



ARBOCATALOGUS EXPLOSIEGEVAAR

Inleiding

Bij de werkzaamheden in de sector Orsima bestaat het risico van explosiegevaar. Een explosie kan ontstaan door de combinatie van drie elementen: zuurstof, een ontstekingsbron en brandstof. In de sector Orsima is een belangrijke ontstekingsbron statische elektriciteit; in de bijlage is achtergrondinformatie opgenomen over statische elektriciteit.

Een stof is brandbaar als er een brandbaar gas, nevel of damp uit kan ontstaan. Brandbare stof is fijn verdeelde stof die door een opwerveling in de lucht een ontplofbaar mengsel kan vormen. Brandbare vloeistof kan onder bepaalde omstandigheden een brandbaar gas, nevel of damp opleveren. Brandbare nevel bestaat uit druppeltjes brandbare vloeistof dat zodanig in de lucht is verdeeld dat het een brandbaar mengsel vormt.

Wettelijk kader

De volgende wettelijke regels zijn bij explosiegevaar van toepassing:

- Arbowet artikel 15 inzake Bedrijfshulpverlening.
- Paragraaf 2a van hoofdstuk 3 van het Arbobesluit inzake Explosieve atmosferen
- Arbobesluit artikel 4.6 met beleidsregels 4.6-1 en 4.6-2 (werken in besloten ruimte)
- Atex 95 (voor opdrachtgevers)
- Atex 137 (voor opdrachtnemers)

Oplossingen

bronmaatregelen

algemeen

Brondmaatregelen of preventieve maatregelen zijn het meest belangrijk. Preventie tegen explosies is eigenlijk niets anders dan het wegnemen van de condities die explosie kunnen veroorzaken. Wanneer gassen of dampen met explosiegevaar kunnen vrijkomen, moet altijd het volgende worden gedaan:

- vooraf overleggen met de opdrachtgever over de te nemen extra maatregelen;
- zorg ervoor dat er geen ontstekingsbronnen aanwezig zijn;
- neem afdoende maatregelen om de gas/dampconcentratie continu te meten;
- aarding van apparatuur en materieel;
- kies de juiste slang (zie slangenschema op bijlage 2);
- gebruik afstandsbediening zodat buiten de zonegebieden kan worden gewerkt;
- er dient een noodstop aanwezig te zijn;
- gebruik apparatuur en materieel dat niet onbedoeld in werking kan treden;
- gebruik elektronisch aangestuurde pompen en aandrijvingen.



aarding

- Gebruik de door opdrachtgever voorgeschreven en goedgekeurde aardingspunten; indien deze niet aanwezig is, dient de opdrachtgever een andere vorm van aarding te realiseren;
- Controleer of er continu aarding plaatsvindt;
- De werkzaamheden mogen niet worden begonnen zolang er geen aarding is;
- Bij tussentijdse uitschakeling van de hoofdschakelaar van apparatuur, dient de procedure opnieuw te worden doorlopen;
- Na afloop van de werkzaamheden moet als laatste handeling de apparatuur van aarde worden losgekoppeld;
- Gebruik een aardingscontrole apparaat;
- Let op de eigenschappen van geleiding bij slangen (deze eigenschappen dienen op de slang te staan).

Lower Explosion Limit (LEL)

Er mag alleen worden gewerkt wanneer er op de werkplek een gas/dampconcentratie aanwezig is van minder 10% van de LEL.

specifiek

specifiek voor *werken in besloten ruimten*:

- de besloten ruimte alleen betreden indien de laagste explosiegrens onder 10% van de LEL is bij 21 vol.% zuurstof
- als de kans bestaat dat de LEL toch boven 10% kan uitkomen, dan moeten extra beheersmaatregelen worden genomen zoals inertiseren of (geforceerd) ventileren
- continu meten en bewaken van de samenstelling van de atmosfeer.

specifiek bij *druk/vacuümreinigen*:

- afblaas bij voorkeur op dampretoursysteem aansluiten
- als dit niet kan dienen de vrijkomende dampen door een gaswasser te worden geleid
- als dit ook niet mogelijk is dan worden afgeblazen via de klappijp op een plaats waar dit geen risico's oplevert
- druk/vacuümwaggen opstellen in overleg met de opdrachtgever
- gebruik aardingskasten



specifiek voor *laden en lossen van brandbare vloeistoffen*

- hanteer de volgende tabel:

Vlampunt	Laden	Lossen
Onder 21°C K1 – P1	- Hiervoor geschikte pomp of - Waterring pomp max. -0,2 bar onderdruk	- Aparte pomp of - Stikstof max. 1 bar of - Door zwaartekracht (gravitatie)
21°C – 55°C K2 – P2	- Hiervoor geschikte pomp of - Waterringpomp max. -0,5 bar onderdruk	- Aparte pomp of - Stikstof max. 3 bar of - Door zwaartekracht (gravitatie)
55°C – 100°C K3 – P3	- Waterringpomp	- Lucht max. 1 bar of - Stikstof max. 3 bar of - Door zwaartekracht (gravitatie)

NB1. brandbare vloeistoffen vallend onder categorie K1 en K2 verladen met hiervoor geschikte pomp

NB2. voor K1 en K2 stoffen met vaste bestanddelen moet de fabrieksinstructie worden gevolgd of vooraf een TRA gemaakt. Daaruit moet blijken dat de stoffen veilig zijn op te zuigen.

voor meer informatie:

- SIR, Handboek hoge druk vloeistof reinigen, 7^e druk, juli 2008
- SIR, Handboek druk/vacuüm reinigen, 5^e druk, juli 2008
- SIR, Handboek adembescherming, 3^e druk, april 2008



BIJLAGE 1 BIJ DE ARBOCATALOGUS EXPLOSIEGEVAAR

Wat is statische elektriciteit

Binnen elke stof of elk materiaal bevinden zich geladen deeltjes, te weten protonen (met een positieve elektrische lading) en elektronen (met een negatieve elektrische lading). Deze ladingen zijn normaal met elkaar in evenwicht.

In een aantal gevallen kan een stof of materiaal extra elektronen opnemen van een ander voorwerp (het wordt dan negatief geladen) of aan een ander voorwerp elektronen afstaan (het wordt dan positief geladen). Tussen de stof of het materiaal en het andere voorwerp ontstaat daardoor een elektrische spanning/spanningsverschil. Deze elektrische spanning kan een vonk veroorzaken die een brandbare damp of gas kan ontsteken.

Het is daarom belangrijk om te weten hoe statische elektriciteit kan ontstaan en hoe daarmee moet worden omgegaan. De mate waarin stoffen of materialen elektriciteit kunnen geleiden, speelt hierbij een belangrijke rol. Het geleidingsvermogen wordt uitgedrukt in soortelijke weerstand of in geleidbaarheid.

Weerstand is het omgekeerde van geleidbaarheid. Een grote weerstand is hetzelfde als een lage geleidbaarheid. Voor vloeistoffen wordt meestal geleidbaarheid (Siemens per meter of S/m) gebruikt, voor vaste stoffen soortelijke weerstand (Ohm per meter of Ω / m).

Hoe ontstaat statische elektriciteit

Statische elektriciteit ontstaat door wrijving van twee stoffen langs elkaar. Het kan hierbij gaan om vloeistoffen, gassen of dampen en vaste stoffen. Minimaal één van de twee stoffen moet een slecht geleidende stof zijn.

Wrijving kan ontstaan bij:

- Het langs elkaar bewegen van twee (vaste of vloeibare) stoffen, bijvoorbeeld bij het stromen van een vloeistof door een leiding.
- Het neerdalen van druppels of vaste deeltjes, bijvoorbeeld van boven af een tank opvullen met een slecht geleidend product, bijvoorbeeld smeerolie, kerosine of gasolie, waarbij dit product van een hoogte in de tank valt door de isolerende dampen.
- Verneveling, bijvoorbeeld bij het onder hoge druk spuiten met water of verf, waarbij de vloeistof door de nevel wordt gespoten.
- Scheiden van vloeistoffen in fasen; hierbij is de relaxatietijd belangrijk.

De mate van elektrostatische oplading is afhankelijk van twee factoren:

- de snelheid waarmee de stoffen over elkaar wrijven, zoals stroomsnelheid bij laden en lossen van stoffen;
- de geleidbaarheid/elektrische weerstand van de stof.



Let op dat in een droge omgeving een ontlading door de lucht sneller zal plaatsvinden dan in een vochtige omgeving.

Bij het werken met druk vacuüm wagens ontstaat op diverse plaatsen statische oplading:

- In de tank door het vallen van (slecht geleidend) product door de (geïsoleerde) damp.
- Bij diverse draaiende/bewegende delen op de druk vacuüm wagen.
- In de zuig-/persslangen, omdat het product met hoge snelheid langs de slangwand wrijft.
- Tijdens rijden met druk vacuüm wagen wrijft het product door bewegingen langs tankwand.
- Bij hoge druk vloeistof reinigen spuit het water met hoge snelheid door de (geïsoleerde) waternevel.

Hoe gevaarlijk is statische ontlading

De energie die nodig is om sommige stoffen tot ontbranding te brengen kan zeer laag zijn. Als door statische elektriciteit vonken ontstaan, dan kunnen deze vonken brandbare stoffen ontsteken. Deze vonken zijn lang niet altijd met het blote oog waarneembaar!

Oplading is nooit geheel te voorkomen. Het is zaak om de oplading zo laag mogelijk te houden en te zorgen dat de ontstane lading op een gecontroleerde manier kan wegvloeien.

De druk vacuüm wagen moet daarom altijd met een aardingskabel aan een goedgekeurd aardingspunt zijn verbonden. Dit is van belang omdat in de druk vacuüm wagen op diverse plaatsen statische lading opgebouwd wordt en deze direct moet kunnen wegvloeien. De zuig- en persslangen moeten daarom geleidend zijn. Bij niet geleidende slangen bestaat de kans dat de lading door vonkvorming wordt afgegeven aan de omgeving met alle risico's van dien.

Ook van belang is het beperken van de zuigsnelheid. De mate van statische oplading is voor een groot gedeelte afhankelijk van de snelheid waarmee het product langs de slangwand of de tankwand wrijft.

Tevens moet het (laten) vallen van product vanaf hoogte in de (vacuüm) tank om dezelfde reden worden voorkomen.

Voordat de verbinding(en) met aarde worden verbroken moet de opgebouwde lading de gelegenheid hebben om weg te vloeien.

De tijd die een product nodig heeft om de lading te laten wegvloeien heet relaxatietijd.

Ook voordat een gevulde tank van de druk vacuüm wagen wordt geopend, is het zeer belangrijk dat de relaxatietijd van de stoffen die in de tank aanwezig zijn, wordt aangehouden; bijvoorbeeld voor het nemen van een monster via het mangat of voordat metalen delen in de tank gebracht worden. Als dit niet wordt



gedaan, bestaat de kans dat na het openen van de tank er een mogelijk aanwezige explosieve atmosfeer wordt ontstoken.
Zie hiervoor ook de Nederlandse Praktijk Richtlijn van het Nederlands Normalisatie Instituut NPR - CLC / TR 50404, Electrostatics – Code of practice for the avoidance of hazards due to static electricity.

BIJLAGE 2 SLANGEN SELECTIESCHEMA

