

VOORVAL: OXYGAS EMISSIE bij Corus Staal B.V. te Velsen-Noord, 15 en 16 maart 2006

AANLEIDING 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).¹ Artikel 8 van het Besluit Onderzoeksraad voor veiligheid schrijft voor dat de Onderzoeksraad onverwijld een onderzoek instelt naar een zwaar ongeval als bedoeld in de genoemde richtlijn. De bevindingen van het onderzoek naar het voorval zijn in dit rapport weergegeven.

ALGEMENE GEGEVENS

Nummer voorval:	M2006IN0315-06
Datum rapport:	13 oktober 2010
Datum voorval:	15 en 16 maart 2006
Plaats voorval:	Corus Staal B.V., Wenckebachstraat 1, 1951 ZJ Velsen-Noord
Type industrie:	Staalproductie
Type installatie:	Gasterugwinningsinstallatie
Installatieonderdeel:	Leidingwerk ten behoeve van spoelen met inert gas stikstof
Procesfase installatie:	Productie
Hoeveelheid vrijgekomen stof:	17.000 kg oxygas ² ; oxygas bestaat voor 69 volume procent ³ (%vol) uit koolmonoxide.
Drempelwaarde stof voor kennisgeving ongeval conform Seveso II richtlijn:	2500 kg
Directe gevaren voorval:	Vrijkomen van een zeer licht ontvlambare en giftige gaswolk met de kans op brandeffecten of vergiftiging van personen.
Gevolgen van voorval voor omgeving:	Er vond geen ontsteking plaats, zodat het voorval beperkt bleef tot een emissie. Door de hoogte van het emissiepunt (47 meter) en het feit dat de wind richting de zee waaide is het niet waarschijnlijk dat er personen zijn blootgesteld aan de wolk.

¹ 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.

² Deze hoeveelheid is gebaseerd op berekeningen van Corus.

³ Volumeprocent is een maat voor de concentratie van een stof in een mengsel. Het betreft de verhouding tussen het volume van een bestanddeel en het totale volume van een mengsel.

FEITELIJKE INFORMATIE

Omschrijving van het voorval

Tijdens voorbereidingen van de opstart van de gasterugwinningsinstallatie is een afsluiter in de afblaasleiding open blijven staan. Hierdoor had de installatie een opening naar de atmosfeer op 47 meter hoogte. Na het in bedrijf nemen van de installatie is gedurende circa 32 uur oxygas via deze afblaasleiding naar de buitenlucht uitgestoten.

Gebruikte informatie

Voor het opstellen van dit rapport is gebruik gemaakt van de informatie uit het proces-verbaal dat is opgesteld door de Arbeidsinspectie en de informatie verkregen tijdens het bezoek van de Onderzoeksraad aan Corus.

Het proces

Ruwijzer wordt geproduceerd uit ijzererts in een hoogoven. Gestold ruwijzer is een hard, bros, moeilijk buigbaar materiaal met een hoog koolstofgehalte. Om er staal van te maken, moet het koolstofgehalte van het vloeibare ruwijzer worden verlaagd. Dit gebeurt in de oxystaalfabriek.

In de oxystaalfabriek wordt staal geproduceerd in ovens, zogenaamde converters. In een converter wordt zuivere zuurstof geblazen, waardoor het koolstof en andere ongewenste stoffen in het metaal oxideren. Hierbij komt oxygas vrij (grotendeels koolmonoxide), dat wordt teruggewonnen in de gasterugwinningsinstallatie (GTW) voor gebruik als brandstof elders in het bedrijf. Tijdens productie stroomt oxygas van de converter naar de oxygashouder door de zogenaamde oxygasleiding.

Periodiek onderhoud

Eens per zes weken vindt periodiek onderhoud plaats aan de converter met de daarbij behorende GTW, waarbij de installatie uit bedrijf gaat. Tijdens de voorbereidingen voor het opstarten van de GTW worden delen van de oxygasleiding gespoeld met stikstof.⁴ Het stikstof verdrijft het oxygas uit de oxygasleiding. Aangezien de GTW en de voorbereidingen op in bedrijfname van de GTW een belangrijke rol hebben gespeeld bij het voorval, wordt hierop een nadere toelichting gegeven.

Vorbereiding voor het in bedrijf nemen van de GTW

Voor het spoelen van de oxygasleiding met stikstof dienen verschillende afsluiters te worden bediend en blindplaten te worden verwijderd. Een blindplaat is een plaat die direct voor of na een afsluiter wordt geplaatst om een complete afdichting te verkrijgen. Dit voorkomt dat lucht aangezogen wordt in de oxygasleiding of dat oxygas uit de oxygasleiding kan ontsnappen.

In de oxygasleiding is ook een brilflens aanwezig. Een brilflens bestaat uit twee ronde schijven. Eén schijf is volledig dicht en de ander is een ring. De ringzijde is in de leiding geplaatst tijdens productie. Om leidingdelen voor bijvoorbeeld onderhoud te kunnen scheiden, wordt de brilflens gedraaid waarmee het dichte deel (de blindplaat) de leiding afdicht.

In Figuur 1 zijn de voor dit rapport relevante delen van de oxygasleiding met de betreffende afsluiters en blindplaten schematisch weergegeven.

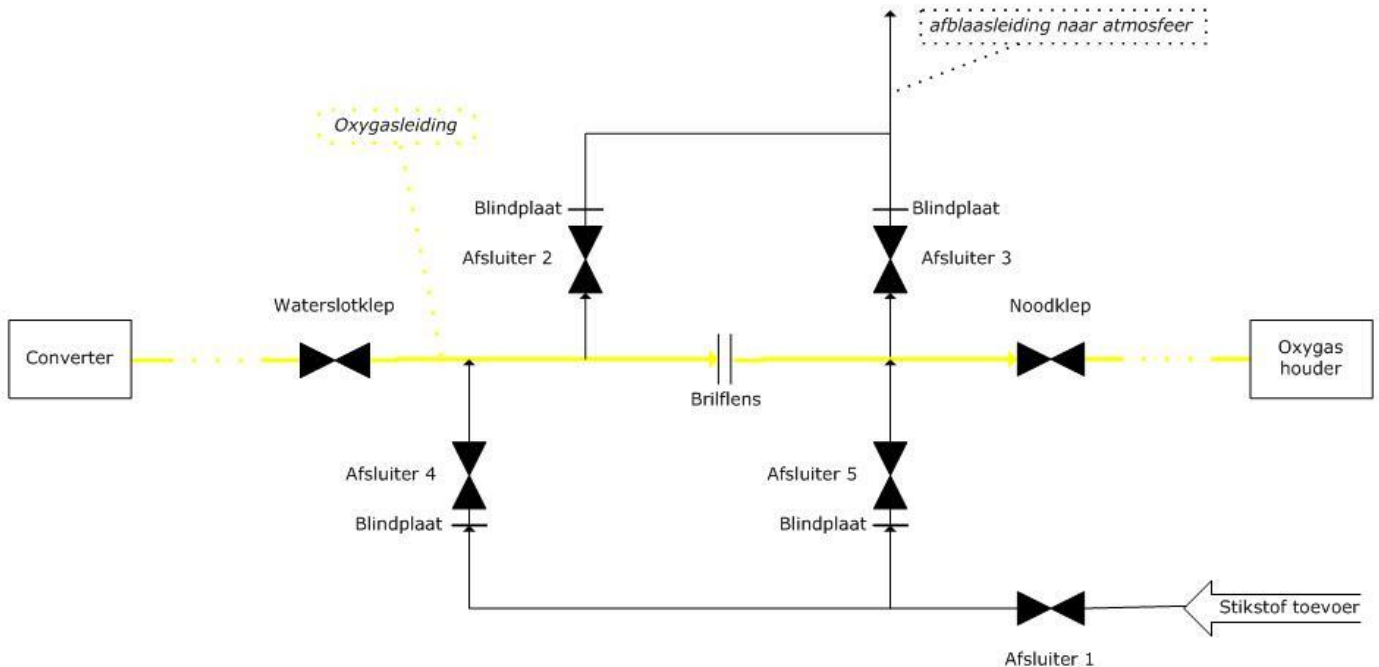
Afsluiter 1 is de hoofdafsluiter van de stikstoftoevoer. De spoelstroom stikstof rondom de brilflens wordt geregeld door het openen en sluiten van afsluiters 2, 3, 4 en 5. De stikstof wordt afgevoerd via de afblaasleiding naar de buitenlucht.

Werkinstructie

De werkzaamheden voor het gereedmaken van de GTW voor productie moeten worden uitgevoerd volgens een werkinstructie. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een checklist. Dit is een lijst met handelingen die uitgevoerd moeten worden in de aangegeven volgorde. Iedere handeling op deze lijst wordt afgevinkt als teken dat deze handeling is volbracht.

⁴ Stikstof is een inert (d.w.z. chemisch niet-reactief) gas. Chemische informatie over stikstof is te vinden in de Chemical Abstract Service (CAS) database onder CAS nr. 7727-37-9 of in het chemiekaartenboek.

De werkinstructie schrijft onder het kopje “veiligheidsmiddelen” voor dat de handelingen door minimaal twee personen moeten worden uitgevoerd, dat iedere persoon een draagbare koolmonoxide-exposiemeter moet dragen en dat er twee portofoons moeten worden meegenomen. Daarnaast is het gebruik van een leefluchtapparaat⁵ voorgeschreven tijdens het controleren van de brilflens op gasdichtheid.



Figuur 1. Schematische weergave van het deel van de GTW, welke gespoeld moet worden tijdens de voorbereidingen voor in bedrijfname.

Personeel en organisatie

De voorbereidingen voor het opstarten van de GTW, zoals aangegeven in de werkinstructie en de checklist, moeten volgens Corus worden uitgevoerd door in ieder geval één ervaren systeemoperator, de zogenaamde kennisdrager, met een helper. De systeemoperator bestuurt en begeleidt alle werkzaamheden buiten de converter. Hij heeft inzicht in de processen (systemen) buiten de converter, waaronder de GTW.

De medewerkers van de converter-afdeling staan onder leiding van de productieteamchef (PTC). Bij afwezigheid wordt deze vervangen door de waarnemend PTC, die bij voorkeur afkomstig is uit de groep procesoperators en systeemoperators.

Gevaarsaspecten van de vrijgekomen stoffen

Oxygas bestaat voor 69 volume procent uit koolmonoxide⁶ (CO). Koolmonoxide is een zeer licht ontvlambaar en giftig gas.

Beschrijving gebeurtenissen

De hoofdgebeurtenissen die hebben geleid tot de emissie staan vermeld in de volgende tabel.

⁵ Leefluchtapparaat is een adembeschermingsmiddel waarbij de ademlucht niet uit de omgeving wordt gehaald, maar bijvoorbeeld uit flessen.

⁶ Chemische informatie over koolmonoxide is te vinden in de Chemical Abstract Service (CAS) database onder CAS nr. 630-08-0 of in het chemiekaartenboek.

Tabel 1. Tijdlijn hoofdgebeurtenissen

Tijd	Gebeurtenis
14 maart 2006	<p>Na periodiek onderhoud aan converter 22 en GTW 22 wordt besloten de voorbereidende werkzaamheden ten behoeve van het opstarten van de GTW 22 uit te voeren.</p> <p>De waarnemend PTC wijst een kennisdrager (operator 1) aan voor deze werkzaamheden, hoewel operator 1 geen systeemoperator is.</p> <p>Ook worden twee helpers (operator 2 en 3) met weinig ervaring in de GTW gevraagd de operator 1 te assisteren.</p>
	<p>De operators verwijderen de blindplaten van de afsluiters 2, 3, 4 en 5 en openen de afsluiters 2, 3, 4 en 5. Hierbij worden de afsluiters 2, 3 en 5 op het hoogste bordes gezamenlijk bediend.</p> <p>Vervolgens wordt stikstof toevoerafsluiter 1 opengedraaid en de GTW tussen de waterslotklep en de noodklep gedurende 5 minuten met stikstof gespoeld met een gesloten brilflens. Hierna worden afsluiter 1, afsluiter 5 en afsluiter 2 weer gesloten.</p> <p>De brilflens wordt geopend. Door de stikstoftoevoer te openen wordt de GTW tussen de waterslotklep en de noodklep gedurende 5 minuten met stikstof gespoeld met een open brilflens. De stikstof toevoerafsluiter 1 wordt weer gesloten.</p> <p>Operator 1 vraagt aan operator 2 en 3 "om alles terug te zetten op het bordes en de blindplaten te steken". Operator 1 gaat weg om gereedschap te halen. Operator 2 en 3 sluiten ieder één afsluiter (2 en 5) en plaatsen de bijbehorende blindplaat. De werkzaamheden worden niet uitgevoerd bij afsluiter 3. Operator 1 komt terug en sluit afsluiter 4.</p> <p>Operator 1 vraagt aan operator 2 en 3 "of zij klaar waren" en deze antwoorden bevestigend. Operator 1 noteert op de checklist dat afsluiters 2, 3, 4 en 5 gesloten zijn.</p>
	<p>Operator 1 start de controle van de brilflens op gasdichtheid.</p> <p>De waarnemend PTC geeft opdracht aan operator 1 om niet verder te gaan met inbedrijfname van GTW 22 omdat converter 22 op een later tijdstip in bedrijf zou gaan.</p> <p>Operator 1 vult item "Brilflens 22 controleren op gasdichtheid" op de checklist maar gedeeltelijk in en item "GTW 22 productie gereed zetten" vult hij niet in.</p>
14 maart 2006 22:00 uur	<p>De middagploeg draagt zijn dienst over aan de nachtploeg. Hierbij is in het wachtoverdrachtformulier⁷ opgenomen dat de GTW 22 bedrijfs gereed is gezet.</p>
15 maart 2006 06:00 uur	<p>De nachtploeg draagt zijn dienst over aan de ochtendploeg. In het wachtoverdrachtformulier wordt overgenomen dat de GTW 22 bedrijfs gereed is gezet.</p>
15 maart 2006 09:38	<p>Converter 22 wordt in bedrijf genomen.</p> <p>Oxygas wordt uitgestoten via de afblaasleiding naar de buitenlucht.</p>
16 maart 2006 17:14	<p>De openstaande afsluiter 3 wordt ontdekt bij werkzaamheden in de nabijheid. Afsluiter 3 wordt gesloten en de bijbehorende blindplaat wordt geplaatst.</p> <p>Emissie stopt.</p>

⁷ Een wachtoverdrachtformulier is een formulier waarop de werkzaamheden staan die van de ene ploeg over moeten worden gedragen aan de andere ploeg.

ONDERZOEK EN ANALYSE

Tijdens de voorbereidingen voor het inbedrijfnemen van de GTW is vergeten een afblaasafsluiter te sluiten en de bijbehorende blindplaat te plaatsen. Dit heeft ertoe geleid dat de GTW een directe verbinding met de buitenlucht had en dat oxygas werd uitgestoten nadat de installatie in bedrijf was genomen. Uiteindelijk duurde het circa 32 uur voordat de emissie gestopt werd. Achterliggende factoren waarom dit heeft kunnen gebeuren, worden hieronder besproken.

Kennis en ervaring

De voorbereidende werkzaamheden voor het in bedrijf nemen van de GTW zijn uitgevoerd door operators die onervaren waren met de GTW. De waarnemend PTC heeft een operator aangewezen om als kennisdrager de werkzaamheden uit te voeren, ondanks dat deze operator nog niet de opleiding voor systeemoperator had doorlopen die hoort bij een kennisdrager in de GTW. Twee ervaren systeemoperators maakten hier bezwaar tegen, maar de waarnemend PTC was van mening dat de inbedrijfname van de GTW een makkelijk onderdeel is dat de operator wel moest kunnen. Daarnaast werden twee helpers aangewezen die verklaarden niet bekend te zijn met dit deel van de installatie.

Communicatie

De communicatie tussen de operators tijdens de werkzaamheden verliep moeizaam. De opdracht van de kennisdrager "om alles terug te zetten op het bordes en de blindplaten te steken" en de vraag "of zij klaar waren" waren onvoldoende specifiek voor de helpers om alle afsluiters te sluiten. Na het geven van de opdracht was, volgens verklaringen, communicatie tijdens de werkzaamheden alleen mogelijk door middel van handgebaren. Zij hadden niet twee portofoons voor communicatie meegenomen, zoals voorgeschreven staat in de werkinstructie. De kennisdrager heeft niet zelf fysiek gecontroleerd of de afsluiters ook daadwerkelijk gesloten waren. Dit werd ook niet voorgeschreven in de werkafspraken.

Identificatie van de afsluiters

Twee van de drie afsluiters die door de helpers bediend moesten worden, waren niet voorzien van een label met nummer. Alleen op afsluiter 2 was een label met nummer ter identificatie aanwezig. Dit bemoeilijkt het identificeren van de juiste afsluiters, zeker voor de helpers die onbekend waren in dit deel van de installatie. Mogelijk heeft dit bijgedragen aan het niet sluiten van de niet gelabelde afblaasafsluiter 3.

Overdracht van de werkzaamheden aan de volgende ploeg

Tijdens het controleren van de brilflens op gasdichtheid kreeg de kennisdrager de opdracht om te stoppen met zijn werkzaamheden, omdat de installatie pas op een later tijdstip in bedrijf genomen zou worden. Hij vroeg of de installatie weer uit bedrijf genomen moest worden, maar hij kreeg de opdracht dit niet te doen. Op de checklist heeft hij aangegeven waar hij gebleven is met de voorbereidingen voor het opstarten.

Ondanks dat uit de ingevulde checklist bleek dat de GTW nog niet bedrijfs gereed was, is bij de overdracht van de middag- naar de avondploeg in het wachtoverdrachtformulier gezet dat dit wel het geval was. Doordat op het wachtoverdrachtsformulier een gereedmelding stond, zijn de papieren van in- en uit bedrijf name (de checklist) in een later stadium niet meer gecontroleerd en is de productie opgestart zonder dat de voorbereidende werkzaamheden waren afgerond.

Uit de door de kennisdrager ingevulde checklist blijkt ook dat de volgorde van de werkzaamheden zoals aangegeven op de lijst niet is gevolgd. Het steken van de blindplaten behoorde volgens de werkinstructie uitgevoerd te worden nadat de brilflens op gasdichtheid is gecontroleerd. Het steken van de blindplaten was echter al afgevinkt op de checklist voordat de controle van de brilflens was afgerond. Hierdoor is het niet waarschijnlijk dat bij het controleren van de checklist de open afsluiter ontdekt zou zijn, omdat de actie met betrekking tot het sluiten al was afgevinkt. Indien de installatie weer uit bedrijf zou zijn genomen, zoals de kennisdrager had voorgesteld, had de checklist nogmaals doorlopen moeten worden en had de openstaande afsluiter ontdekt kunnen worden.

Getroffen maatregelen

Direct na het voorval heeft Corus een aantal maatregelen getroffen, waaronder:

1. De productiemedewerkers zijn aan de hand van het voorval nogmaals geïnstrueerd over de procedure voor het in bedrijf nemen van de installatie.
2. De kennisdrager (voortaan systeemoperator genoemd) dient de werkzaamheden van de helpers fysiek te controleren en hij is de enige persoon die de checklist mag ondertekenen.
3. In de "kennis en kunde" matrix van de convertersectie zijn de opleidingseisen vastgelegd voor een systeemoperator om zelfstandig inbedrijfname werkzaamheden te mogen verrichten.
4. In de matrix van het opleidingstraject is aangegeven welke opleidingen operators bij de convertersectie moeten volgen om in bepaalde functies te kunnen werken.

CONCLUSIES

Tijdens de voorbereidingen voor het in bedrijf nemen van de GTW is vergeten een afblaasafsluiter te sluiten en de bijbehorende blindplaat te plaatsen. Het openstaan van deze afsluiter in de afblaasleiding heeft tot gevolg gehad dat gedurende circa 32 uur oxygas naar de buitenlucht is uitgestoten.

Dit voorval heeft kunnen gebeuren doordat de voorbereidingen zijn uitgevoerd door personeel dat onvoldoende bekend was met de installatie en doordat er tussen hen niet goed is gecommuniceerd met betrekking tot de uitgevoerde werkzaamheden. Er werd gewerkt aan de hand van een checklist, maar de door operators uit te voeren werkzaamheden werden niet fysiek gecontroleerd door de eindverantwoordelijke systeemoperator.

Bijkomende factor, die mogelijk een rol heeft gespeeld bij dit incident, is de dat de afsluiter niet gelabeld was, zodat deze slecht identificeerbaar was.

Daarnaast volgt uit de analyse van het voorval dat de openstaande afsluiter nog ontdekt had kunnen worden, indien de werkzaamheden in de aangegeven volgorde van de checklist waren uitgevoerd én bij de overdracht van de ploegen de checklist was gecontroleerd om de status van de installatie te verifiëren. Beide acties zijn niet uitgevoerd.

BIJLAGE A: COMMENTAAR BETROKKEN PARTIJ

Een conceptrapport is ter beoordeling op feitelijke onjuistheden aan de direct betrokken partijen voorgelegd, conform de Rijkswet Onderzoeksraad voor Veiligheid. De Onderzoeksraad heeft het ontvangen commentaar, voor zover het tekstuele en feitelijke onjuistheden betreft, verwerkt in het definitieve rapport. De letterlijke commentaren die de Raad niet heeft overgenomen worden in deze bijlage genoemd en voorzien van de reden hiervoor.

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

- Corus Staal BV

Graag zouden wij in de conclusie van uw rapport terugzien, dat Corus van dit incident geleerd heeft en dat de Onderzoeksraad voor Veiligheid en Corus er op basis van de genomen beheersmaatregelen beiden van overtuigd zijn dat de kans op herhaling van een dergelijke ongewenste gebeurtenis tot een acceptabel niveau is teruggebracht.

Motivatie om het commentaar niet over te nemen:

Op basis van de onderzoeksresultaten acht de Raad het niet mogelijk een uitspraak te doen over de effectiviteit van de beheersmaatregelen in de toekomst.