

Stofexplosie: een verraderlijk risico!

Interpolis



In Nederland komt gemiddeld één keer per week een stofexplosie bij een bedrijf voor. Gelukkig zijn de meeste stofexplosies zo klein van omvang dat de schade meevalt. Sommige explosies zijn echter zeer hevig en met catastrofale gevolgen. Stofontploffingen gaan vaak gepaard met brand. De brand kan de inleiding zijn voor de ontploffing of andersom. In Nederland doen zich zo'n 20 keer per jaar stofexplosies voor waarbij gewonden vallen.

Wat weinig mensen weten, is dat veel soorten stof explosief zijn. Zelfs iets schijnbaar onschuldigs als melkpoeder kan ontploffen. Sta daarom eens stil bij de mogelijke risico's van de stoffen die u gebruikt of produceert en neem maatregelen om explosies te voorkomen. In dit whitepaper leest u er alles over!

1

Hoe ontstaat een stofexplosie

Bijna alle brandbare vaste stoffen kunnen een stofexplosie veroorzaken

Stofexplosies kunnen ontstaan als brandbare vaste stoffen in kleine deeltjes gemengd worden met lucht en in aanraking komen met een ontstekingsbron. Bedrijven die werken met brandbare vaste stoffen zoals suiker, veevoer, meel, stof (granen, papier, textiel, hout) en melk-, verf-, metaal-, en chemische poeders moeten extra alert zijn. Denk aan houtzagerijen, diervoeder- en graanverwerkende bedrijven, meelfabrieken, metaalbewerkende bedrijven, broodfabrieken en andere bedrijven die grote hoeveelheden poedersuiker, bloem of meel gebruiken.

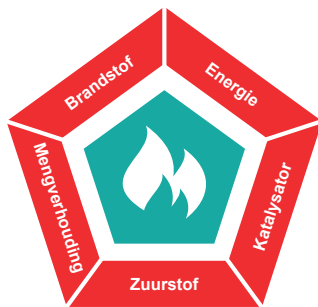
Een stofexplosie is een explosieve verbranding van stof met zuurstof uit de lucht

Voor het ontstaan van een stofexplosie zijn 5 factoren van belang:

- 1 een stofwolk of een stoflaag van brandbaar materiaal (brandstof)
- 2 een ontstekingsbron (energie)
- 3 zuurstof
- 4 de juiste mengverhouding tussen de stofdeeltjes en zuurstof
- 5 de katalysator

Een stofexplosie kan ontstaan als alle voorwaarden van de brandvijfhoek (afbeelding 1) in de juiste verhouding aanwezig zijn. De juiste verhouding verschilt per stofsoort. Een andere belangrijke factor bij stofexplosies is opsluiting. Alleen in een afgesloten ruimte kan namelijk de druk worden opgebouwd die nodig is om een stofexplosie te creëren.

Afbeelding 1: Brandvielhoek

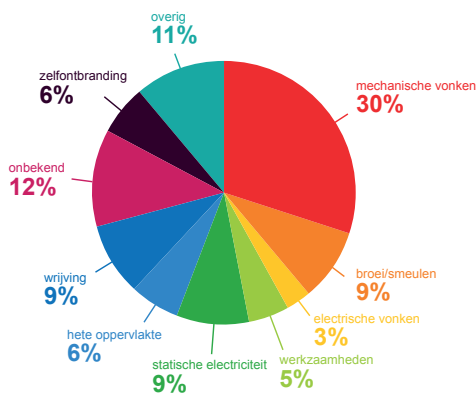


Een stofexplosie lijkt op een gasexplosie, maar is verraderlijker. Door de eerste explosie (primaire ontploffing) ontstaan vaak stofwervelingen die op hun beurt ook exploderen; de zogenoemde secundaire ontploffingen. Op deze manier kan een stofexplosie met een enorme snelheid door een ruimte razen.

Inventariseer mogelijke ontstekingsbronnen

Een ontstekingsbron kan bijvoorbeeld een vonk, statische elektriciteit, open vuur of broei zijn (zie afbeelding 2). Wanneer er sprake is van stofexplosiegevaar, inventariseer dan welke mogelijke ontstekingsbronnen er zijn.

Afbeelding 2: Ontstekingsbronnen en hun aandeel in het ontstaan van stofexplosies



Bron: STOFBESTRIJDING, Ir. Gerard Haaker en Ir. Piet van der Kooi voor Solids Processing

2

Stofexplosiegevaar herkennen

In 4 vragen herkent u of in uw bedrijf stofexplosies een risico vormen.

1 Zijn in uw bedrijf brandbare vaste stoffen aanwezig of kunnen deze worden gevormd?

Komen in uw bedrijf brandbare organische stoffen (stoffen met koolstofatomen; voedingsmiddelen, hout, plastics) of metalen (in poedervorm) voor die kleiner dan 0,5 millimeter zijn?

Let op: stof kan ook ontstaan als gevolg van de (werk)processen in uw bedrijf. Zo levert het schuren van hout vaak gevaarlijk kleine deeltjes op, terwijl bij schaven het grootste deel van het afval boven de 0,5 millimeter blijft en geen explosierisico vormt.

2 Zijn stofafzettingen mogelijk?

Komt er stof vrij tijdens de processen en werkmethodes van uw bedrijf? Voor een ruimte met een hoogte van drie meter is een laag stof van iets meer dan 0,1 millimeter op de vloer voldoende brandstof voor een explosie. In de praktijk betekent dit dat in ruimten waar voetafdrukken in stoflagen zichtbaar blijven en waar veel stof op apparatuur en leidingen achterblijft, een stofexplosie mogelijk is.

3 Is er stof aanwezig in apparatuur, wordt stof bewerkt?

In apparatuur kan een kleinere hoeveelheid stof al tot een explosie leiden. Op het moment dat het stof bewerkingen ondergaat, zijn er meer mogelijkheden tot opsluiting, waardoor er druk kan worden opgebouwd. Opsluiting zorgt ervoor dat de explosie kan plaatsvinden. In apparatuur wordt 100 gram (!) brandbaar stof met een deeltjesgrootte van 0,1 millimeter of kleiner aangemerkt als explosiegevaarlijk.

Bewerking van stof vindt plaats tijdens diverse processen. Zo kunnen verschillende vaste stoffen van elkaar gescheiden worden (door een filter of cycloon). Ook kan stof een transformatie (bijvoorbeeld een reactie) ondergaan. Iedere bewerking kan het risico verzwaren en moet daarom worden meegenomen in de risicoanalyse. Hetzelfde geldt voor een verhoogde druk of temperatuur.

4 Is er sprake van stoftransport en stofopslag?

Ook zonder bewerking kan er sprake zijn van opslag en transport van stof. Bijvoorbeeld bij stofafzuigsystemen. Deze installaties maken gebruik van afzuiging, waarbij het stof wordt gemengd met lucht. Daarmee zijn dus al 2 zijden van de brandvijfhoek aanwezig. Bovendien is de stof in de apparatuur opgesloten, wat het risico verder vergroot.

Pneumatisch transport bij silo-opslag en overslag, waarbij de stof met lucht onder druk wordt vervoerd, brengt ook een verhoogd stofexplosierisico met zich mee door de hogere druk. Dit geldt ook voor het storten van stof – met losse zakken, via bulksystemen of continue systemen.

Conclusie: hebt u één of meer van deze vragen met 'ja' beantwoord? Dan bestaat in uw bedrijf het risico op stofexplosies. In het volgende hoofdstuk leest u welke maatregelen u kunt nemen om stofexplosies te voorkomen.

3

Preventiemaatregelen om stofexplosies te voorkomen

Uw onderneming is verzekerd tegen schade. Maar daarmee dekt u maar het topje van de ijsberg af. Het leed dat uw medewerkers moeten doorstaan bij lichamelijk letsel is niet met geld te verzachten. En alle extra rompslomp en papierwerk bij grote schades zijn vaak niet verzekerd. Denk daarbij aan de negatieve aandacht in de pers of aan tijdverlies door inefficiëntie omdat het bedrijfsproces verstoord is of zelfs helemaal stil komt te liggen. Omdat voorkomen beter is dan verzekeren, helpen wij u uw bedrijf veiliger te maken.

De aanwezigheid van stof hoeft een veilige werkomgeving niet in de weg te staan. U voorkomt stofexplosies door te vermijden dat stof en lucht met elkaar in contact komen, door te voorkomen dat er intensieve menging en ontsteking plaatsvinden. Volg verder de volgende adviezen op en zorg dat u en uw medewerkers alert blijven op de risico's van de stoffen waarmee wordt werkt.

1 Beperk stofexplosiegevaar bij de bron door “good housekeeping”

Richt u op de bronaanpak, stap 1 van de arbeidshygiënische strategie. Probeer stofexplosiegevaar zoveel mogelijk te beperken en maak vrijkomend stof zo snel mogelijk onschadelijk. Good housekeeping helpt u daarbij. Dit betekent het zodanig schoonhouden van de ruimte dat er niet genoeg stof wordt afgezet om als brandstof voor een explosie te dienen. Het schoonmaken moet natuurlijk wel op de juiste manier gebeuren. Er mogen geen stofwolken ontstaan (hoe klein ook), want dat brengt een extra risico met zich mee. Vegen of wegblazen van (droog) stof zijn daarom uit den boze. Stof hoort opgezogen of nat verwijderd te worden. Door good housekeeping kan een gevarezone-indeling worden teruggebracht of vermeden. Daarnaast hoort de organisatie van good housekeeping op orde zijn. U verwijdert het stof regelmatig en registreert dit ook. U wijst hiervoor verantwoordelijken aan.

2 Zorg ervoor dat alle medewerkers zich bewust zijn van de aanwezigheid van stof en de gevaren daarvan

Oplettende medewerkers die goed zijn opgeleid en hun werkplek schoon houden zijn uw beste bescherming. Denk er ook aan om nieuwe of tijdelijke medewerkers daarin voldoende op te leiden. Leg afspraken vast in een werkinstructie en bespreek de afspraken en procedures regelmatig in een werkoverleg.

Vergeet leveranciers niet te informeren. Instrueer bijvoorbeeld chauffeurs van bulkwagens hoe zij hun stoffen veilig kunnen lossen bij uw bedrijf.

3 Laat stof niet ophopen. In stofhopen kan, afhankelijk van het materiaal, broei ontstaan

Stofhopen vormen een explosiegevaar, zeker als er broei is ontstaan. Gaat er een deur, raam of luik open, dan wervelt het stof op en komt er zuurstof bij het onderliggende, hetere materiaal met een explosie als gevolg.

4 Voorkom de opbouw van statische elektriciteit of voer deze goed af

Vallen, glijden en wrijving zijn oorzaken van statische elektriciteit. Zorg er daarom voor dat statische elektriciteit wordt afgevoerd door deugdelijke aarding van leidingwerk en machines. Voorkom vooral de opbouw van statische elektriciteit in filterkasten en stofzuigsystemen door goede aarding. De vonk die ontstaat bij statische elektriciteit kan de ontstekingsbron van de stofexplosie zijn.

5 Zie toe op professionele aanleg en periodiek onderhoud van de elektrische installatie

Vervang defecte onderdelen direct. Een knipperende tl-lamp kan vonken afgeven, die de ontstekingsbron van de stofexplosie kunnen zijn.

6 Gebruik speciaal schakelmateriaal dat niet kan vonken en verlichting die geen hitte afgeeft

Speciaal schakelmateriaal is beter afgesloten en voorkomt dat stof en vonken bij elkaar komen. Er komt geen stof naar binnen en er kunnen geen vonken naar buiten komen.

7 Voorkom wrijving tussen metalen onderdelen

Door wrijving kunnen vonken ontstaan. Let bijvoorbeeld goed op hete lagers, aanlopende ventilatoren en slippende v-snaren.

8 Controleer apparaten en machines geregeld op voldoende koeling

Bedenk daarbij dat een laag stof koeling bemoeilijkt, waardoor de temperatuur oploopt en zo de ontstekingsbron van de stofexplosie kan worden.

9 Wees extra voorzichtig bij het uitvoeren van brandgevaarlijke werkzaamheden

Brandgevaarlijke werkzaamheden vormen regelmatig het begin van een brand of stofexplosie. Het toepassen van een procedure brandgevaarlijke werkzaamheden is dan ook van groot belang. Lees hier meer over in het whitepaper ‘Voorkom brand door brandgevaarlijke werkzaamheden’.

10 Laat een onafhankelijke expert onderzoek doen en een explosie-veiligheidsdocument (EVD) opstellen

Dit document beschrijft de stofexplosie-eigenschappen van toegepaste stoffen en de zonering binnen uw bedrijf. Het bevat zoneringstekeningen, preventiemaatregelen, instructies en opleidingen, veiligheidsvoorschriften, een risicoanalyse en plan van aanpak. Ook beschrijft het document de overige organisatorische maatregelen en de systemen om (de gevolgen van) explosies te verminderen.

11 Markeer explosiegevaarlijk gebied met waarschuwingstekens

Explosiegevaarlijke gebieden worden vastgesteld tijdens het onderzoek voor het explosie-veiligheidsdocument.

12 Zorg dat apparatuur, opslag- en transportsystemen drukvast zijn gebouwd met explosiedrukontlasting of explosieonderdrukking

Als er een gevarezone in apparatuur, opslag- of transportsystemen is, hoort u alle maatregelen te nemen om de gevolgen van een explosie zo klein mogelijk te houden. Het is belangrijk dat u apparatuur en systemen zo aanlegt dat een explosieoverdruk wordt opgevangen. Afhankelijk van de stof en de hoeveelheid hiervan berekent u de benodigde maatregelen. Bedenk daarbij dat de drukgolf van een explosie geen schade aan personen mag aanrichten en de omgeving zoveel mogelijk ontziet. Plaats als drukontlasting bijvoorbeeld een explosieluik (plofluik) zodanig, dat bij een explosie de fragmenten en drukgolf niet richting personen kunnen gaan. Explosieonderdrukking regelt u bijvoorbeeld door inert gas te injecteren na constatering van een vonk of vlam.

13 Volg de regelgeving om stofexplosies te voorkomen

Om persoonlijke ongelukken door een stofexplosie te voorkomen, heeft de overheid regelgeving opgesteld: de ATEX (95 en 137). Voor de ATEX hoort u een Risico-inventarisatie & Evaluatie (RI&E) uit te voeren en de aanbevelingen op te volgen. Voldoet u aan de ATEX, dan is een explosie niet uitgesloten – maar wel minder waarschijnlijk. Meer hierover leest u op Arboportaal.nl van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.

4

Interpolis gelooft in preventie

Omdat voorkomen beter is dan verzekeren, steekt Interpolis veel energie in het voorkomen van schade. De kennis die wij in huis hebben over de oorzaken en gevolgen van schade gebruiken we graag in uw en ons voordeel. Met preventie kunt u schade voorkomen of beperken. Want alles verzekeren, is geen oplossing. Veilig werken begint met zich bewust te zijn van mogelijke gevaren. Zeker als u werkt met explosieve stoffen. Een gewaarschuwd mens telt nog altijd voor twee! Onze risicodeskundigen helpen u graag bij het inventariseren van uw risico's en brengen samen met u uw preventiemogelijkheden in kaart.

5

Wilt u meer weten?

Meer informatie vindt u op www.interpolis.nl/bedrijfsrisico. U kunt ook contact opnemen met de Interpolis Preventiedesk via e-mail: preventiedesk@interpolis.nl.