden.

Normen met betrekking tot manifolds zijn onder andere terug te vinden in:

NEN-ISO 16874:2004 nl- Hydrauliek. Identificatie van montagebloksamenstellingen en hun componenten.

NEN-EN-ISO 21329:2004 en- Aardolie- en aardgasindustrie. Transportleidingssystemen. Beproeversprocedures voor mechanische verbindingen.

NEN-EN-IEC 61518:2001 en- Koppelingsafmetingen tussen verschildrukkenders en geflensde aansluitingsblokken tot 413 bar (41,3 mpa).

Overige foto's





OVERVULBEVEILIGING (TANKS)

Type: Preventief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Voorkomen dat tijdens laden van opslagtanks er een overvulling plaatsvindt.

Beschrijving

Een hoogniveau-alarmering die ter plaatse en/of in de controlekamer alarm geeft voordat het hoogst toelaatbare vloeistofniveau in de tank wordt bereikt, zodat maatregelen kunnen worden genomen om de pompcapaciteit te verminderen of het verpompen te stoppen. Hiermee kan worden voorkomen dat de tank kan overvullen. De alarmering is zodanig ingesteld dat er voldoende tijd is bij onmiddellijk en adequaat reageren om de pompcapaciteit te verminderen of het vullen van de tank te stoppen zodat het hoogst toelaatbare vloeistofniveau niet wordt bereikt.

Aandachtspunten

- Overvulbeveiligingen worden vaak in de milieuvergunning opgenomen en/of vereist vanuit PGS-richtlijnen.
- Overvulbeveiligingen zijn vaak niet fysiek zichtbaar, maar wel op P&ID.

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Bij inspecties kan gevraagd worden naar de testcertificaten van de beveiligingen. Dit zal periodiek moeten gebeuren en vastliggen in het onderhoudsmanagementsysteem van het bedrijf.

Het door de inspecteur zelf testen van deze systemen is niet mogelijk.

Normen

Er zijn geen specifieke normen beschreven voor het ontwerp van een overvulbeveiliging voor tanks

Overige foto's





OVERVULBEVEILIGING TANKWAGENS

Type: Preventief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Doel van de overvulbeveiliging van tankwagens/tanktainers is om overvullen van de tankwagen/tanktainer te voorkomen.

Beschrijving

Overvulbeveiligingen zijn er in diverse uitvoeringen. Ze kunnen aangebracht zijn in de laad/losinstallatie en/of tankwagen/tanktainer. De uitvoering kan mechanisch, pneumatisch of elektrisch zijn. Belangrijk is dat overvulbeveiligingen ingrijpen op het laadproces, door het proces (via b.v. een PLC) te stoppen.

Aandachtspunten

- Welke (automatische) acties volgen op het aanspreken van de beveiliging tegen overvullen?
- Is het voor de operator mogelijk om de beveiliging tegen overvullen te overbruggen?

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Bij inspecties kan gevraagd worden naar de testcertificaten van de beveiligingen. Laadarmen die aan de laad/losinstallatie aangebracht zijn kunnen middels een protocol getest worden, waarbij ook gecontroleerd moet worden dat de pomp stopt. Dit zal periodiek moeten gebeuren en vastliggen in het onderhoudsmanagementsysteem van het bedrijf.

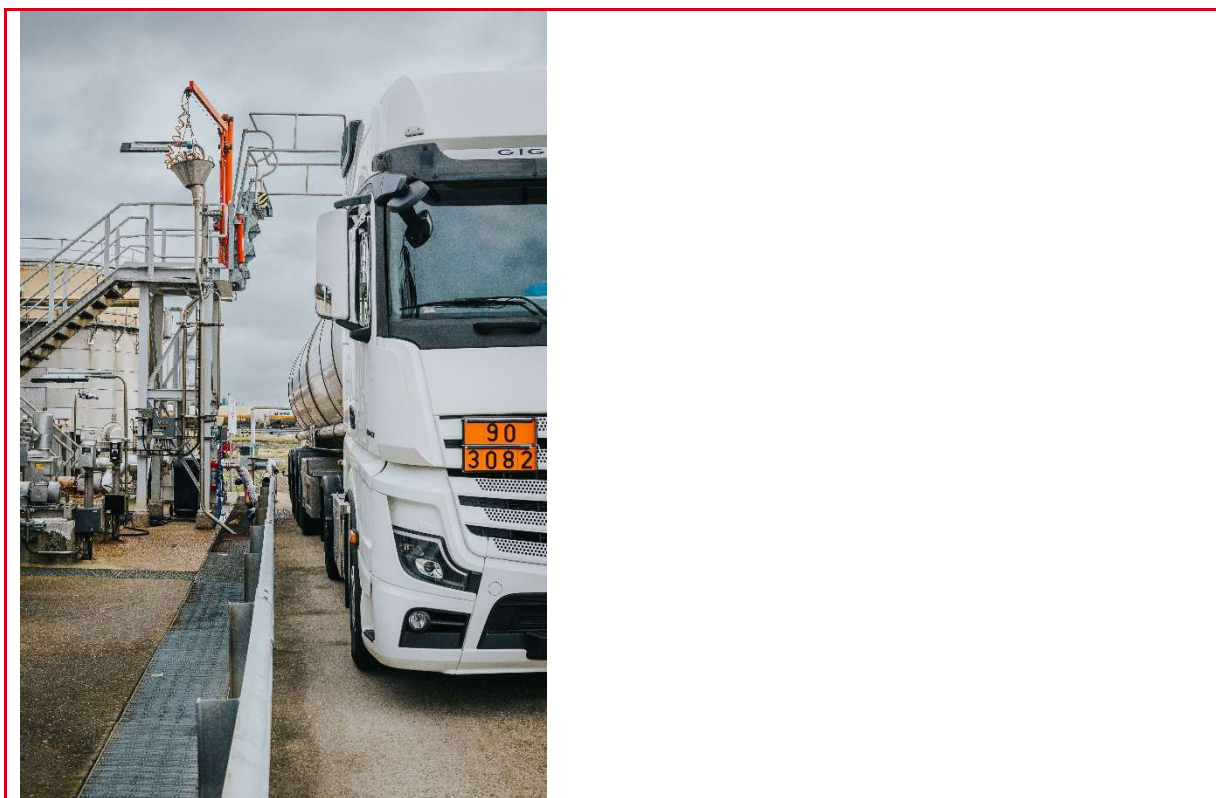
Overvulbeveiligingen die aan de tankwagen/tanktainer gemonteerd zijn moeten periodiek tijdens de keuring van de tankwagen/tanktainer getest worden. Dit zal via de chauffeur opgevraagd moeten worden. Controleer of het bedrijf dit (steekproefsgewijs) zelf ook doet.

Het door de inspecteur zelf testen van deze systemen is niet mogelijk.

Normen

Er zijn geen specifieke normen beschreven voor het ontwerp van een overvulbeveiliging voor tankwagen/tanktainer.

Overige foto's





PROCESBEVEILIGING

Type: Preventief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Voorkomen van het stilvallen of oncontroleerbaar worden van een proces of het doorgaan van een proces in gevaarlijke omstandigheden veelal door middel van een geautomatiseerd systeem.

Beschrijving

De term “procesbeveiliging” staat voor het geheel aan maatregelen dat er op gericht is te voorkomen dat een proces stilvalt, uit de hand loopt of voortduurt in omstandigheden die gevaarlijk zijn voor mens en/of proces. Voor een goede procesbeveiliging zijn twee zaken van groot belang, te weten:

- Detectie om op te merken dat één of meerdere procesomstandigheden niet in orde zijn.
- Reactie op deze detectie om te voorkomen dat het proces stilvalt, uit de hand loopt of doorgaat terwijl dit gevaarlijk is.

Uitgaande van de twee bovenstaande zaken kan per afwijking van een procesomstandigheid detectie en gewenste reactie worden bepaald.

Voorval	Detectie	Reactie
Stroomuitval	Stroomuitvalsensor	Opstart noodaggregaat
Oververhitting	Temperatuurcontrole	Koeling/drukverlaging d.m.v. aangebrachte voorzieningen (koeling/noodkleppen/ventielen) of vertraging/uitschakeling proces
Te lage temperatuur	Temperatuurcontrole	Verhitting/drukverhoging d.m.v. aangebrachte voorzieningen (verhitting/perslucht/aanvoer-kleppen) of vertraging/uitschakeling proces
Te hoge druk in het systeem	Druksensoren	Verlagen druk door aangebrachte voorzieningen (noodkleppen/ventielen/koeling) of vertraging/ uitschakeling proces
Te lage druk in het systeem	Druksensoren	Verhogen druk door aangebrachte voorzieningen (perslucht/aanvoerkleppen/verhitting) of vertraging/ uitschakeling proces
Overvulling vat of tank	Vloeistofpeilcontrole/ lekdetectie	Stoppen toevoer van product
Explosieve atmosfeer	Gasdetectie	Wegnemen ontstekingsbronnen of stoppen proces
Brand	Branddetectie	Blussystemen en vertraging/ uitschakeling proces
Te hoog debiet	Debietmeter	Vertragen pompfunctie of openen veiligheidsklep
Te laag debiet	Debietmeter	Versnellen pompfunctie
PH-waarde te hoog	PH-meter	Aanpassen dosering of beïnvloeden reactie middels temperatuur of druk

PH-waarde te laag	PH-meter	Aanpassen dosering of beïnvloeden reactie middels temperatuur of druk
Suboptimale verbranding	Rookgasmeter	Veranderen mengverhouding, zuurstoftoevoer en temperatuur

De kwaliteit van een procesbeveiliging wordt bepaald aan de hand van de hoogte van het Safety Integrity Level (SIL). Voor de SIL worden vier niveaus onderscheiden:

Veiligheidsniveau (SIL)	Risico reductie factor
SIL 4	10.000 – 100.000
SIL 3	1.000 – 10.000
SIL 2	100 – 1.000
SIL 1	10 - 100

SIL 4 wordt slechts toegepast in situaties waarin zelfs de kleinste kans op falen als onaanvaardbaar wordt beschouwd (bijvoorbeeld kerncentrales).

Het benodigde Safety Integrity Level van een procesbeveiliging moet overeen komen met het verschil tussen de faalkans van het systeem zonder een procesbeveiliging en het aanvaardbare restrisico. De procesbeveiliging zorgt er dan voor dat de initiële faalkans wordt verlaagd tot een niveau dat aanvaardbaar is.

Een procesbeveiliging is niet één apparaat of instrument. Het is een samenspel van:

- Sensoren, meters of monitors die afwijkingen van een veilige waarde opmerken.
- Verbindingen (bekabeling) om deze informatie naar een processor te sturen.
- Een processor die een actie in gang zet om de afwijkende waarde te corrigeren.
- Een toepassing die de actie uitvoert.

Een simpel voorbeeld om het tastbaarder te maken is de huisthermostaat. Bij detectie van een te lage temperatuur (ten opzichte van de instelling) wordt een signaal door een kabel verstuurd naar de ketel. De processor in de ketel stuurt een klep aan die meer gas toelaat voor verbranding en een pomp om het verhitte water rond te pompen.

De kwaliteit (SIL) van een systeem is de resultante van de kwaliteit van de verschillende onderdelen; een hoogwaardige detectie (of meerdere detectoren voor redundancy), bekabeling die in beschermende omhulling zit (of meerdere separate kabels), een processor van hoge kwaliteit (of meerdere processoren om defecten op te vangen) en een meervoudig toepassing om de uiteindelijke actie te verrichten, vergroten de zekerheid dat het systeem werkt zoals gewenst.

Aandachtspunten

- De wijze waarop de risico's in kaart zijn gebracht, de faalkansen zijn berekend en de reden voor de keuze van een bepaald soort procesbeveiliging bieden aanknopingspunten voor een gerichte inspectie.
- Het systeem zelf kan moeilijk getest/ gecontroleerd worden maar de vervolgacties bij detectie van een ongewenste meetwaarde kunnen wel onderzocht worden.
- Het aanspreken van een onafhankelijke procesbeveiliging is een near miss (bijna ongeval) en dient gerapporteerd te zijn.

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Een procesbeveiliging wordt ontworpen, geplaatst en onderhouden door gecertificeerde bureaus. De certificaten voor het systeem moeten op het bedrijf aanwezig zijn.

Niet aan te bevelen. Documentatie over intrede van de procesbeveiliging in het verleden moet in een logboek zijn opgenomen. Hieruit kan de nodige informatie over het functioneren van de beveiliging worden gehaald. De afzonderlijke onderdelen kunnen wel getest worden.

Normen

Normen met betrekking tot procesbeveiliging en berekeningsmethoden voor faalkansen zijn onder andere terug te vinden in:

NEN-EN-IEC 61508-1:2010 en- Functionele veiligheid van elektrische/ elektronische/programmeerbare elektronische systemen verbandhoudend met veiligheid.

NEN-EN-IEC 61511-1:2017 en- Functionele veiligheid. Veiligheidssystemen voor de procesindustrie.

NEN-EN-ISO 13849-1:2023 en- Veiligheid van machines - Onderdelen van besturingssystemen met een veiligheidsfunctie.

PGS 6 - Aanwijzingen voor het toepassen van de Seveso-paragraaf in het Bal.

Een uitgebreid overzicht van de achtergrond van procesbeveiligingen, theoretische onderbouwing en meetmethodes wordt gegeven in het IPO-kennisdocument hierover¹.

Overige foto's







PRODUCT- EN BLUSWATEROPVANG BIJ LAAD- EN LOSPLAATSEN

Type: Preventief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Als een lekkage ontstaat tijdens het laden of lossen van een tankauto/tanktainer wordt de vloeistofplas zo klein mogelijk gehouden zodat effectief ingegrepen kan worden.

Beschrijving

Een product- en bluswater afvoer en opvang bestaat uit een plasoppervlak beperkende maatregel in combinatie met een snelle en adequate afstroming naar een hiervoor ontworpen riool en/of product- en bluswateropvang. Hierbij kan gedacht worden aan een talud met opstaande randen of een (deels) verzonken talud met afstroming naar een calamiteitenriool en -kelder. Bij een laad- en losplaats voor ADR klasse 3 stoffen zullen een calamiteitenriool en -kelder voorzien moeten zijn van maatregelen die branduitbreiding naar of in riool en kelder voorkomen, zoals een vlamkerend rooster of een 'waterslot'.

Aandachtspunten

De opvangcapaciteit moet gerelateerd zijn aan de maximale uitstroom in geloofwaardige scenario's.

Is de vloer uitgevoerd conform vergunning (vloeistofdicht/-kerend)?

Als de afstroomcapaciteit onvoldoende is, waar stroomt het dan naar toe, wat zijn de escalatie scenario's?

In hoeverre is de omgeving ATEX uitgevoerd?

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Door het ontbreken van specifieke normen voor de uitvoering van product afvoer en opvang (opstelplaats en afstroomsysteem, capaciteit van opvangsystemen) is het moeilijk om gericht te inspecteren. De product- en bluswater afvoer en opvang en de maatregelen in riool en/of kelder om branduitbreiding te voorkomen kunnen alleen gecontroleerd worden op hun aanwezigheid en onderhoud.

Er kan een lekkage gesimuleerd worden door een tankauto/tanktainer met water te vullen en een afsluiter open te zetten. Hiermee kan getest worden of de vloeistofplas beperkt blijft tot de laad-/losplaats en of deze afdoende snel wordt afgevoerd naar de opvanglocatie.

Normen

Er zijn geen specifieke normen beschreven voor de inrichting van een laad- en losplaats.

Overige foto's





REPRESSIEVE MIDDELEN BEDRIJFSBRANDWEER

Type: Repressief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Faciliteren inzet door bedrijfsbrandweer ten tijde van een incident.

Beschrijving

Een bedrijfsbrandweer kan voor uitoefening van haar taak gebruik maken van een groot aantal hulpmiddelen. Deze hulpmiddelen zijn in verschillende subgroepen onder te verdelen:

1. Waterbronnen:
 - a) Hydrant (brandkraan).
 - b) Geboorde put (put om grondwater te kunnen gebruiken voor blussing).
 - c) Bluswaterriool (riool met water geschikt voor blussing).
 - d) Open water (rivier, meer, plas, sloot, gracht).
 - e) Reinwatertank (opslagtank voor bluswater).
 - f) Schuimblusvoertuig
2. Waterarmaturen:
 - a) Slangen (voor transport van water).
 - b) Verdeelstukken (om water van één slang te verdelen over meer slangen).
 - c) Broekstuk/koppelstuk (om water uit meer slangen te bundelen).
 - d) Straalpijp (mondstuk om gericht en gedoseerd te kunnen blussen).
 - e) Waterkanon (onbemande waterwerper met groot vermogen en worplengte).
 - f) Waterscherm (zet waterstraal uit slang om in verticaal watergordijn).
 - g) Cobra coldcutter system (snijblusser gaat door muren om binnen te blussen).
 - h) Fog nail (nevels, kan door een deur worden geslagen voor blussing binnen).
 - i) Bluslans (straalpijp met lange buis voor blussing in balen of big bags).
 - j) Nevelkogel (wordt door opening geduwd, vernevelt water door draaiing kop).
 - k) Droge blusleiding (voorbereide stalen leiding voor bluswatertransport).
3. Schuimarmaturen:
 - a) Tussengemengd (middel om het SVM in het bluswater te mengen).
 - b) Lichtschuimgenerator ("ventilator"-achtig apparaat om lichtschuim te maken).
 - c) Middelschuimstraalpijp (brede kokerachtige straalpijp om middelschuim te maken).
 - d) Zwaarschuimstraalpijp (kokerachtige straalpijp om zwaarschuim te maken).
 - e) Compressed Air Foam System (systeem dat water, SVM en lucht onder druk mengt voor blussing; aandeel SVM is factor 10 lager dan bij schuimblussing). Let op: fluorvrij schuim werkt niet met dit systeem.
 - f) Hosemaster (draagbare tank met SVM en straalpijp; aansluitbaar op hogedruk slang).
 - g) SVM (schuim vormend middel).
4. Pompen:
 - a) Dompelpomp (groot volume pomp die in zijn geheel in het water wordt gezet).
5. Voertuigen:
 - a) TS (tankautospuiter voor zes personen met pomp, tank, brandbestrijdings- en hulpverleningsmateriaal).
 - b) HV (hulpverleningsvoertuig met extra hulpverleningsmaterialen).
 - c) Schuim(poeder)bluswagen/crashtender (voertuig voor grootschalige schuim en/of poederblussing).
 - d) Hoogwerker/ladderwagen (voertuig om op hoogte te kunnen werken of blussen).
6. Aanhangers:
 - a) Schuimblusaanhanger (aanhanger met SVM en schuimarmaturen).
 - b) Poederblusaanhanger (aanhanger met bluspoeder, slang en mondstuk).
 - c) Motorspuitaanhanger (aanhanger met pomp).

7. Speciale blussystemen:

- a) Stoomlans (slang en “straalpijp” waarmee stoom voor blussing kan worden gebruikt).
- b) CO2 blusser (blustoestel op basis van kooldioxide¹).

Voor een uitgebreide uitleg over de hierboven genoemde hulpmiddelen wordt u verwezen naar [module 1 van het boekwerk “Mobiele en Stationaire Blusinstallaties”, Landelijk Expertise Centrum BrandweerBRZO, 2009.](#)

Aandachtspunten

De energietransitie zorgt voor grootschalige veranderingen in de industriële omgeving, alsmede de repressieve middelen van de bedrijfsbrandweer. Het is met deze reden belangrijk om zicht te houden op de actualiteit van deze ‘LOD-kaart’. De in de beschrijving genoemde middelen kunnen op korte termijn namelijk veranderd of uitgebreid moeten worden. Deze veranderingen worden in de kaart gespeeld door de energietransitie die zich snel ontwikkelt.

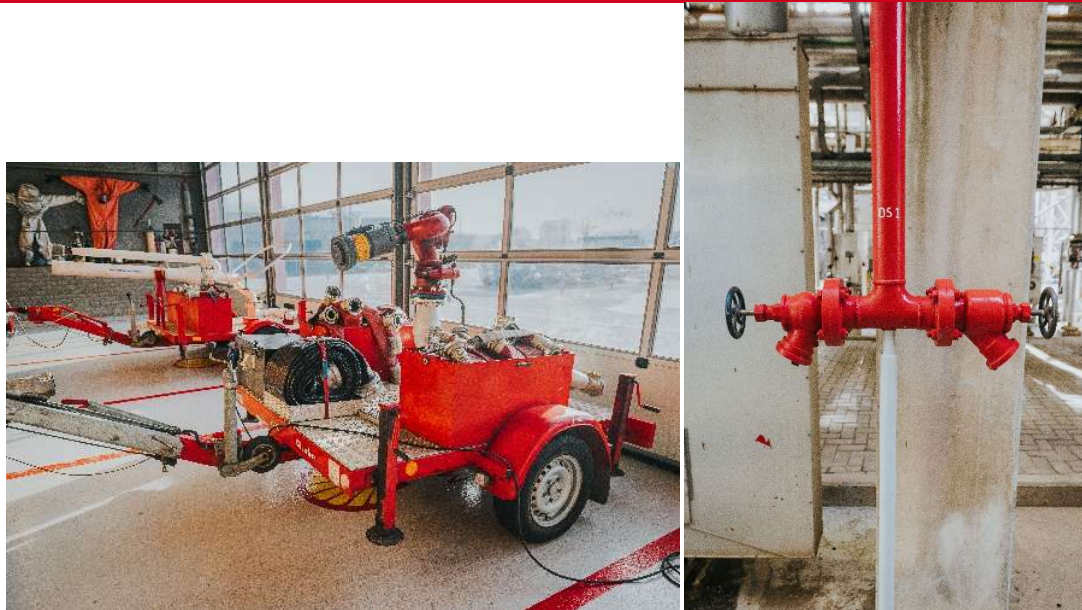
Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Controle kan worden verricht aan de hand van testen op gewenste werking van alle in de beschrijving genoemde middelen. Bovenstaand beschreven normen zijn leidend voor het in kaart brengen van de gewenste werking. Controle kan worden verricht aan de hand van testen op gewenste werking van alle in de beschrijving genoemde middelen. Bovenstaand beschreven normen zijn leidend voor het in kaart brengen van de gewenste werking.

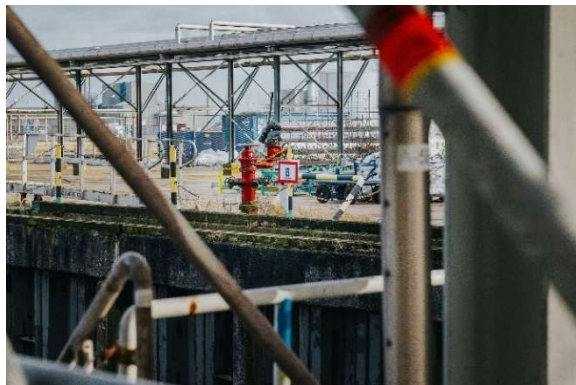
Normen

De normen met betrekking tot de verschillende repressieve middelen worden per soort middel vermeld in module 1 van “Mobiele en Stationaire Blusinstallaties” van het Landelijk Expertise Centrum BrandweerBRZO uit 2009. Voorschriften in de omgevingsvergunning en/of bedrijfsbrandweeraanwijzing bieden eveneens een aanknopingspunt om eisen te stellen aan de repressieve middelen.

Overige foto's









SPRINKLER(SCHUIMBLUS)INSTALLATIE

Type: Repressief Technisch

Versie: Maart
2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Blussen van een beginnende brand met water of een schuim/water mengsel.

Beschrijving

Een sprinklerinstallatie wordt in een afgesloten ruimte of op een te koelen object (bijvoorbeeld een tank) gebruikt om een beginnende brand te blussen, te koelen en/of onder controle te houden tot de brandweer komt. Omdat niet alle brandbare stoffen goed met water alleen geblust kunnen worden (bijvoorbeeld brandbare vloeistoffen), wordt in die gevallen bijvoorbeeld een water/schuim mengsel gebruikt voor blussing.

Afhankelijk van het gewenste beschermingsniveau kan een sprinkler(schuimblus)installatie in de volgende systemen onderscheiden worden:

- Nat sprinklersysteem: het systeem staat onder constante waterdruk en wordt geactiveerd doordat een sprinklerkop aan hitte wordt blootgesteld. Uit elke sprinklerkop die “doorbrandt” wordt water gespreeid.
- Droog sprinklersysteem: in plaats van waterdruk staat er luchtdruk op het systeem. Het doorbranden van een sprinklerkop zorgt voor een drukval in het systeem waardoor een klep opengaat om water in het systeem toe te laten.
- Pre-action sprinklersysteem: dit is een –in beginsel- droog sprinklersysteem dat na een eerste detectie van hitte, rook of vuur wordt gevuld met water. Het systeem treedt echter pas in werking als ook sprinklerkoppen doorbranden.
- Deluge sprinklersysteem: dit systeem kenmerkt zich door het ontbreken van sprinklerkoppen; na detectie sproeit het systeem water uit alle openingen (en dus niet alleen daar waar de sprinklerkop is doorgebrand). Dit systeem wordt gebruikt als de brandsnelheid erg hoog is.
- Handmatig sprinklersysteem: een systeem dat gevoed moet worden om tot blussing te komen. Voeding kan d.m.v. een afsluiter of een pomp met slangaansluiting.

Aandachtspunten

- Zijn de sprinklerkoppen goed verdeeld over de ruimte/het te sprinkleren object?
- Wordt de werking van de sprinklerkoppen nergens belemmerd door te hoge stapeling, nieuwe wanden/constructiedelen?
- Is –in geval van detectie- de detectie zo aangebracht dat een brand snel gedetecteerd zal worden?
- Is het schuimvormend middel PFAS-vrij?

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Inspectie van een sprinkler(schuimblus)installatie is slechts mogelijk door bestudering van de certificaten van ontwerp, installatie en onderhoud. (Sprinklersystemen moeten voldoen aan de LPS (Loss Prevention Scheme) 1233).

Testen van de kwaliteit van een sprinkler(schuimblus)installatie is moeilijk omdat het systeem grote schade aanricht als het ongewenst wordt geactiveerd. Onderdelen van het systeem kunnen eventueel wel onafhankelijk worden getest d.m.v. eventueel aanwezige testleidingen/-aansluitingen (bijv. de pompen) en kleppen.

Normen

Normen met betrekking tot sprinklers en schuimblussystemen zijn onder andere terug te vinden in:

NEN-EN 12259-4:2000 en Vaste brandblusinstallaties. Onderdelen voor sprinklers en watersproeisystemen.

NEN-EN 12845:2015+NEN 1073:2018 nl Vaste brandblusinstallaties. Automatische sprinklerinstallaties. Ontwerp, installatie en onderhoud.

ISO 6182-1:2021 en Brandbeveiliging. Automatische sprinklersystemen.

NPR-CEN/TS 14816:2008 en - Vaste brandblusinstallaties. Watersproeisystemen. Ontwerp, installatie en onderhoud.

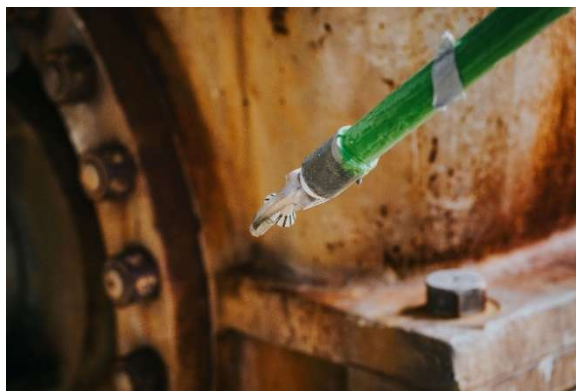
NFPA 13 Standard Development - Standard for the installation of sprinkler systems.

NFPA 15 Standard Development - Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection.

NFPA 16 Standard Development - Standard for the installation of foam-water sprinklers and foam-water spray installations.

NEN 1594:2006/C2:2015 nl - Droge blusleidingen in en aan gebouwen

Overige foto's





TEMPERATUUR BEWAKING

Type: Preventief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Voorkomen dat er gevaarlijke situaties ontstaan ten gevolge van grote afwijkingen van de ideale proces- of opslag temperatuur.

Beschrijving

Voor elk proces of voor de opslag van goederen is een ideale temperatuur te bepalen. Zolang de proces- of opslagcondities daar niet te ver van afwijken, verloopt het proces of de opslag goed. Bij grotere afwijkingen kan een proces “vastlopen”, niet de gewenste kwaliteit als output hebben en kunnen goederen in opslag bevriezen, snel aan kwaliteit verliezen en of gaan reageren (bijvoorbeeld stoffen die vatbaar zijn voor zelfverbranding). Bij exotherme reacties kan het zelfs tot een ‘run-away’ leiden. Om dit te voorkomen wordt de temperatuur van het proces of de opslag voortdurend gemonitord en zo nodig bijgestuurd (verhitten of koelen).

In een processituatie kunnen de condities sneller veranderen dan in een situatie waarbij slechts sprake is van opslag; dit betekent dat detectie sneller moet zijn en dat de middelen, om de temperatuur weer op het gewenste aantal graden te krijgen, sneller moeten werken. Met name in situaties waar reacties plaatsvinden of waar verschillende stoffen gemengd worden, kunnen temperaturen snel veranderen; in deze situaties worden gevoelige sensoren gebruikt. Deze sensoren kunnen direct aan een veiligheidsklep, waarmee bijv. extra koelwater wordt toegevoerd, worden gekoppeld of aan het procesregelsysteem.

Bij opslag in emballage is voornamelijk de buitentemperatuur van invloed op het klimaat in de opslaghal/-loods. Een thermostaat –vergelijkbaar met die voor woonhuizen- voldoet hiervoor ;vooropgesteld dat de verwarming en koeling voldoende vermogen hebben voor de grootte van de opslagruimte.

Deze LOD is een vorm van de LOD “**PROCESBEVEILIGING**”.

Aandachtspunten

Wat is de back-up bij niet functioneren van de temperatuurbewaking? Conform de LOD “Procesbeveiliging” zouden op dat moment acties, al dan niet automatisch, in werking moeten treden om in ieder geval de veiligheid te garanderen.

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Inspectie van een systeem ten behoeve van temperatuurbewaking is slechts mogelijk door bestudering van de certificaten van ontwerp, installatie en onderhoud.

Testen van de kwaliteit van systeem ten behoeve van temperatuurbewaking is voor een opslagsituatie mogelijk door de thermostaat/ temperatuursensor te manipuleren en de reactie van het systeem te observeren. Voor procesindustrie is dit gezien de gevoeligheid van de procescondities niet aan te bevelen.

Normen

Normen met betrekking tot temperatuurbewaking zijn onder andere terug te vinden in:

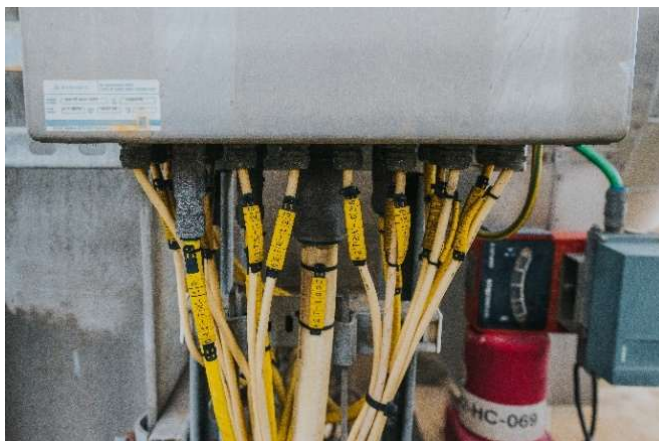
NEN-ISO 4266-3:2024 en- Aardolie en vloeibare aardolieproducten. Bepaling van niveau en temperatuur in opslagtanks door geautomatiseerde methoden.

NEN-ISO 5151:2017 en- Airconditioners en luchtwarmtepompen zonder ommanteling. Beproeving en indeling van de prestaties.

NEN-ISO 257:2019 en- Mechanische thermostaten voor gasverbruikstoestellen.

NEN-EN 13611:2019 en- Veiligheids- en regelinrichtingen voor gasbranders en gasverbruikstoestellen. Algemene eisen.

Overige foto's





TERUGSLAGKLEP

Type: Preventief
Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Voorkomen dat vloeistof, gas of product tegen de gewenste stroomrichting in beweegt.

Beschrijving

Een terugslagklep is een afsluiter die geopend wordt door een stroom vloeistof, gas of product die zich in de gewenste richting beweegt. Als de stroomrichting omkeert, of als er te weinig druk achter de stroom zit, slaat de klep dicht. De klep wordt dus geopend doordat er vanuit de gewenste richting druk op wordt uitgeoefend en slaat dicht door een veer, door de zwaartekracht of door de terugstromend vloeistof, gas of product. De meest elementaire vormen van terugslagkleppen die iedereen kent zijn het fietsbandventiel en het balletje dat een snorkel afsluit om instroom van water te voorkomen. Er zijn terugslagkleppen van elkaar te onderscheiden:

- Een terugslagklep die sluit bij verkeerde stroomrichting.
- Een terugslagklep met veerwerking.
- Een terugslagklep die werkt op basis van zwaartekracht.
- Een terugslagklep zoals deze in een leiding kan worden verwerkt (zie afbeeldingen)

Aandachtspunten

- Het grootste risico bij terugslagkleppen zit in het “vastlopen” van het mechanisme door opgehoopt en aangekoekt product. Hierdoor functioneert het scharnier van de terugslagklep niet soepel of sluit de klep niet volledig.
- Door langdurig gebruik kan de terugslagklep slijten; door de constante stroom vloeistof, gas of product erodeert de klep waardoor er geen 100% afdichting meer is bij het sluiten van de klep.
- Worden de kleppen juist gemonteerd? Bij het verkeerd om monteren werken de kleppen niet.

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Voor toegepaste terugslagkleppen dient bepaald te zijn aan welke eisen ze moeten voldoen en op welke manier onderhoud en periodieke controles zijn georganiseerd. Van de ontwerp-eisen, onderhoud en controle moet documentatie aanwezig zijn bij het bedrijf.

In overleg met de veiligheidsfunctionaris en/of operator kan getest worden of de terugslagklep voldoet aan zijn doel door de werking ervan te manipuleren. Bij een terugslagklep die sluit door een ongewenste stroomrichting van vloeistof, gas of product dient hiervoor de stroomrichting omgekeerd te worden. Bij terugslagkleppen die werken op basis van een veer of de zwaartekracht voldoet het om de stroming te verminderen of te stoppen.

Normen

Normen met betrekking tot terugslagkleppen zijn onder andere terug te vinden in:

NEN-EN 13709:2010 en- Industriële afsluiters. Stalen klepafsluiters en afsluitbare terugslagkleppen.

NEN-EN 1074-6:2008 en- Afsluiters voor watervoorziening. Eisen aan de geschiktheid en de beproeving ervan. Deel 3: Terugslagkleppen.

NEN-EN-ISO 16137:2006 en- Industriële afsluiters. Terugslagkleppen van thermoplastische materialen.

Overige foto's





TIJDELIJKE MAATREGELEN

Type: Repressief
Technisch/Organisatorisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Veiligheidsniveau borgen door tijdelijke (repressieve) voorzieningen te eisen.

Beschrijving

De veiligheidsregio heeft als taak toe te zien dat een bedrijf passende maatregelen heeft genomen om te zorgen dat effecten van incidenten niet buiten de terreingrens komen. Het gaat dan om overschrijding van warmtestralingscontouren, toxische effecten en overdruk effecten zoals zijn beschreven in de werkwijzer bedrijfsbrandweren.

Door uitval van (repressieve) voorzieningen, voortschrijdend inzicht m.b.t. bepaling effectcontouren, wijziging van milieubelastende activiteiten (grondstoffen, processen etc.) en/of risico's die geïdentificeerd worden tijdens een bedrijfsbrandweer traject, een aanvraag voor een nieuwe mba of tijdens een inspectie, kan geconstateerd worden dat er (tijdelijk) een verhoogd risico voor de omgeving is. Om dit risico naar een acceptabel niveau (terug) te brengen zijn er de volgende opties:

- activiteiten stilleggen
- aanvullende (tijdelijke) maatregelen nemen

Voorbeelden van tijdelijke (repressieve) maatregelen:

- controles/permanente bewaking door brandwacht(en)
- tijdelijke bluswatervoorziening (b.v. pomp met manifold; tankwagen)
- "vast" opstelde schuim/water kanonnen aangesloten op bluswatervoorziening
- mobiele detectie apparatuur

Aandachtspunten

- Uit een risicobeoordeling moet blijken dat de tijdelijke maatregelen voldoende effect hebben om het risico acceptabel te krijgen
- Uitvoeren van onaangekondigde inspecties geeft aanvullende info op de genomen maatregelen
- Controle aangepast procedures / werkinstructies / oefeningen bedrijfsnoodorganisatie
- Plan van aanpak voor herstel/aanpassing

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Bij een "opleverinspectie" op tijdelijke maatregelen kan gelet worden op:

- alarmering (intern/extern)
- procedures / werkinstructies
- risico beoordeling
- instructies personeel
- gelijkwaardigheid van de genomen maatregelen

Voor het beoordelen van de effectiviteit van de tijdelijke (repressieve) voorzieningen kan een life-test uitgevoerd worden. Overigens moet een bedrijf bij een tijdelijke wijziging voldoen aan de meldplicht zoals voorgeschreven in voorschrift 5.4 uit de bedrijfsbrandweeraanwijzing.

Normen

n.v.t.

Overige foto's





VENTSYSTEMEN

Type: Repressief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Voorkomen van constructieve schade en gevaarlijke drukopbouw in een afgesloten ruimte.

Beschrijving

Vent systemen zorgen ervoor dat drukontlasting kan plaatsvinden doordat de druk via een vooraf geplande en voorbereide weg naar buiten kan. In afgesloten ruimten waar drukopbouw mogelijk is (silo's, reactors, insluitsystemen en ruimtes waar bepaalde processen plaatsvinden die tot snelle drukopbouw kunnen leiden), kunnen ventsystemen ervoor zorgen dat de druk weg kan waardoor de constructie intact blijft en er geen gevaren optreden voor mensen in de omgeving. Wat betreft de werking komen ventsystemen voor een deel overeen met **LOD DRUKVEILIGHEDEN**.

Ventsystemen zijn er in verschillende vormen. Wat ze gemeen hebben is dat ze snel open kunnen en er veel druk door kan ontsnappen. Bij de brandweer wordt ook gebruik gemaakt van natuurlijk ventilatie maar ook van geforceerde ventilatie m.b.v. overdrukventilatoren.

Aandachtspunten

- Voor de werking van een ventsysteem is het van belang dat dak, breekplaat, overdrukluik en pijp vrij kunnen bewegen en dat er ruimte is achter het ventsysteem.
- Bij administratie van ongevallen en bijna ongevallen moet een aanspraak op een ventsysteem worden meegenomen. Frequentie van optreden, aanpassingen aan het productie-of opslagproces en vervolgacties bieden een interessante inkijk in de werkwijze van het bedrijf.

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Voor gebruikte ventsystemen dient de reden voor het toepassen bepaald te zijn en aan welke eisen ze moeten voldoen (inclusief onderhoud en periodieke controles). Van de ontwerpeisen, onderhoud en controle moet documentatie aanwezig zijn bij het bedrijf.

Het testen van een ventsysteem kan slechts door het opwekken van een luchtdruktoename die vergelijkbaar is met een explosie; dit is gevaarlijk en wordt niet geadviseerd

Normen

Normen met betrekking tot ventsystemen zijn onder andere terug te vinden in:

NEN-EN 14994:2007 en- Beschermingssysteem voor drukontlasting bij gasontploffingen.

NEN-EN 16009:2011 en- Vlamloze ontploffingsdrukontlastingsinrichtingen.

NEN-EN 14797:2007 en- Ontluchtingssystemen voor ontploffingen.

NEN-ISO 16528-2:2007 en- Stoomketels en drukvaten.

ASTM D4897/D4897M - 16(2023) en - Standard Specification for Asphalt-Coated Glass-Fiber Venting Base Sheet Used in Roofing.

Overige foto's





VLAMDOVER / FLAME ARRESTOR

Type: Repressief Technisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

De vlamdoover voorkomt dat een vlamterugslag zich uitbreidt naar de cilinder of het leidingnet. De vlam komt hierdoor uiteindelijk niet terecht in een opgeslagen hoeveelheid brandbaar gas (zoals een tank, cilinder e.d.).

Beschrijving

Een vlamdoover is een armatuur dat gas en/of damp in een leiding doorlaat maar voorkomt dat er zich een vlam door de leiding kan verplaatsen. Een vlamdoover vormt een “onneembare hindernis” voor de vlam. Een eventuele vlam moet zich door een netwerk van nauwe kanalen (gevormd door zeefgaas, granulaatkorrels of een ander medium met kleine openingen) verplaatsen waardoor de vlam afkoelt (zijn hitte afgeeft aan de wanden van de nauwe kanalen) en uiteindelijk dooft.

Voor elk gas is een andere maat vlamdoover (doorsnede van de kanalen en de lengte ervan) nodig waar de vlam van dit brandend gas niet doorheen kan. Dit is de MESH (Maximum Experimental Safe Gap).

Vlamdovers kunnen specifiek gemaakt zijn voor subsonische vlam snelheden (deflagratie vlamdovers) of voor supersonische vlam snelheden (detonatie vlamdovers).

Vlamdovers kunnen gebruikt worden in een leiding (in-line vlamdoover) of op het einde van een leiding (end of line vlamdoover). Een vlamdoover heeft een fijne structuur aan de binnenzijde. Er zijn verschillende vlamdovers:

- Een in-line vlamdoover
- Een end of line vlamdoover (zie afbeelding)
- Vlamdovers voor lasleidingen en propaanlangen

Aandachtspunten

- Wordt het type vlamdoover gebruikt dat overeenkomt met het soort damp of gas dat door de leiding stroomt?
- Als vlamdovers gebruikt worden tezamen met drukaflaatsystemen, dient het totaal voldoende afblaas capaciteit te hebben. Vlamdovers zorgen voor een relatief grote drukval, waardoor vaak een grotere capaciteit benodigd is. Het is dus van belang dat zowel het drukaflaatsysteem en de vlamdoover over voldoende capaciteit beschikken.

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Het bedrijf moet via een risico-inventarisatie hebben onderzocht waar gevaar is voor vlamterugslag in leidingen. Op basis van deze inventarisatie moet bepaald zijn waar vlamdovers toegepast moeten worden en aan welke specificaties deze vlamdovers moeten voldoen. Deze achtergrondinformatie en de certificaten van de vlamdovers moeten ingezien kunnen worden. Daarnaast moet informatie over onderhoud en controles van vlamdovers voorhanden zijn.

Bij een inspectie dient aan een drietal aspecten aandacht te worden besteed. Ten eerste dient het bedrijf op basis van de risico-inventarisatie en -evaluatie.

Testen van vlamdovers is niet aan de orde omdat dit te gevaarlijk is in het normale bedrijfsproces. Bij twijfel aan de kwaliteit van de vlamdovers (of bij twijfel of de juiste vlamdovers zijn gebruikt) is het mogelijk de vlamdoover te testen in een testopstelling. Dit is echter een zeer omzichtige en tijdrovende manier van testen.

Norm

NPR-CEN/TR 16793:2016 en: Richtlijn voor de selectie, applicatie en gebruik van vlamdovers

NEN-EN-ISO/IEC 80079-49:2024 en Explosieve atmosferen - Deel 49: Vlamdovers - Prestatie-eisen, testmethoden en gebruikslimieten

ISO/IEC 80079-49:2024 en: Explosieve atmosferen - Deel 49: Vlamdovers - Prestatie-eisen, testmethoden en gebruikslimieten

Overige foto's





WERKINSTRUCTIE LAAD- EN LOSPLAATSEN

Type: Preventief Organisatorisch

Versie: Maart 2025

Symbolen

n.v.t.

Doel

Het uiteindelijk doel (in navolging van PGS 29:2022 versie 0.1 (juli 2022) §6.2, doel 4) betreft: 'voorkomen dat product vrijkomt door manipulaties (verpompings en laden/lossen) en overige activiteiten'. Het voorhanden zijn van operationele werkinstructies voor de chauffeur (en andere betrokken werknemers) is hierbij een onmisbare maatregel.

Beschrijving

Bij het laden of lossen is er voor de naleving van de veiligheidsregels een werkinstructie laad-en losplaatsen. Het is noodzakelijk dat hier goede procedures voor zijn. Elke onderneming die gevaarlijke stoffen verzendt of ontvangt moet beschikken over een instructie voor het laden en lossen. Hierin moet ook rekening worden gehouden met het feit dat een ongeval of calamiteit kan ontstaan door bijvoorbeeld vallen of struikelen, slangbreuk, koppelinglekage, overlopen van tanks, openen of sluiten van de verkeerde afsluiter, aanrijdingen, te hoge druk of onderdruk op de tanks, brand of explosie of vrijkomen van een gevaarlijke stof.

Aandachtspunten

- Is naast de instructie duidelijk welke opleiding de operator van het bedrijf en de chauffeur van de tankauto gehad moeten hebben om de laad- of losactiviteiten uit te mogen voeren?
- Aan welke startvoorwaarden moet voldaan zijn om te mogen beginnen met laden of lossen? Deze startvoorwaarden zijn bij voorkeur softwarematig of mechanisch geborgd, zodat ook pas gestart kan worden als echt aan deze voorwaarden voldaan is.
- Zijn risicovolle handelingen, die alleen door mensen uitgevoerd en geborgd kunnen worden, volgens het 4-ogen principe opgesteld? Dit wil zeggen dat een tweede persoon de handelingen van de eerste persoon controleert. Hierbij loopt de tweede persoon "met de handen op de rug" rond en voert zelf geen handelingen uit.
- Is het optreden van een taalbarrière voorkomen? Instructies en opleidingen moeten beschikbaar zijn in de eigen taal van degene die de handelingen moet uitvoeren. Ook moeten de eerste en tweede persoon minimaal één taal gemeenschappelijk hebben.
- Is de werkinstructie voor iedereen vrij beschikbaar?

Inspectie, testen, onderhoud (ITO)

Bij inspecties kan enerzijds worden gecontroleerd op de beschikbaarheid van de werkinstructie en anderzijds op de inhoud van de werkinstructie. Ten aanzien van de beschikbaarheid dient de werkinstructie aan alle relevante werknemers zijn overhandigd. Ten aanzien van de inhoud dient deze te zijn afgestemd op de handelingen die verricht gaan worden én ten aanzien van taal en schrijfwijze te zijn afgestemd op het niveau van de doelgroep. Als test kan worden gecontroleerd of de chauffeur, de operator en indien van toepassing andere betrokkenen de werkinstructie tot hun beschikking hebben, begrijpen en volgen.

Normen

Voor het opstellen van werkinstructies bestaan geen specifieke normen. Echter bestaan wel normen welke direct bepalend kunnen zijn voor de inhoud van de werkinstructie:

PGS 29:2022 versie 0.1 Brandbare vloeistoffen – Opslag, waarin specifiek:

- §4.2.1, scenario 15;
- §4.7;
- §7.8 (specifiek §7.8.2 en §7.8.5, maatregel 163 en 165)

Ten slotte voorziet de Arbeidsomstandighedenregeling, Artikel 2 juncto Bijlage I, in navolging van Artikel 2.5b, eerste lid, van het besluit, in het kader van (werk)instructies.

Overige foto's

Bijlage A – Overzicht LOD's

LOD	Belangrijke normen
Preventief technisch	
Aanrijdbeveiliging	PAS 13 PGS 15 NEN-EN 15512 NEN-EN 15635 NPR 5054
Aarding	NEN-EN-IEC 61230 NEN-EN-IEC 61138 NPR-IEC/TR 61000-4-38 NPR-IEC/TR 61430-5-2 NEN-EN 50522
Afsluiters	NEN-EN 736-1 NEN-EN 736-3 NEN-EN 736-3 NEN-EN 1626 NEN-EN 1983 NEN-EN 1984 NEN-EN 12288 NEN-EN 12569 NEN-EN 13397 NFPA 15
Anti corrosie maatregelen	NEN-EN ISO 8044 NEN-EN ISO 11303 NEN-EN ISO 14713-1 NEN-EN-ISO 16276-1 NEN-ISO 14505-4 NEN-ISO 12636 NEN-EN 12954
ATEX (ATMOSPHERES EXPLOSIVES)	NEN-EN 1839 NEN-EN 15794 NEN-EN-ISO 14034 DEEL 1 T/M 4 NEN-EN 15188 NEN-EN 14994 NEN-EN-IEC 60079-10-1 NPR 7910-1 NPR 7910-2
Ballastbed Spoor	Ontwerpvoorschriften ProRail OVS00056-7.1
Bliksembeveiliging	NEN-EN-IEC 62561 NEN-EN-IEC 62561-1 NEN-EN-IEC 62561-2 NEN-EN-IEC 62561-3 NEN-EN-IEC 62305-1 NEN-EN-IEC 62305-2 NEN-EN-IEC 62305-3 NEN-EN-IEC 62305-4 NPR 1014
Blusgassystemen	NEN-EN 15004-1 NEN-EN 12094-1 ISO 14520-1 NFPA 2001
Blusschuim	NEN-EN 13565-1 NEN-EN 1568-1 NFPA 11 NFPA 16 F1994
Bluswatervoorzieningen	NFPA 14 NFPA 22
Bouwkundige voorzieningen	PGS 15

	Bouwbesluit 2012 NEN 6093 NEN 6069 NEN-EN 1366-9 NPR 6095
Brandmeldinstallatie	NEN 2523 NEN 2555 NEN-2575 NEN-EN 54-1 NPR 2576 NEN 2654-1 NEN-EN 12845 NEN-EN 16925 NEN-EN 54-21 NEN-EN 54-13
Capacitief aardingssysteem laad- en losplaats van brandbare vloeistoffen	NEN-EN-IEC 62305-1 NPR 1014 Artikel 24 en 25 PGS 29 NEN-EN-IEC 62305-3 Artikel 27 PGS 29 IEC TS 60079-32-1
Dampretoursysteem	BRL-K917-2 NEN-EN 1473 NEN-EN 16321-2 NEN-EN 16321-1
Detectie	NEN-EN 50270 NEN-EN 50271 NEN-EN 50402 NEN-EN-IEC 60079 NEN-EN 50131-1 NTA 8399
Drukappartatuur, -tanks en vaten	NEN-EN 764-7 NEN-EN 14276-1 NEN-EN 1515-4 NEN-EN 1591-4 NEN-ISO 16528-1 NEN-EN 12952-1 NEN-EN 10222-2 NEN-EN 10216-5 NEN-EN 10217 NEN-EN 1252-2 NEN-EN-ISO 20421-2 NEN-EN 14197-1 NEN-EN 1171 NPR-CEN/TR 13445-9 NEN-EN 286-2 NEN-EN 10222-4 Warenwetregeling drukapparatuur BWBR0038083 Richtlijn drukapparatuur (97/23/EG)
Drukveiligheden	NEN 6095-2 NEN-EN-ISO 4126-1 NEN-EN-ISO 4126-2 NEN-EN-ISO 4126-5 NEN-EN-ISO 4126-7 NEN-ISO 4126-9 NEN-EN 14994 NEN-EN 13648-2
Emergency shutdown (noodstop)	NEN-EN-ISO 13850 NEN-EN-IEC 62061 NEN-EN-IEC 60204-1 NEN-ISO 27892 NEN-EN-ISO 13849-1

	NPR-ISO/TR 23849 IEC 61800-5-2
Fakkelsystemen	NEN-EN-ISO 25457 NFPA 58 NFPA 59 NFPA 59A NFPA 91 NFPA 329
Fireproofing/passieve bescherming tegen brand en hitte	NEN-EN 1365-2 NEN-EN 1365-3 NEN-EN 1366-3 NEN-EN 15998 NEN-EN 6069 NEN-EN 13381-1 NEN-EN 13381-2 NEN-EN 13381-3 NEN-EN 13381-4 NEN-EN 13381-5 NEN-EN 13381-6 NEN-EN 13381-7 NEN-EN 13381-8 NEN-EN 13381-9 NEN-EN 13381-10
Flenzen	NEN-ISO 15590-2 NEN-EN 11591-1 NEN-EN 13555 NEN-EN 1092-1 NEN-EN 1092-2 NEN-EN 12560-1 NEN-EN 12560-2 NEN-EN 12560-3 NEN-EN 12560-4 NEN-EN 12560-5 NEN-EN 12560-6 NEN-EN 1514-1 NEN-EN 1514-2 NEN-EN 1514-3 NEN-EN 1514-4 NEN-EN 1333 ISO 7005-1
Vlamdover / flame arrestor	NPR-CEN/TR 16793:2016 en NEN-EN-ISO 16852:2016 en ISO/IEC 80079-49:2024 en
Inertiseren / energeren	NPR-CEN/TR 15281 Werkinstructie: Gasexplosiegevaar van de Nederlandse Arbeidsinspectie
Koppelingen/ manifolds	NEN-EN 13371 NEN-EN 14420 NEN-EN14525 NEN-ISO 16028 NEN-ISO 7240-1 NEN-ISO 16874 NEN-EN-ISO 21329 NEN-EN-IEC 61518 ASTM F1685-00(2024)
Procesbeveiliging	NEN-EN-IEC 61508 NEN-EN-IEC 61511-1 NEN-EN-ISO 13849-1 PGS 6 IPO
Product en bluswateropvang bij laad en losplaatsen	Geen specifieke normen
Sprinkler(schuimblus)installatie	NEN-EN 12259-4

	NEN-EN 12845 + NEN 1073 ISO 6182-1 NPR-CEN/TS 14816 NFPA 13 NFPA 15 NFPA 16 NEN 1594
Temperatuurbewaking	NEN-ISO 4266-3 NEN-ISO 5151 NEN-ISO 257 NEN-EN 13611
Terugslagklep	NEN-EN 13709 NEN-EN 1074-6 NEN-EN ISP 16137
Ventsystemen	NEN-EN 14994 NEN-EN 16009 NEN-EN 14797 NEN-ISO 16528-2 ASTM D4897/D4897M-16(2023)
Vlamdover	NPR-CENT/TR 16793 NEN-EN-ISO/IEC 80079-49 ISO/IEC 80079-49
Preventief organisatorisch	
Werkinstructie laad- en losplaatsen	PGS 29:2022 versie 0.1
Etikettering	NEN-EN-ISO 14020 NEN-EN-ISO 14024
Repressief technisch	
Blusschuim	NEN-EN 13565 NEN-EN 1568 NFPA 11 NPPA 16 ASTM F1994-99
Repressief organisatorisch	
Bluswatervoorzieningen	NFPA 14 NFPA 22
BHV (+) / FIRST RESPONDER / BEDRIJFSBRANDWEER (NOODPLAN) ORGANISATIE	NEN 8112 NEN 4001 NEN 1414

Bijlage B – afkortingen

ADR:	Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route
AED:	Automatische Externe Defibrillator
ARBO:	ARBeids Omstandigheden
ASTM:	American Society for Testing and Materials
ATEX:	ATmosphères EXplosives
BB:	BedrijfsBrandweer
BHV:	Bedrijfs Hulp Verlening
BIO:	Bouwkundig, installatietechnisch en organisatorisch
BRZO:	Besluit Risico's Zware Ongevallen
CE:	Conformité Européenne
CEN:	Comité Européen de Normalisation
EPD:	Explosion Protection Document
GEVI-STID:	GEVaarIDentificatienummer – STofIDentificatienummer
GHS:	Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals
ISO:	Internationale Organisatie voor Standaardisatie
LOD:	Line Of Defence
LPL:	Lightning Protection Level
LPS:	Loss Prevention Scheme
MESG:	Maximum Experimental Safe Gap
MBA:	Milieu Belastende Activiteit
MOC:	Management Of Change
NEN:	NEderlandse Norm
NEN-EN:	NEderlandse Norm – Europese Norm
NFPA:	National Fire Protection Association
NPR:	Nederlandse Praktijk Richtlijn
PTFE:	PolyTetraFluorEthyleen
NVN-ENV:	Nederlandse VoorNorm – Europese VoorNorm
PAC:	Particuliere AlarmCentrale
PGS:	Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen
PvE:	Programma van Eisen
RAC:	Regionale AlarmCentrale
RI&E:	Risico Inventarisatie en Evaluatie
RWA:	Rook Warmte Afvoer
SIL:	Safety Integrity Level
SVM:	Schuim Vormend Middel
SZW:	(ministerie van) Sociale Zaken en Werkgelegenheid
TPM:	Total Productive Maintenance
TR:	Technical Reports
TS:	Technical Specifications
UPD:	UitgangsPunten Document
VCA:	Veiligheid, Gezondheid en Milieu Checklist Aannemers
VMS:	Veiligheids Management Systeem
WBDBO:	Weerstand tegen Brand Doorslag en Overslag
WTRD:	Weerstand tegen Rook Doorgang
Wvr:	Wet veiligheidsregio's

Bijlage C - Bibliografie

ATEX

1. Atex certificaat. Atex zone [online]. Beschikbaar via: <https://www.atexcertificaat.nl/wat-is-atex/atex-zone/>
2. Atex certificaat. Wat is atex? [online]. Beschikbaar via: <https://www.atexcertificaat.nl/wat-is-atex/>
3. NEN. ATEX 114 [online]. Beschikbaar via: <https://www.nen.nl/elektrotechniek/atex/atex-114>
4. NEN. ATEX 153 [online]. Beschikbaar via: <https://www.nen.nl/elektrotechniek/atex/atex-153>

BHV

1. Nederlandse Arbeidsinspectie. Ministerie van sociale zaken en werkgelegenheid. Bedrijfshulpverleners, wat doet een bedrijfshulpverlener [online]. Beschikbaar via: [Bedrijfshulpverleners | Nederlandse Arbeidsinspectie](#)
2. Rijksdienst voor ondernemend Nederland. Samen voorbereid veilig door mobiele opleiding en beoordeling (30 aug 2023) [online]. Beschikbaar via: [Samen Voorbereid Veilig door Mobiele Opleiding en Beoordeling \(2017\) | RVO.nl](#)

Blusschuim

1. "Standard Test Method for Shipboard Fixed Foam Firefighting Systems", *astm.org*. <https://www.astm.org/f1994-99r19e01.html> (geraadpleegd 9 december 2024).
2. LEC Industriële Veiligheid, "Tijdpad PFAS-restricties in blusschuim", *nipv.nl*, september 2022. <https://nipv.nl/blog/tijdpad-pfas-restricties-in-blusschuim/> (geraadpleegd 4 december 2024).
3. BrandweerBRZO, "Factsheet 1 kennisdeling blusschuim", sep. 2021. Geraadpleegd: 4 december 2024. [Online]. Beschikbaar op: <https://nipv.nl/wp-content/uploads/2022/03/20210906-LECBBrandweerBRZO-Factsheet-1-kennisdeling-blusschuim.pdf>
4. Landelijk Expertise Centrum Industriële Veiligheid, "Management of change handreiking blusschuimtransitie", feb. 2023. Geraadpleegd: 4 december 2024. [Online]. Beschikbaar op: <https://nipv.nl/wp-content/uploads/2023/03/20230224-LECIV-Management-of-change-handreiking-blusschuimtransitie.pdf>

Bluswatervoorzieningen

1. BrandweerBRZO, Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond, en Nederlands Instituut Publieke Veiligheid, "Mobiele en stationaire blusinstallaties", BrandweerBRZO, 2009. Geraadpleegd: 9 december 2024. [Online]. Beschikbaar op: <https://nipv.nl/wp-content/uploads/2023/02/20090601-BrandweerBRZO-Mobiele-en-stationaire-blusinstallaties-module-2.pdf>
2. Brandweer Nederland, Red., "Handreiking Bluswatervoorziening en Bereikbaarheid 2019", jan. 2020. Geraadpleegd: 9 december 2024. [Online]. Beschikbaar op: <https://www.brandweernederland.nl/wp-content/uploads/sites/2/2024/06/20200117-BRWNL-Handreiking-Bluswatervoorziening-en-Bereikbaarheid-2019.pdf>

Capacitatief aardingssysteem laad- en losplaats van brandbare vloeistoffen & Dampretoursysteem

1. ADR sectie 7.5.10 Voorzorgsmaatregelen tegen elektrostatische ladingen gaat over het 'aarden'. Afkomstig uit ADR 2023

Detectie

1. Rijksinstituut voor volksgezondheid en milieu. RIVM rapport 2015. Beschikbaar via: [Handreiking voor inspectie van Brzo-bedrijven](#)

Ballastbed spoor

1. Onderzoek warme BLEVE spoorvervoer (Antea Group 24 juli 2024).
2. *LEC-IV Handreiking spoorwegemplacements (concept versie 1.15)*

Inertiseren / energeren

1. Linde, *Bedekken met stikstof*. [Online]. Beschikbaar op: <https://www.linde-gas.nl/shop/nl/nl-ig/inertisering>

Procesbeveiliging

1. IPO - Kennisdocument Industriële Procesbeveiligingen. **1607340029-ipo-kennisdocument.pdf**

Repressieve middelen bedrijfsbrandweer

1. BrandweerBRZO, Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond, en Nederlands Instituut Publieke Veiligheid, "Mobiele en stationaire blusinstallaties", BrandweerBRZO, 2009. Geraadpleegd: 26 november 2024. [Online]. Beschikbaar op: <https://nipv.nl/wp-content/uploads/2023/02/20090601-BrandweerBRZO-Mobiele-en-stationaire-blusinstallaties-module-0-1.pdf>



landelijk expertise centrum
industriële veiligheid

Dit is een uitgave van:

Landelijk expertisecentrum industriële veiligheid (LEC IV)

Projectleider: Antoon Kleijne, Henk van Wetten

Projectleden: Eva Wouters - Veiligheidsregio Rotterdam Rijnmond

Klaudia Palka - Veiligheidsregio Rotterdam Rijnmond

Klankbord: Kernteam Netwerk Industriële Veiligheid

Beeldmateriaal: voorpagina – M. Zondervan
Shell Moerijk

Contact

Postbus 9154, 3007 AD Rotterdam

<https://leciv.nl>

[Twitter.com/lec_iv](https://twitter.com/lec_iv)

088 - 8779 556

Uitgave mei 2025