

VOORVAL: EMISSIE UIT SALPETERZUURFABRIEK bij OCI Nitrogen te Geleen, 9 april 2010

ALGEMENE GEGEVENS

OvV nummer voorval:	S2010IN0409-02
Datum rapport:	24 maart 2011
Datum voorval:	9 april 2010
Plaats voorval:	OCI Nitrogen (tot 1 januari 2010: DSM Agro B.V.), Geleen
Typering plaats voorval:	Chemische industrie, salpeterzuurfabriek
Hoeveelheid vrijgekomen stof:	22.590 kg stikstofdioxide ¹
Drempelwaarde stof voor kennisgeving ongeval conform Seveso II richtlijn ² :	1000 kg ³
Directe gevaren voorval:	Vrijkomen van zeer giftige en milieuverontreinigende gaswolk
Gevolgen voorval:	Luchtverontreiniging

INLEIDING ONDERZOEK

Omschrijving van het voorval

OCI Nitrogen heeft een salpeterzuurfabriek na een korte onderhoudsstop opgestart, maar het bedrijf kreeg het proces niet in balans. Bij het weer uit bedrijf nemen van de fabriek zijn zeer giftige nitreuze gassen vrijgekomen via de schoorsteen op circa 80 meter hoogte (boven maaiveld). Deze emissie was veel groter dan de emissie die onder standaard omstandigheden is voorzien wanneer de salpeterzuurfabriek uit bedrijf gaat.

Door de hoogte van het emissiepunt zijn in de nabije omgeving geen personen blootgesteld aan de wolk. Er zijn in Nederland zes klachten uit de omgeving geregistreerd betreffende melding van een geelbruine wolk. In de hoger gelegen Ardennen (België) zijn enkele klachten over irritatie aan slijmvlieszen/luchtwegen geregistreerd als gevolg van de emissie.

Aanleiding en doel onderzoek

Het in dit rapport besproken voorval valt onder de definitie van een zwaar ongeval als bedoeld in richtlijn nr. 96/82/EG van de Raad van de Europese Unie (Seveso II richtlijn). Artikel 8 van het Besluit Onderzoeksraad voor veiligheid schrijft voor dat de Onderzoeksraad een onderzoek instelt naar een zwaar ongeval als bedoeld in de genoemde richtlijn. De Onderzoeksraad heeft besloten om een verkort onderzoek uit te voeren naar dit voorval. De bevindingen hiervan zijn in dit rapport weergegeven.

¹ De wolk bestond uit een mengsel van voornamelijk stikstofmonoxide en stikstofdioxide. Hier is de hoeveelheid aangegeven wanneer deze volledig bestond uit stikstofdioxide en deze hoeveelheid is bepaald door OCI Nitrogen aan de hand van een massabalans van de fabriek.

² De Europese Seveso II richtlijn stelt eisen aan het veiligheidsbeleid van bedrijven die op grote schaal met gevaarlijke stoffen werken. Doelstelling is het voorkomen en beperken van ongevallen met gevaarlijke stoffen.

³ Dit voorval is een zwaar ongeval conform de definitie uit de Seveso II richtlijn omdat de uitstoot van nitreuze dampen groter is dan de bijbehorende drempelwaarde, maar ook omdat de wolk met schadelijk stof afdreef naar België (grensoverschrijdende schade).

Het doel van het onderzoek is om te leren van het voorval. De onderzoeksvraag is hoe heeft het voorval zich kunnen voordoen en wat kan hiervan geleerd worden.

Gebruikte informatie

Onderzoekers van de Onderzoeksraad voor Veiligheid zijn ter plaatse geweest om informatie te verzamelen. Daarnaast is dit rapport gebaseerd op informatie aangeleverd door OCI Nitrogen en het onderzoek uitgevoerd door een BRZO⁴ team bestaande uit Arbeidsinspectie (directie Major Hazard Control), Provincie Limburg en Brandweer Zuid-Limburg.

Leeswijzer

Hieronder wordt eerst feitelijke informatie gegeven. Hierbij wordt ingegaan op de fabriek waar het voorval zich heeft voorgedaan, de gebeurtenissen chronologisch in de tijd en de gevaren van de vrijgekomen stoffen. Daarna wordt een analyse gemaakt van de gebeurtenissen en volgen de conclusies.

FEITELIJKE INFORMATIE

Het productieproces

OCI Nitrogen produceert stikstofhoudende meststoffen. De fabrieken zijn gelegen op Chemelot, een groot chemische industriecomplex te Geleen. Belangrijke grondstoffen voor de meststoffen, te weten ammoniak en salpeterzuur, worden hier ook geproduceerd. In een salpeterzuurfabriek heeft het voorval zich voorgedaan en dit proces wordt hieronder verder toegelicht.

OCI Nitrogen produceert salpeterzuur in een aantal fabrieken in Geleen⁵. Het eindproduct is een oplossing van salpeterzuur in water met een concentratie van 60%. Het productieproces van salpeterzuur in de fabriek waar het voorval zich heeft voorgedaan, vindt plaats in een aantal stappen:

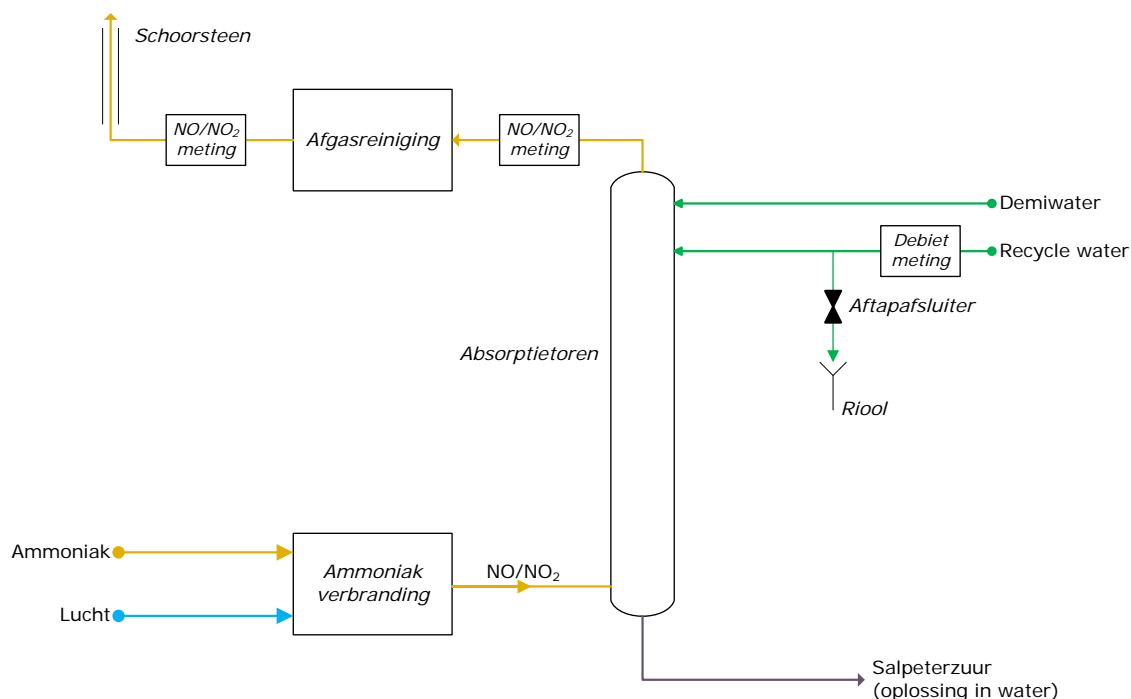
- Ammoniakverbranding: In een reactor worden ammoniak en lucht onder hoge temperatuur en druk bij elkaar gebracht. Ammoniak reageert in aanwezigheid van een katalysator met zuurstof uit de lucht tot stikstofoxide (NO). De gassen uit deze stap worden vervolgens naar de absorptietoren geleid.
- Oxidatie en absorptie: In de absorptietoren worden gassen uit de ammoniakverbranding in tegenstroom in contact gebracht met water. Het stikstofmonoxide wordt in de toren met behulp van de nog aanwezige zuurstof omgezet tot stikstofdioxide (NO₂), de oxidatie. Het gevormde stikstofdioxide wordt in het water geabsorbeerd. Bij deze reactie ontstaat salpeterzuur (HNO₃) en stikstofmonoxide. Het product salpeterzuur opgelost in water stroomt uit de onderzijde van de absorptietoren en de restgassen verlaten de toren via de bovenkant.
- Afgassenreiniging: De restgassen afkomstig uit de absorptietoren bevatten nog stikstofoxide, stikstofdioxide en het bijproduct lachgas (N₂O). Deze afgassen worden door een reactor geleid waar een groot gedeelte wordt omgezet in stikstof, zuurstof en waterdamp. Vervolgens wordt de gasstroom via een schoorsteen op 80 meter hoogte afgevoerd naar de atmosfeer. De concentratie stikstofmonoxide en -dioxide (gezamenlijk aangegeven als NO_x) in afgassen wordt gemeten voor en na de afgasreiniging.

De fabrieken van OCI Nitrogen worden bedreven door een operatorploeg onder leiding van een chef van dienst. Er is een ochtend- (7.00-15.00 uur), middag- (15.00-23.00 uur) en een nachtploeg (23.00-7.00 uur).

In onderstaande figuur is een schematische weergave van de fabriek gegeven met enkele voor de beschrijving van het voorval relevante details.

⁴ BRZO staat voor het Besluit risico's zware ongevallen en dit is de Nederlandse implementatie van de Europese Seveso II-richtlijn. Het BRZO stelt eisen op het gebied van arbeidsveiligheid, externe veiligheid en rampbestrijding aan bedrijven die op grote schaal met gevaarlijke stoffen werken.

⁵ Op het moment van het voorval waren er twee salpeterzuurfabrieken. De werkzaamheden voor de verplaatsing van een derde fabriek van IJmuiden naar Geleen vonden op dat moment plaats en deze derde fabriek is inmiddels in bedrijf genomen.



Figuur 1. Schematische weergave salpeterzuurfabriek

Er worden in de fabriek waar het voorval heeft plaats gevonden twee waterstromen gebruikt: gedemineraliseerd water (demiwater)⁶ en gerecycled water (uit een ander proces). De opslagtank met gerecycled water staat niet in de fabriek maar op ca. 100 meter afstand.

De watertoevoerleidingen zijn voorzien van een aftapafsluiter, die gebruikt worden om de leiding vloeistofvrij te maken wanneer de fabriek niet in bedrijf is (bijvoorbeeld bij bevroeringsgevaar). In figuur 1 is alleen de aftapafsluiter in de recycle-watertoevoerleiding aangegeven, omdat deze direct betrokken was bij het ontstaan van het voorval.

Beschrijving gebeurtenissen

In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de gebeurtenissen relevant voor de emissie die heeft plaatsgevonden op 9 april 2010.

Tabel 1. Tijdslijn hoofdgebeurtenissen

Data / Tijd	Gebeurtenis
7 april 2010	
-	Onderhoudsstop van salpeterzuurfabriek.
8 april 2010	
<22.45	Vorbereidingen voor opstarten salpeterzuurproductie, waaronder de absorptietoren vullen met water tot het gewenste niveau op de zeefplaten ⁷ in de toren, gebruik makend van demiwater en recyclewater.
22:46	Opstarten salpeterzuurproductie door start van ammoniakverbranding.
23:00	Overdracht van middag- naar nachtploeg

⁶ Gedemineraliseerd water of demiwater is water waaruit zouten verwijderd zijn. Deze zouten zijn wel in kleine hoeveelheden aanwezig in kraanwater.

⁷ In de absorptietoren zijn zeefplaten aanwezig om het contact tussen het water en de gassen te bevorderen.

Data / Tijd	Gebeurtenis
9 april 2010	
0:30	Operators voeren controle uit van eventuele zichtbare emissie uit schoorsteen; er wordt geen zichtbare emissie waargenomen.
Ca. 0:45	Constatering dat NOx-meting van afgassen in de uitgang absorptietoren de maximale waarde van meetinstrument blijft aangeven.
Ca. 1:00	Salpeterzuur concentratie is gestegen tot boven productspecificatie. Watertoevoer naar absorptietoren wordt verhoogd om proces bij te sturen.
1:00-4:00	Operatorploeg gaat na wat de oorzaak kan zijn van de slechte absorptie en de hoge NOx-concentratie die wordt gemeten in afgassen. Hierbij wordt procestechnoloog geraadpleegd. Er is gevarieerd met watertoevoer naar absorptietoren en met ammoniaktoevoer naar reactor van afgasreiniging. Om 2:00 en 3:00 vindt visuele controle door operators van eventuele uitstoot NOx uit schoorsteen plaats, maar er wordt geen zichtbare emissie waargenomen.
4:00	Operator neemt NOx-emissie waar in de fabriek nabij een waterslot. Operatorploeg gaat in de fabriek zoeken naar de oorzaken van deze emissie. Er wordt geen aanwijsbare oorzaak gevonden.
5:00	Operators voeren controle uit van eventuele zichtbare emissie uit schoorsteen; er wordt geen zichtbare emissie waargenomen.
Ca. 5:15	Chef van dienst van de operatorploeg besluit om productieproces van de salpeterzuurfabriek te stoppen.
5:28	Centrale Meldkamer Park Protection ⁸ wordt op de hoogte gebracht van voorgenomen stop van de fabriek.
5:42	Ammoniakverbranding stopgezet. Operators in de fabriek nemen NOx-emissie waar op de straat nabij de opslagtank van het recycle water.
5:53	Operators ontdekken openstaande aftapafsluiter in watertoevoerleiding doordat er een NOx uitstoot via deze openstaande aftapafsluiter heeft plaatsgevonden. Openstaande aftapafsluiter wordt gesloten.
6:03	Centrale Meldkamer Park Protection neemt grote NOx uitstoot uit schoorsteen waar.
6:19	Eerste externe milieuklacht ontvangen bij Centrale Meldkamer Park Protection.

Verdere afhandeling van incident door operatorploeg, centrale meldkamer, hulpverleningsdiensten is hier niet opgenomen. Deze zaken vallen buiten de scope van dit onderzoek.

Effecten en gevaaraspecten van de vrijgekomen stoffen

De vrijgekomen gaswolk bestond uit een mengsel van hoofdzakelijk stikstofmonoxide (NO) en stikstofdioxide (NO₂), zogenaamde nitreuze gassen of stikstofoxides. De wolk was zichtbaar als een geelbruine pluim (ook beschreven als geel/oranje) hoog in de lucht. Deze wolk dreef richting Vaals en was lang zichtbaar. In Vaals was de wolk niet meer zichtbaar, maar later is de wolk in de Belgische Ardennen weer zichtbaar geworden. Zo is de wolk waargenomen ter hoogte van Stoumont op ongeveer 60 km van het emissiepunt.

Stikstofmonoxide is kleurloos, stikstofdioxide is rood-bruin gekleurd. Het wel en niet zichtbaar zijn van de wolk die is vrijgekomen, heeft te maken met de reacties die in de lucht plaatsvinden. Het aanwezige stikstofmonoxide wordt met zuurstof omgezet in stikstofdioxide en stikstofdioxide vormt

⁸ Centrale Meldkamer Park Protection is de meldkamer voor het gehele Chemelot industriecomplex waar ongewone voorvallen worden gemeld en van waaruit hulpdiensten worden aangestuurd.

een evenwichtsreactie met het kleurloze distikstoftetraoxide (N_2O_4). Het evenwicht tussen de twee stoffen wordt beïnvloed door de temperatuur. Opgeloste stikstofdioxide geeft aan vloeibare distikstoftetraoxide een geelbruine kleur.

Stikstofmonoxide en stikstofdioxide zijn beide zeer giftige gassen. De stoffen dragen ook bij aan luchtverontreiniging, te weten verzuring (door de reactie met water tot salpeterzuur) en afbraak van de ozonlaag.

ONDERZOEK EN ANALYSE

In dit hoofdstuk worden de omstandigheden waarbij dit voorval heeft kunnen optreden nader toegelicht. Ook wordt aangegeven welke maatregelen het bedrijf heeft genomen naar aanleiding van dit voorval.

Grote NOx-emissie als gevolg van stoppen van de in onbalans zijnde salpeterzuurfabriek
Het eerste uur is door de operators ervaren als een reguliere opstart zonder afwijkende instellingen. Het eerste signaal dat het proces niet goed liep, is dat na ongeveer twee uur na de opstart de NOx meetapparaten in de ingang en uitgang van de afgasreinigingsinstallatie continu de maximale waarde van het meetbereik bleven aangeven. Ook werd er te weinig salpeterzuur geproduceerd en liep de zuursterkte van het geproduceerde salpeterzuur op. Operators zochten naar de oorzaak van de onbalans in het proces (controles in de fabriek, check verschillende procesparameters, overleg met procestechnoloog, extra watertoevoer naar absorptietoren ingezet), maar het proces bleef in onbalans.

Nadat in de fabriek een NOx-emissie werd waargenomen, is besloten de fabriek te stoppen conform de normale stopprocedure. Hierbij werd de luchttoevoer in stand gehouden waardoor de nitreuze gassen die nog aanwezig waren in de installatie via de schoorsteen naar de buitenlucht zijn geblazen. Bij het uit bedrijf gaan van de salpeterzuurfabriek vindt altijd een emissie van nitreuze gassen plaats. In dit geval was de totale emissie vele malen groter: 22.590 kg in plaats van 10-15 kg die gebruikelijk is.

Productieproces uit balans als gevolg van verminderde watertoevoer
Na het stil zetten van de fabriek vond er een kortstondige NOx-emissie plaats nabij de opslagtank met recycle water buiten de fabriek. Bij het zoeken naar de locatie van deze emissie werd ontdekt dat een aftapafsluiter in de watertoevoerleiding (recycle water) openstond waardoor er een emissie had plaatsgevonden via de aftapleiding die in het riool afloopt. Deze afsluiter bevindt zich nabij de recycle water opslagtank van waaruit watertoevoer aan de absorptietoren plaatsvindt (ca. 100 meter van de fabriek) en is open blijven staan bij de voorbereidingen voor de opstart van de fabriek. Door het openstaan van de aftapafsluiter tijdens de opstart kwam een gedeelte van het water niet in de absorptietoren terecht. Door de te lage watertoevoer kwam het productieproces niet in balans en waren de concentraties stikstofoxides in het systeem veel hoger dan bij normale procescondities. Bij het uit bedrijf gaan zijn deze nitreuze gassen vervolgens uit het systeem gedreven en via de schoorsteen in de buitenlucht geblazen.

Oorzaak procesverstoring niet gevonden tijdens in bedrijf zijn

De operatorploeg had na de opstartfase in de gaten dat het productieproces verstoord was en ging op zoek naar de oorzaak om dit te kunnen verhelpen. Echter de oorzaak van de procesverstoring werd niet gevonden totdat de fabriek uit bedrijf werd genomen. Verschillende aspecten bemoeilijkten voor de operators het zoeken naar de oorzaak:

- De aftapafsluiter, die open was blijven staan, was gelegen stroomafwaarts na een debietmeting in de watertoevoerleiding die de waterhoeveelheid richting de absorptietoren regelt. Hierdoor was de verminderde watertoevoer als gevolg van de openstaande aftapafsluiter niet zichtbaar in de debietmeting.
- De openstaande aftapafsluiter in de watertoevoerleiding is niet gelegen nabij de salpeterzuurfabriek, maar op circa 100 meter afstand nabij de wateropslagtank in een lawaaiige omgeving. Bovendien lag de uitstroomopening van de aftapleiding onder een rooster in een rioolgoot en was niet direct zichtbaar. Hierdoor merkten de operators van de salpeterzuurfabriek het wegstromende water uit de openstaande afsluiter niet op.
- NOx-metingen in de restgassen gaven onveranderd de maximumwaarde van het meetbereik aan. De chef van dienst was in de veronderstelling dat alle metingen in het besturingssysteem, inclusief NOx-metingen, voorzien waren van een IOP-alarm (Input Open). Een IOP-alarm geeft een alarm wanneer een meting buiten het meetbereik van het

apparaat valt, wat een teken is dat de gegeven waarde onbetrouwbaar is. Aangezien hij geen IOP alarm waarnam, was hij in de veronderstelling dat de NOx-metingen een indicatie gaven van de werkelijke concentratie in het afgas. Dit werd gesteund door de ruwe data van de NOx-metingen die fluctuaties liet zien. Achteraf is gebleken dat de NOx-metingen niet voorzien waren van een IOP alarm. Er was geen inzicht hoe hoog de concentraties NOx in de afgassen daadwerkelijk waren omdat deze buiten het meetbereik van de meetapparatuur lagen.

- Kort voor opstart van de productie heeft de reactor van de afgasreiniging een reparatie ondergaan om het rendement te verbeteren. Deze reparatie moest zich nog bewijzen, zodat de operators er rekening mee hielden dat er eventueel iets mis kon zijn met de afgasreiniging, waardoor grotere emissies mogelijk waren.
- Vanaf 4:16 heeft het meetinstrument die de concentratie NOx meet van afgassen uit de absorptietoren, een foutmelding gegeven. Dit was op dat moment voor de operators een aanwijzing dat er mogelijk iets mis was met de NOx-meting. Achteraf is vastgesteld dat het meetinstrument goed gefunctioneerd heeft.
- De omvang van met name de absorptietoren zorgt ervoor dat effecten van een verhoogde watertoevoer niet direct merkbaar zijn. De verblijftijd in de absorptietoren van de ingaande vloeistofstroom is omstreeks 30-45 minuten. De operatorploeg heeft niet lang genoeg gewacht om te zien wat het effect is van een significante verhoging van de watertoevoer.
- Er werd geconstateerd dat in een circulatiestroom van de absorptietoren twee niet goed afsluitende afsluiters zaten. Dit werd gezien als een mogelijke oorzaak van de procesverstoring, maar dat bleek niet juist zijn.

Beslismoment om productieproces te stoppen

De chef van dienst van de dienstdoende operatorploeg heeft besloten om het productieproces te stoppen omdat de verstoring van het proces bleef aanhouden en er op een gegeven moment ook een emissie in de fabriek plaatsvond. Ook wilde de chef van dienst het productieproces stoppen voor het licht werd om zo de visuele overlast te beperken. Het productieproces werd gestopt ongeveer 7 uur na de start van het productieproces en 5 uur nadat er signalen waren dat het proces in onbalans was.

De afweging om het productieproces wel of niet te stoppen wordt beïnvloed door het feit dat naast productieverlies, stoppen altijd zal leiden tot een tijdelijk verhoogde emissie van NOx. Ook het daarna weer opstarten zal gepaard gaan met een extra emissie van NOx.

Incomplete werkinstructie

Achteraf is vastgesteld dat één van de werkinstructies die gebruikt werd bij het opstarten incompleet was: hierin werd geen expliciete actie benoemd voor het sluiten van de aftapafsluiter. De actie openen aftapafsluiter is wel benoemd in één van de werkinstructies die werden gebruikt bij het uit bedrijf gaan. De instructies zijn al langere tijd in gebruik maar het incompleet zijn van de werkinstructie voor het opstarten heeft niet eerder tot problemen geleid.

Het bedrijf heeft gezocht naar hoe wijzigingen in de werkinstructies met betrekking tot openen en sluiten van de aftapafsluiters tot stand zijn gekomen. Het was niet meer mogelijk om te achterhalen hoe het precies heeft kunnen gebeuren dat openen van de aftapafsluiter wel is benoemd maar het sluiten niet. Het is een logische gevolgtrekking dat de actie 'openen aftapafsluiter' in een werkinstructie gebruikt bij het uit bedrijf nemen van de salpeterzuurfabriek had moeten leiden tot de actie 'sluiten aftapafsluiter' in een werkinstructie bij het in bedrijf nemen van de fabriek. Deze samenhang tussen verschillende werkinstructies was in dit geval niet aanwezig.

NOx-concentratie buiten meetbereik

Het meetbereik van de NOx-metingen voor en na de afgasreinigingsinstallatie is beperkt tot aan een bovengrens die geschikt is voor metingen van de emissies bij normaal bedrijf. Dit heeft als gevolg gehad dat de meetapparatuur geen juiste meetwaarden aangaf bij verhoogde concentraties NOx in dit voorval, zoals hierboven al is beschreven. Voor de operators was niet duidelijk dat de aangegeven meetwaarden niet juist waren. Dit heeft bijgedragen aan onduidelijkheid over de verstoring in het proces.

Daarnaast werden de NOx-metingen niet uitgevoerd in het eerste uur bij het opstarten en bij het stoppen. In deze periode was er dus helemaal geen zicht op de NOx concentratie in de afgassen. Deze werkwijze was standaard.⁹

Effecten van NOx-emissie

De emissie vond plaats via de schoorsteen op circa 80 meter hoogte. Dit wordt beschouwd als een 'safe location' waarbij mensen in de omgeving geen gevaar lopen als gevolg van een emissie.

De weersomstandigheden waarbij de emissie zich voordeed was een zeer stabiel weertype met een lage windsnelheid richting België. Dit heeft ertoe geleid dat de vrijgekomen wolk met nitreuze gassen zich zeer langzaam verdunde en dat de wolk over grote afstanden nog aanwezig was. Als gevolg van deze 'ongunstige' weersomstandigheden en de hoogteligging van de Belgische Ardennen waar de wolk naartoe dreef, is de wolk ook op leefniveau van mensen merkbaar geweest en diverse personen hebben daar hinder (irritatie slijmvliezen/luchtwegen) van ondervonden.

Naast de potentieel giftige eigenschappen voor mensen van de geëmitteerde nitreuze gassen, zijn de gassen belastend voor het milieu. In dit voorval zijn evenveel nitreuze gassen geëmitteerd als bij normaal bedrijf gedurende ongeveer 50 dagen¹⁰.

In de milieuvergunning van OCI Nitrogen zijn eisen gesteld aan NOx-emissies tijdens normaal bedrijf van de salpeterzuurfabrieken. Er zijn geen voorschriften in de milieuvergunning opgenomen ten aanzien van de grootte van de emissies bij het starten en stoppen van deze fabrieken, wat betekent dat er vanuit de milieuvergunning geen dwang is om de emissies tijdens starten en stoppen te beperken.

Getroffen maatregelen

Na het voorval zijn door OCI Nitrogen een aantal maatregelen genomen:

- In de instructies voor de voorbereidingen van het opstarten van de salpeterzuurfabriek is benoemd dat de aftapafsluiters gesloten moeten zijn. Bovendien is de gesloten positie van deze afsluiters geborgd met een slot (Locked Closed) en is hiervoor een overbruggingsprocedure van kracht.
- Om beter zicht te krijgen op de NOx-emissie bij starten en stoppen van de salpeterzuurfabriek zal het bereik van de NOx-meting van het afgas gelegen voor afgasreiniging worden vergroot¹¹ en worden de NOx-metingen zo snel als mogelijk uitgevoerd.
- Er zijn acties geformuleerd om het werkproces "Werkinstructies" op twee punten te verbeteren: periodieke management reviews van werkinstructies en de acceptatie door de organisatie van nieuwe/gewijzigde instructies.
- Er is een actie geformuleerd om te komen tot uniforme regels om een te hoge NOx-emissie te voorkomen. Hiervoor wordt een referentiekader ontwikkeld, een zogenaamde 'perfecte opstart', die kan dienen als leidraad bij het zoeken naar verstoringen in het proces. Daarnaast is in de werkinstructie voor het in bedrijf nemen van de afgasreinigingsinstallatie opgenomen dat twee uur na het in bedrijf nemen van de ammoniakverbranding de NOx-concentratie in de afgassen uit de schoorsteen binnen het meetbereik van de NOx-meting dient te zijn. Is dit niet het geval, dan dient de verbranding direct gestopt te worden.

CONCLUSIES

Bij het in bedrijf gaan van de salpeterzuurfabriek stond een aftapafsluiter in een watertoevoerleiding nog open waardoor de watertoevoer naar de absorptietoren te laag was. Dit heeft geleid tot hogere concentraties nitreuze gassen in het systeem en te sterk geconcentreerd salpeterzuur in de absorptietoren in vergelijking met het 'normale' proces. Omdat de oorzaak hiervan niet werd gevonden in de eerste uren na het opstarten en er ook een emissie plaatsvond in de fabriek, is besloten het productieproces te stoppen. Uit de gebeurtenissen wordt geconcludeerd

⁹ OCI Nitrogen vermoedt dat deze werkwijze is ontstaan om de meetapparatuur te beschermen tegen hoge concentraties NOx. Het bedrijf heeft aangegeven dat deze maatregel om de meetapparatuur te beschermen overbodig was.

¹⁰ Hierbij is aangenomen dat er 17,7 kg per uur stikstofdioxide geëmitteerd wordt bij normaal bedrijf. Deze aanname is gebaseerd op gegevens van OCI Nitrogen.

¹¹ De NOx-meting van het afgas na de afgasreinigingsinstallatie dient het huidige bereik te behouden ten behoeve van nauwkeurige metingen benodigd bij emissiehandel.

dat de verstoring in het proces als gevolg van te weinig watertoevoer niet identificeerbaar was en daardoor ook niet werd onderkend.

Als gevolg van de procesverstoring waren de concentraties stikstofdioxiden in het systeem veel hoger dan bij normale condities en bij het uit bedrijf gaan zijn vervolgens de nitreuze gassen via de schoorsteen uit het systeem geblazen.

In de werkinstructies die gebruikt werden bij de voorbereidingen van het opstarten van de salpeterzuurfabriek werd geen expliciete actie benoemd voor het sluiten van de aftapafsluiter. De actie openen aftapafsluiter is wel benoemd in de werkinstructies die werden gebruikt bij het uit bedrijf gaan. Dit gegeven duidt erop dat wijzigingen van de werkinstructies hebben plaatsgevonden waarbij onvoldoende aandacht was voor de samenhang tussen verschillende werkinstructies.

Overige leerpunten uit dit voorval zijn:

- Er was geen afwijking van normale toestand zichtbaar in watertoevoer doordat de openstaande aftapafsluiter gelegen was na een debietmeting die de waterhoeveelheid op de absorptietoren regelt.
- Beperkt zicht op de NO_x concentratie in de afgassen heeft bijgedragen aan de onduidelijkheid over de aanwezige verstoring in het proces. Dit beperkte zicht was het gevolg van concentraties NO_x die buiten het meetbereik van de meetapparatuur lagen en de onbekendheid van de operator met wat de meetapparatuur aangeeft wanneer de concentraties buiten het meetbereik liggen.
- Weliswaar vond emissie van nitreuze dampen op grote hoogte vanuit de schoorsteen plaats, echter bij ongunstige weersomstandigheden is hinder mogelijk in hoger gelegen gebieden zoals de Belgische Ardennen.

BIJLAGE A: COMMENTAAR BETROKKEN PARTIJ

Een conceptrapport wordt conform de Rijkswet Onderzoeksraad voor Veiligheid ter beoordeling op feitelijke onjuistheden aan de direct betrokken partij(en) voorgelegd. De Onderzoeksraad verwerkt het ontvangen commentaar in het definitieve rapport, voor zover het tekstuele en feitelijke onjuistheden betreft. Het commentaar dat de Raad niet verwerkt conform de essentie hiervan worden in deze bijlage opgenomen en voorzien van de redenen daarvoor.

De inzageversie van dit rapport is voorgelegd aan de volgende partij:

- OCI Nitrogen

In haar reactie heeft OCI Nitrogen aangegeven dat zij geen inhoudelijke opmerkingen heeft op de inzageversie van het rapport.