



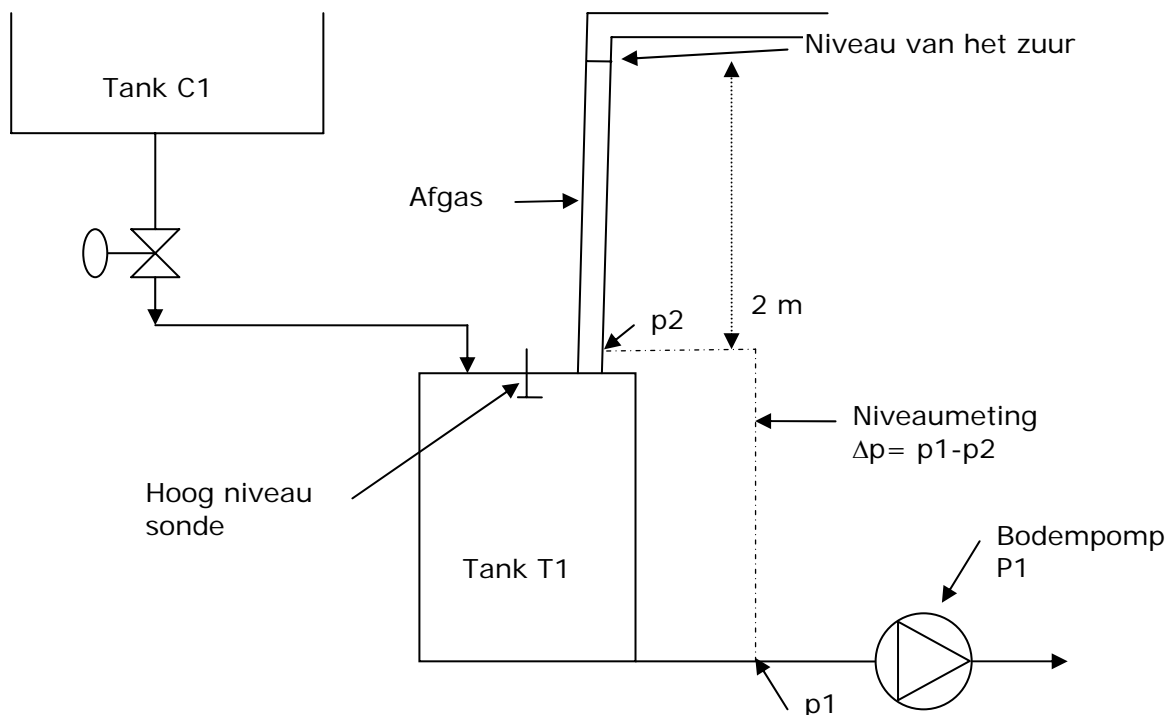
Brandwonden door warm zuur

Het ongeval is gebeurd bij het uitbouwen van een hoog niveau sonde op een buffertank die warm zuur bevatte. Op basis van een foutieve waarde van de niveaumeting op de buffertank, die aangaf dat hij leeg was, werd beslist om de hoog niveau sonde uit te bouwen. In werkelijkheid bevond het vloeistofniveau zich een stuk hoger dan de sonde. Warm zuur sproeide over de betrokken operator waardoor deze brandwonden opliep over meer dan 15% van zijn lichaam.

Relaas van de feiten

Het ongeval heeft zich voorgedaan in een installatie voor de zuivering van zuur door middel van solventextractie. De bron van het ongeval was buffertank T1 die warm zuur bevat (105°C). Deze tank is 2 m hoog en wordt gravimetrisch gevoed vanuit tank C1. Het zuur wordt uit tank T1 gepompt door pomp P1. De gasfase van tank T1 is verbonden met het afgassysteem van de installatie.

Buffertank T1 was uitgerust met een continue niveaumeting en een hoog niveau sonde. Toen het ongeval zich voordeed gaf de continue niveaumeting aan dat tank T1 leeg was. In tegenspraak hiermee gaf de hoog niveau sonde aan dat er een hoog niveau in de tank aanwezig was. Terzelfdertijd maakte pomp P1 een cavitatiegeluid alsof er geen vloeistof aanwezig was in tank T1. Op basis hiervan was de operator overtuigd dat de tank leeg was en de hoog niveau sonde dus een verkeerd signaal gaf.



Daarop heeft de operator besloten om de hoog niveau meting uit te bouwen. In werkelijkheid bevond het vloeistofniveau zich een stuk hoger dan de sonde. Bij het uitbouwen van de sonde sproeide dan ook warm zuur over het slachtoffer. Het slachtoffer droeg een volgelaadsmasker met filter als bescherming tegen de solventdampen in de dampfase van de tank. Het slachtoffer werd door zijn collega's onder de dichtstbijzijnde nooddouche gezet en nadien onder de douche in de kleedkamer om hem langer met water te kunnen spoelen. Het slachtoffer liep brandwonden op over meer dan 15% van zijn lichaam.

Oorzaak van de foutieve informatie over het niveau in de tank

Na corrosieproblemen werd de niveaumeting op tank T1 door middel van een borrelijp vervangen door een verschildrukmeting met twee druksensoren p1 en p2. Het vloeistof niveau op de procescomputer wordt berekend op basis van het verschil in druk tussen de bodem van de tank (druksensor p1) en de druk in het afgassysteem boven de tank (druksensor p2). Drukverschillen van 150 en 455 mbar komen respectievelijk overeen met een hoogte van 0 en 2 m (maximaal vulniveau van de tank).

Het meetbereik van druksensor p1 was ingesteld tussen 150 mbar (4 mA) en 455 mbar (20 mA). Druksensor p2 was ingesteld tussen 0 mbar (4 mA) en 308 mbar (20 mA). Bij lagere of hogere waarden werd respectievelijk het minimum of maximum signaal gegeven.

Toen het ongeval zich voordeed was tank T1 dermate overvuld dat de vloeistof meer dan 2 m boven druksensor p2 in het afgassysteem stond. Dit kwam voor de 2 druksensoren overeen met een meetwaarde hoger dan de maximale waarde van hun meetbereik. Hierdoor werd door de procescomputer een verschildruk waargenomen van $455 (p1) - 308 (p2) = 147$ mbar wat overeen komt met een niveau van 0 m.

Het was dus de continue niveaumeting van de tank die een foutieve waarde gaf terwijl de hoog niveau sonde goed werkte.

Dit probleem met de foutieve niveaumeting van tank T1 was al door de vorige ploeg opgemerkt en genoteerd in het logboek. Als tijdelijke maatregel om de overvulling van de tank te bestrijden, was voorgeschreven om bodempomp P1 naar zijn maximaal afnamedebiet te regelen.

Oorzaak van de overvulling van tank T1

Na het ongeval kon door het openen van de tank vastgesteld worden dat de aanzuigleiding naar pomp P1 verstopt zat met stukken rubber. Die stukken rubber blokkeerden de afname van vloeistof uit de buffertank T1 waardoor de warme zuur oplossing zich in de tank accumuleerde en het hoog niveau overschreden werd. Terzelfdertijd zorgde de opblokking ook voor het cavitatiegeluid van de pomp.

De stukken rubber waren afkomstig van de rubberen dichting van het mangat van de buffertank. Er was een dichting over het volledige oppervlak van het mangat geplaatst in plaats van dat het niet afdichtende middendeel er was uit gesneden. Dit niet functionele middendeel werd aangetast door het zuur en is losgekomen.

Lessen

Voor alle risicovolle handelingen waarvoor geen instructie bestaat moet een formele risicoanalyse worden uitgevoerd. In die risicoanalyse is na te gaan wat de risico's zijn en welke maatregelen moeten genomen worden om het werk veilig te kunnen uitvoeren. Ook als een werk wordt uitgevoerd door operatoren. Het uitbouwen van onderdelen van een tank die een gevaarlijke stof bevat is altijd te beschouwen als gevaarlijk, zeker als er zich een processtoring voordoet. Bij een storing verliest een instructie voor het openen van een onderdeel onder normale omstandigheden immers haar geldigheid en moet opnieuw een risicoanalyse worden uitgevoerd voor de gewijzigde situatie.

Bij het ontwerp van instrumentele beveiligingen moet telkens worden nagegaan of de exacte waarde van de meting kan worden beïnvloed door wijzigingen aan de meetomgeving. Bepaalde metingen hangen af van de eigenschappen van het medium waarin ze zich bevinden, zoals de dichtheid, de druk, de temperatuur of de concentratie. Wanneer dit het geval is dan moet worden nagegaan of wijzigingen in de dichtheid, druk, temperatuur, ... mogelijk zijn en of dat tot een (gevaarlijke) verkeerde meetwaarde kan leiden. De continue niveaumeting van buffertank T1 uit dit ongeval was zo ingesteld dat hij niet geschikt was om een correcte meetwaarde te geven bij een overvulling. Door de instellingen van de drukmeters aan te passen kon dit probleem opgelost worden.

Als de installatie problemen vertoont moet met behulp van een risicoanalyse geëvalueerd worden of het nog wel verantwoord is om verder te blijven produceren. Bij dit ongeval werd vastgesteld en schriftelijk gerapporteerd dat de buffertank overvuld was. De oorzaak van de foutieve niveaumeting van de buffertank werd wel gevonden, maar de oorzaak van de overvulling zelf (de aanwezigheid van rubber in de afnameleiding van de buffertank) werd niet onmiddellijk onderzocht. Maar toch werd beslist om onder deze omstandigheden verder te produceren. Na dit ongeval werd beslist om een beveiligingskring toe te voegen die de automatische klep op de voeding naar buffertank sluit bij een detectie door de hoog niveau sonde of bij hoge druk van druksensor p2 in de afgasleiding.

Dit ongeval toont ook het belang van een goed werkend systeem voor de informatieoverdracht tussen opeenvolgende ploegen.

Deze nota verschijnt in de reeks "Lessen uit ongevallen". In deze reeks worden incidenten en ongevallen beschreven die zich in Belgische Seveso-bedrijven voordeden en onderzocht werden door de Afdeling van het toezicht op de chemische risico's. De bedoeling van deze nota's is het toegankelijk maken van lessen uit deze incidenten en ongevallen voor een groot publiek.

Deze nota werd opgesteld in samenspraak met het bedrijf waar het incident of ongeval zich voordeed. Om redenen van privacy en confidentialiteit werden gegevens die een identificatie van het betrokken bedrijf mogelijk maken en die niet nodig zijn voor de duidelijkheid van de lessen, niet opgenomen (zoals de plaats en datum van het ongeval, bepaalde technische gegevens van de installatie).

Meer "Lessen uit ongevallen" en informatie over preventie van zware ongevallen vindt u op: www.werk.belgie.be/acr

Deze nota mag vrij verspreid worden op voorwaarde dat het om de volledige nota gaat.
Cette note est aussi disponible en français.

Kenmerk: CRC/ONG/033-N

Verantwoordelijke uitgever: FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg

Publicatiedatum: 22 april 2009