

Beveiliging van processen bij (explosie)druk

**ATEX/EXPLOSIEVEILIGHEID**

Dick Verhoef

# Explosiepaneel of breekplaat?



Explosiebeveiliging in de vorm van drukontlasting kan een heleboel (gevolg-)schade voorkomen. In dit artikel vergelijkt de auteur twee veel toegepaste methoden: het explosiepaneel en de breekplaat, beide bedoeld om een ontlastingsopening te creëren. De diverse eigenschappen worden belicht en er wordt een vergelijking gemaakt tussen beide mogelijkheden.

Dick Verhoef is breekplaat specialist bij Hiltma Process en de Breekplaat specialist

Op leidingen en toestellen die onder druk staan, dient een beveiligingssysteem om mens en installatie te beschermen tegen overdruk. Dat geldt ook voor de druk die ontstaat als gevolg van een explosie. Daarbij is een voorziening nodig om in een gesloten systeem, bij een vooraf ingestelde druk, een zogenaamde ontlastingsopening te creëren en wel direct als dit nodig is. Vooral bij explosies is de gevolgschade aan installatie, gebouw en mens soms enorm. In de dagelijkse praktijk wordt dat veelal onderschat: 'Dat gebeurt bij ons niet' of 'Er is nog nooit iets gebeurd'. Breekplaten komen steeds meer in gebruik als alternatief of als aanvullende beveiliging op een veiligheidsafsluiter

(zie fig.1). Explosiepanelen worden vooral toegepast in grote tanks, silo's en afzuigen uitaatsystemen. Ze zijn vooral door de grotere diameters geschikt voor het ontlasten van grote volumes bij lage drukken.

**Grote tanks**

Na het wegvallen van de (over-)druk is herluiting van een explosiepaneel mogelijk.

Een explosiepaneel is de meest toegepaste methode om personen en installaties te beveiligen tegen de gevaren van mogelijke overdruk bij damp- en stof-explosies. Ze worden veel toegepast in silo's, tanks en grote uitlaat/afvoer systemen en zorgen bij toenemende overdruk

voor drukontlasting waardoor structurele of mechanische schade aan de installatie wordt voorkomen. Explosiepanelen zijn niet fragmenterend en kunnen al in werking treden bij ultra-lage drukken, vanaf 0.02 bar. De panelen worden in een frame gemonteerd met verschillende uitvoeringen variërend van vierkant, rechthoekig, rond, plat tot koepelvormig (domed). Door het laten ontsnappen van vlam en gas uit de behuizing (tank, silo, etc.), beperkt een explosiepaneel de interne druk van de behuizing en minimaliseert het eventuele schade aan de behuizing.

Voor het selecteren van het juiste explosiepaneel wordt gebruikt gemaakt van de Win-Vent sizing software, een erkende methode om ventilatieopeningen te berekenen. Hier wordt uitgegaan van de volgende gegevens:

- Hoogte en diameter van de tank, silo, etc.
- Maximale snelheid van drukstijging van media (dp/dt) zoals bepaald op basis van tests in 1 m<sup>3</sup> tank
- Maximale druk toegestaan in het geval van een explosie
- De ingestelde druk van het paneel
- Maximale druk bereikt bij een explosie in een gesloten vat.

Onder ernstig turbulente omstandigheden kan een explosie veel meer impact hebben dan verondersteld. In dit soort omstandigheden is een grotere opening vereist. Wanneer zich een explosie voordoet, dan wordt deze direct naar de atmosfeer afgevoerd. In bepaalde gevallen kan een (drukvraste) afvoerleiding nodig zijn. De lengte en de vorm van de afvoerbuizen kunnen van invloed zijn op het ontluchten, dus ook dat moet bij de berekening worden meegenomen.

**Enmalig gebruik**

Een breekplaat bestaat uit een dunne metalen plaat of membraan die tussen twee houderflenzen (inlaat en uitlaat) wordt geplaatst. De plaat is zodanig geconstrueerd dat deze op een vooraf bepaalde druk zal openbarsten zodat het medium nu langs de aldus vrijgekomen leiding of uitlaat wordt afgevoerd. Een breekplaat kan slechts éénmaal

worden gebruikt maar de houder is wel herbruikbaar.

Een breekplaat heeft veiligheid als primaire functie, omdat hij beveiliging biedt op over- en/of onderdruk. Als secundaire functie is de breekplaat een aanvulling op een veiligheidsafsluiter. Breekplaten zijn rond van vorm met een diameter van 1/4" tot 32" en geschikt voor breekdrukken van 0,3 tot 2100 bar. Er zijn diverse types: reverse acting, forward acting (zie fig.2), composite, sanitair, grafiet, elk voor specifieke toepassingen. Materialen als 316 SS, nikkel en aluminium zijn standaard, maar ook materialen als Inconel, Monel en Hastelloy C zijn leverbaar.

De meeste breekplaten zijn niet fragmenterend, met uitzondering van grafiet. Voor lage drukken worden breekplaten ook wel rechtstreeks tussen flenzen gemonteerd. Breekplaten worden veelal in leidingsystemen gebruikt waar vaak naar een uitaatsysteem wordt afgeblazen, maar ook afblazen naar de atmosfeer is mogelijk. Aanbevolen wordt breekdetectie te gebruiken waarbij een signaal vrijkomt als de breekplaat barst.



Fig. 3: Breekplaat houder

Voor het selecteren van het juiste type breekplaat zijn de volgende gegevens belangrijk:

- Maximale werkdruk
- Maximale systeemdruk
- Gewenste breekdruk
- Drukverloop: statisch of pulserend
- Drukcondities: vacuüm, tegendruk
- Maximum temperatuur aan de breekplaat
- Medium: corrosiviteit, abrasiviteit, viscositeit, gas of vloeibaar.

**Voor- en nadelen**

Een breekplaat heeft ten opzichte van een veiligheidsklep een aantal voordelen. Een breekplaat is veelal goedkoper dan een veiligheidsklep, zeker in geval van corrosiebestendige materialen. Een breekplaat is eenvoudig uitgevoerd, heeft geen bewegende onderdelen en vraagt dus geen onderhoud. De constructie is relatief licht en heeft, inclusief de houder, een relatief kleine inbouwmaat. De afdichting is beter dan aan de zitting van een veiligheidsklep. Wellicht het belangrijkste aspect in het geval van een drukstijging: de breekplaat heeft een zeer korte responstijd voor volledige opening, namelijk enkele milliseconden. Daartegenover staat dat een breekplaat slechts éénmaal kan worden gebruikt. Bij vervanging is de houder wel herbruikbaar. Na het openbarsten en de drukontlasting is er geen herluiting zoals bij een veiligheidsklep en dient dat gedeelte van de installatie te worden afgesloten om verder te kunnen werken. Als de

procesdruk wijzigt, moet de breekplaat worden vervangen door één met de juiste breekdruk. Als er bij het openbarsten metaalstukjes afscheuren (fragmentatie) en in de leiding terecht komen, dan kunnen deze schade toebrengen aan de veiligheidsklep of andere toestellen in de leiding. Afzetting of kristallisatie van product op de breekplaat zal de breekdruk beïnvloeden. Dit kan worden opgelost door de breekplaat in te bouwen in een behuizing zodat het medium er onderlangs stroomt en aldus de oppervlakte permanent vrijhoudt of schoon veegt. In dat laatste geval spreekt de Engelse benaming 'clean-sweep assembly' voor zich. Dit type wordt ook voor heel viskeuze vloeistoffen gebruikt. Ook een mogelijk nadeel is dat de afwijking van de gewenste breekdruk bij breekplaten ± vijf procent is, terwijl dit bij veiligheidskleppen eerder ± drie procent bedraagt. Nauwkeuriger breekplaten zijn mogelijk maar veel duurder.

**Deskundig advies**

De keuze voor een explosiepaneel of een breekplaat is afhankelijk van vele factoren. Niet alleen de procescondities spelen een rol maar ook het onderhoud, de TCO ofwel Total Cost of Ownership en niet in de laatste plaats de locatie van de drukontlasting. Met dit artikel hebt u al de nodige informatie om een eerste indruk te krijgen van de (on-)mogelijkheden. Voor een veilig proces verdient het aanbeveling om een deskundige in te schakelen teneinde de juiste keuze te maken. ■

Fig. 1: Breekplaat als aanvullende beveiliging op een veiligheidsafsluiter

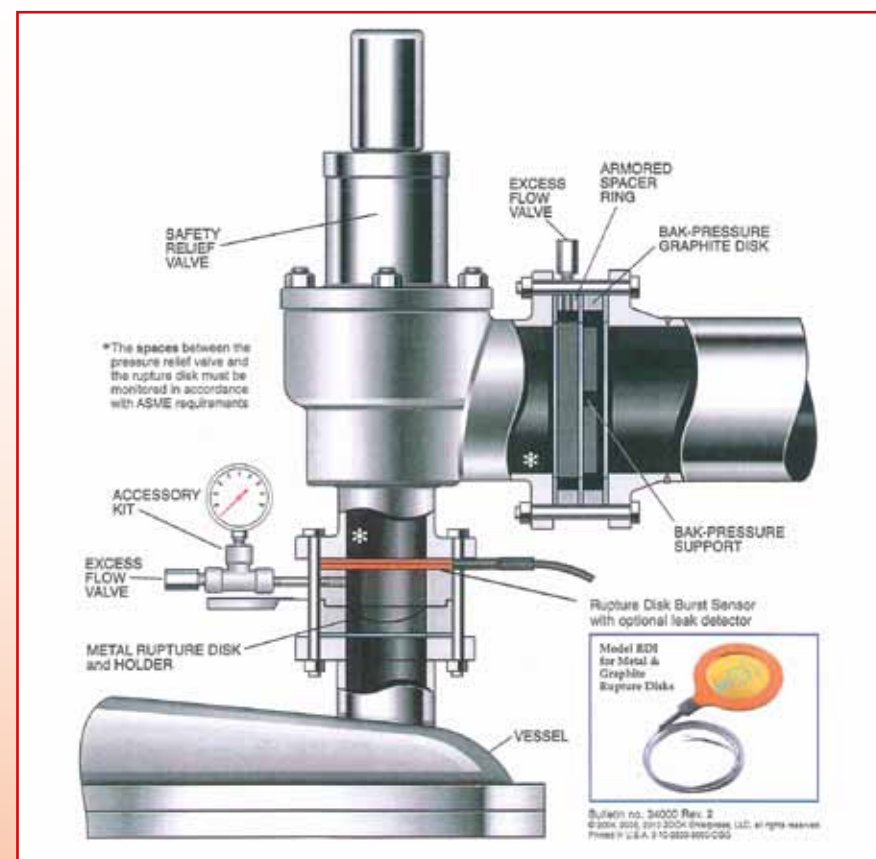


Fig. 2: Breekplaat forward acting domed