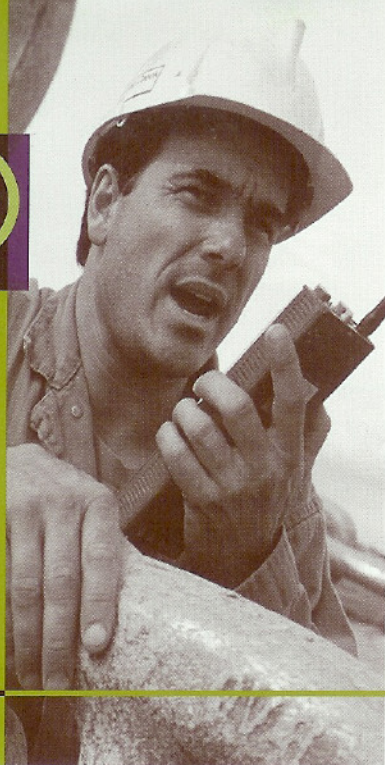




Aspecten van brand- en

Bedrijfshulpverleners komen in actie als het misgaat. Dat betekent dat ze meer dan andere werknemers te maken kunnen krijgen met dreigende situaties. Tot de mogelijke gevaren behoren brand en explosies, vaak veroorzaakt door of gecombineerd met gevaarlijke stoffen. In dit artikel worden een aantal aspecten van deze gevaren nader bekeken.

ING. I. VAN DER LEIJ

grid van der Leij is
h research analyst
zaam bij Zanders
ulting & Training.
www.zct.nl

Wat gevaarlijke stoffen zijn is niet zo duidelijk als wordt aangenomen. Er bestaan wel allerlei lijsten met stoffen die als gevaarlijk worden beschouwd, maar wat betekenen ze precies? Deze lijsten zijn de basis voor regelgeving op het gebied van gebruik, opslag en etikettering. De gevaarsaspecten van de stoffen zelf zijn in de praktijk vaak sterk afhankelijk van de omstandigheden. Toxicologen zeggen wel eens: "Er bestaan geen toxische stoffen, alleen toxische doses". Als u vijf liter water achter elkaar opdrinkt, is er een goede kans dat u dit niet navertelt. Toch vinden we water niet gevaarlijk. Het is hier dus vooral de relatie tussen de eigenschappen van de stof en de ingenomen hoeveelheid die het gevaar bepaalt.

Ook bij brandbaarheid van stoffen is de zaak niet zo eenvoudig als hij lijkt. Hierbij gaat het om fysische eigenschappen, maar ook perceptie speelt een rol.

Benzine is een zeer brandbare stof waardoor een behoorlijke explosie kan optreden. Toch zetten we met een gerust hart onze kinderen boven op een container met tientallen liters van deze stof, want dat is de situatie als iemand zijn kinderen op de achterbank van de auto vervoert. Ook liggen we 's nachts niet wakker van het feit dat in ons huis een net van leidingen ligt met daarin een zeer gevaarlijk gas onder druk. Bij koken op gas laten we dit zelfs vrijkomen en ontsteken het. Door gewenning lijken deze zaken al gauw minder gevaarlijk.

Nu gaat het ook meestal goed. Blijkbaar leveren deze zeer brandbare stoffen maar weinig problemen op.

Wanneer is een brandbare stof wel gevaarlijk?

Elke BHV-er zal de elementen uit de branddriehoek wel kennen: brandstof, zuurstof en temperatuur. Maar zijn dit nu de factoren die het brand- of explosiegevaar bepalen?

Een houten balk is wel brandbaar, maar boezemt weinig angst in. Anders wordt het wanneer deze balk tot stof wordt verzaagd. Houtstof, maar ook meel of melkpoeder, kunnen behoorlijke explosies veroorzaken.

De verhouding van de brandbare deeltjes en de zuurstof in de omringende lucht bepalen hier het gevaar.

Het is raadzaam zeer beducht te zijn voor opwervend stof in ruimten. Een vonkje in zo'n wolk kan genoeg zijn om een gebouw op te blazen.

De gevaren van brandbare vloeistoffen zijn al evenmin eenduidig. Twee begrippen die een belangrijke rol spelen zijn vlampunt en explosiegrens.

Het vlampunt is (in het kort) de temperatuur waarbij een vloeistof zoveel damp afgeeft dat deze ontstoken kan worden. Is de temperatuur lager, dan is de stof dus in principe niet brandbaar. Zo kan het over het algemeen geen kwaad een lucifer te houden bij een plas petroleum. Pas als de petroleum een temperatuur van 55° C of meer heeft is deze brandbaar. Hetzelfde geldt voor diesel. Bij een ongeluk waarbij brandstof lekt, is het brandgevaar bij dieselauto's dan ook veel kleiner dan bij benzinauto's.

De rol van damp

In de industrie zijn strenge regels voor het werken met brandbare vloeistoffen. Productiehallen in de chemische industrie zijn over het algemeen zo ingericht dat de apparatuur geen temperatuur bereikt die hoger ligt dan het vlampunt van de gebruikte stoffen. Onder het vlampunt zal dus geen explosie optreden; de explosiegrens wordt niet bereikt omdat er onvoldoende damp vrijkomt.

Het is dus niet de vloeistof die brandt, maar de damp en dan alleen nog in de juiste hoeveelheid. Deze hoeveelheid wordt bepaald door de verhouding brandbare damp en lucht. Er bestaat een verhouding waarbij er net voldoende damp in de lucht aanwezig is om te branden of exploderen. Dit noemen we de onderste explosiegrens. Echter, er is ook een grens waarbij er te veel damp in verhouding tot lucht is. Dit is de bovenste explosiegrens. Een damp/lucht mengsel ontbrandt niet boven deze grens.

Dit principe wordt duidelijk aan de hand van de carburateur van een benzinemotor. De carburateur mengt de benzine met lucht waarna deze in de cilinders tot ontploffing kan worden gebracht. We streven hier naar het optimaal explosieve mengsel. Als het mengsel te arm is afgesteld, dan slaat de motor af: het mengsel komt onder de onderste explosiegrens. Ook als het mengsel te

explosiegevaar

rijk is afgesteld, dan slaat de motor af omdat het mengsel boven de bovenste explosiegrens komt.

De explosiegrenzen worden uitgedrukt uit in volumepercenten.

Explosiegrenzen

Bij een stof als aceton liggen de explosiegrenzen op 2,3 en 13 procent. Dit betekent dat als er tussen de 2,3 en 13 procent acetondeeltjes in de lucht zijn, dit mengsel brandbaar en dus explosief is.

Stel, er is in een laboratorium een fles aceton kapot gevallen. In theorie zou de situatie dus veilig gesteld kunnen worden door er nog een vat aceton achteraan te gooien om zo boven de bovenste explosiegrens te komen. Maar in de overgang naar de buitenomgeving zal er altijd een gebied ontstaan dat tot het explosiegebied behoort. Dus toch niet zo'n goed idee.

De deeltjes brandbare stof in verhouding tot de lucht zijn in feite vergelijkbaar met vaste stoffen. Wel kunnen de deeltjes zich hier door verdamping makkelijk vanzelf met de lucht mengen. Maar pas op, ook op een andere manier kunnen brandbare vloeistoffen zich met lucht mengen en dus brand en explosiegevaar opleveren.

Petroleum brandt niet bij kamertemperatuur, maar toch kunnen we er op koken. Bij de ouderwetse petroleumprimus die kampeers gebruiken, wordt met behulp van een pompje de petroleum onder druk uit de brander geperst. Door de mechanische verneveling ontstaat een brandbaar damp/luchtmengsel. Brandt het mengsel eenmaal, dan komt de petroleum door de vrijkomende warmte boven het vlampunt en houdt de verbranding zichzelf in stand. Dit betekent dat ogenschijnlijk onbrandbare vloeistoffen toch branden als zij bijvoorbeeld uit een lekke leiding of flens spuiten.

Er zijn veel voorbeelden van branden die ontstonden doordat een vloeistof vanwege de temperatuur onbrandbaar leek, maar door andere omstandigheden toch ineens brandbaar bleek.

Voor gassen geldt precies hetzelfde als voor vaste stoffen en vloeistoffen. Het is de verhouding tussen de deeltjes brandbare stof en de lucht die bepaalt of er brand- of explosiegevaar is. Het vervelende van gassen is echter wel dat de deeltjes zichzelf makkelijk verspreiden en een gevaarlijk mengsel gemakkelijk ontstaat.

Veranderende stoffen

Het lijkt allemaal overzichtelijk: er zijn brandbare vaste stoffen, vloeistoffen en gassen. In een bepaalde verhouding met lucht kunnen deze branden of exploderen.

In de praktijk blijkt het ingewikkelder. In de eerste plaats is de toestand van een stof niet altijd hetzelfde. Water is beneden 0°C een vaste stof en boven 100°C een gas, maar het eerder genoemde aceton is bijvoorbeeld al boven de 56°C een gas. Als in een ruimte waar brand woedt een fles aceton valt of springt door de druk, komt er dus een brandbaar gas vrij dat zich onmiddellijk met lucht kan mengen.

Door een veranderende temperatuur kan de toestand van een stof veranderen, maar dat kan bijvoorbeeld ook door druk. Zo

wordt gas vaak als vloeistof, dus onder druk, opgeslagen, maar omgekeerd kan een drukdaling een vloeistof in gas veranderen. Als een vat met brandbare vloeistof verhit wordt, kan het door de druk scheuren. De stof is dan al boven het kookpunt en door de plotselinge drukdaling verdampt het onmiddellijk, mengt zich met de omringende lucht en kan exploderen: de zogenaamde BLEVE.

Niet alleen de brandbare stof kan in vorm variëren, ook de omgevingslucht kan anders zijn dan in normale omstandigheden. De definities voor vlampunt en explosiegrenzen zijn gebaseerd op menging met lucht. Maar in feite is het de verhouding met zuurstof die de brandbaarheid bepaald. Soms kunnen daardoor gevaarlijke situaties ontstaan. In een opslagtank met een restje oplosmiddel kan door het gebrek aan zuurstof misschien geen brand of explosie ontstaan. Echter, met het mangat open kan door toetreding van omgevingslucht (met meer zuurstof) alsnog een explosief mengsel ontstaan.

Een ander bekend voorbeeld is de 'flash-over'. In een ruimte waarin het brandt, wordt zuurstof verbruikt. In de zuurstofarme omgeving die hierdoor ontstaat, kunnen bij de brand vrijgekomen brandbare gassen zich ophopen zonder te verbranden. Wordt er nu een deur geopend, dan komt er ineens extra zuurstof binnen waarna er wel een brandbaar damp/luchtmengsel ontstaat dat vrijwel onmiddellijk explodeert.

Veel stoffen hebben slechts een geringe ontstekingsenergie nodig. Een vonk van een gewone lichtschakelaar, een vallend stuk gereedschap of statische elektriciteit kunnen soms al voldoende zijn. In de meeste omgevingen is altijd wel een ontstekingsbron voorhanden.

Los van al deze variabelen kunnen dampen zich ook nog op verschillende manieren verspreiden. Veel dampen zijn zwaarder dan lucht. Meten we dan met een explosiemeter een meter boven de grond dan lijkt er niets aan de hand, maar in een put of goot kan zich wel degelijk een explosief mengsel hebben opgehoopt.

Niet zelf meten

Voor bedrijfshulpverleners is het precies meten en interpreteren van brand- en explosiegevaar meestal niet aan te bevelen. Er kunnen, zeker in noodsituaties, veel variabele factoren zijn waardoor snel fouten gemaakt worden. Een kleine verandering in omstandigheden kan een ogenschijnlijk onschuldige situatie veranderen in een levensgevaarlijke.

Het meest verstandig is dan ook elke situatie waarin brandbare deeltjes of damp zich kunnen verspreiden als gevaarlijk te beschouwen. Laat het omgaan met dergelijke situaties over aan professionals; zelfs zij maken hiermee nog vaak genoeg fouten. ■