

Factsheet effectiviteit van waterschermen en waterstralen bij het mitigeren van dampwolken

De inzet van waterschermen of waterstralen om bij chemische incidenten gas- of dampwolken te beïnvloeden, heeft vaak maar een beperkt effect. Dat effect is afhankelijk van veel factoren, zoals het soort gas/damp, de uitstroomsnelheid, windrichting en de manier waarop een waterscherm wordt ingezet. Het geheel bestrijden van een gas- of dampwolk met een waterscherm is over het algemeen geen realistische optie. Dat is de samenvattende conclusie van een literatuurstudie die het NIPV het afgelopen jaar uitvoerde in opdracht van het LEC Industriële Veiligheid (LEC IV). Doel van het onderzoek was om uitspraken te kunnen doen over de effectiviteit van deze inzetmethodiek bij incidenten met gas- of dampwolken.

Aanleiding

Het LEC IV en het NIPV willen inzicht in de mate van effectiviteit van waterschermen en waterstralen om gas- en dampwolken te verdunnen, neer te slaan of op te lossen.

Deze incidentbeheersmiddelen worden regelmatig opgevoerd als 'line of defense' bij industriële scenario's in vergunningprocedures of bedrijfsbrandweertrajecten. Dit terwijl er weinig kennis is over hun feitelijke effectiviteit.

Daarnaast zullen de productie, opslag en transport van ammoniak de komende jaren een forse vlucht nemen in het kader van de energietransitie. Dit omdat ammoniak een belangrijke waterstofdrager is. Dat maakt de behoefte aan een concreet handelingsperspectief en bestrijdingsmethodieken voor met name ammoniakincidenten groter.

Aanpak literatuuronderzoek

Het NIPV heeft literatuuronderzoek gedaan op basis van de volgende onderzoeksvraag:

“Wat is in (internationale) literatuur te vinden over de effectiviteit van waterschermen en waterstralen in het beperken van de verspreiding van toxische of brandbare gas- en dampwolken bij een incident?”

In zowel nationale als internationale literatuur is gezocht naar informatie over de effectiviteit van waterschermen en -stralen bij incidenten met toxische of brandbare gas- en dampwolken. De gebruikte literatuur is gebaseerd op gedocumenteerde grootschalige en kleinschalige praktijkonderzoeken en -experimenten.

Drie manieren

Er blijken grofweg drie manieren te zijn waarop een waterscherm een dampwolk kan beïnvloeden:

1. mechanisch (inmengen of verplaatsen)
2. thermisch (afkoelen of opwarmen) en
3. fysisch of chemisch (oplossen)

Welke manier in welke mate bijdraagt is aan de hand van de geraadpleegde rapporten van de verschillende experimenten veelal niet te bepalen.

Conclusies

Eenduidige uitspraken doen over de effectiviteit van waterschermen als repressief instrument bij scenario's met gas- of dampwolken, blijkt op basis van de verzamelde en onderzochte data lastig. Dat komt deels door de verschillende test- en meetcondities tijdens de beschreven praktijkonderzoeken.

De effectiviteit van een waterscherm of van waterstralen is sterk afhankelijk van de condities van de emissie, het type gas of damp en de wijze waarop het water wordt ingezet.

Ook is van belang met welk doel het waterscherm wordt ingezet en op welke manier bij de testen metingen worden uitgevoerd. Zo worden bij de testen vrijwel uitsluitend metingen op korte afstand achter het waterscherm uitgevoerd om het effect op de concentratie gas of damp vast te stellen.

Slechts bij één test zijn er ook metingen uitgevoerd boven en aan de zijflanken van het waterscherm.

In de praktijk blijkt dat bij de inzet van waterkanonnen of andere instrumenten om een waterscherm te creëren een grote luchtverplaatsing plaatsvindt. Hierdoor wordt een deel van de gas- of dampwolk weggedrukt van de waterkolom en komt de vluchtige stof niet of nauwelijks met het water in contact. Als neerslaan of oplossen het doel is, zal het effect in zo'n geval dus relatief beperkt zijn.

Verdunnen kan wel effect geven, doordat wegduwen zorgt voor mengen met omgevingslucht.

Direct achter een waterscherm is wel degelijk een flinke reductie in dampconcentratie gezien in de literatuur.

Verder achter het scherm neemt de mate van reductie af, vermoedelijk omdat de dampwolk om het scherm heen gaat. De damp wordt dan als het ware door de stroming weggeduwd naast het waterscherm. Een waterscherm dat een dampwolk volledig reduceert en verspreiding voorkomt, blijkt in de meeste omstandigheden niet haalbaar in de praktijk.

Vastgesteld kan verder worden dat de effectiviteit van een waterscherm van veel factoren afhankelijk is. Dit maakt dat het op een juiste wijze toepassen van een waterscherm in de praktijk niet eenvoudig realiseerbaar is. Tevens kan geconcludeerd worden dat het reduceren van de dampconcentratie direct achter een waterscherm goed mogelijk is, maar wel een lage snelheid van de damp en een voldoende hoge snelheid van het waterscherm vraagt. De damp zal daarbij verder (grotendeels) weggeduwd worden door het waterscherm. Hierbij kan de damp verdund en verplaatst worden, maar het volledig mitigeren van een dampwolk blijkt niet realistisch. Verder achter het scherm neemt de mate waarin de dampwolk gereduceerd wordt vaak flink af.

Vervolgstappen

De uitkomsten van het literatuuronderzoek worden gedeeld om bewustwording te creëren bij adviseurs en toezichthouders industriële veiligheid. Het literatuuronderzoek vormt een mooie basis en aanleiding om op voort te bouwen. Afstemming wordt gezocht met brancheorganisaties van industrie en brandweer om een stap verder te komen.



Informatie

Deze factsheet is gebaseerd op het NIPV-rapport "Waterschermen en waterstralen: Een literatuuronderzoek naar de effectiviteit van waterschermen en -stralen bij het mitigeren van dampwolken" van 22 december 2023.

Voor suggesties of meer informatie kunt u contact opnemen met de auteurs of met projectleider van het LEC IV, Jan Meinster, telefoon 088-877 9556.

Landelijk Expertisecentrum Industriële Veiligheid

www.leciv.nl



landelijk expertisecentrum
industriële veiligheid