



ONDERZOEKSRaad
VOOR VEILIGHEID

Emissie van acrylonitril en blauwzuur bij AnQore B.V.

4 juni 2021



Emissie van acrylonitril en blauwzuur bij AnQore B.V.

4 juni 2021

Den Haag, december 2022

De rapporten van de Onderzoeksraad voor Veiligheid zijn openbaar en beschikbaar op www.onderzoeksraad.nl.

De Onderzoeksraad voor Veiligheid

Als zich een ongeval of ramp voordoet, onderzoekt de Onderzoeksraad voor Veiligheid hoe dat heeft kunnen gebeuren, met als doel daar lessen uit te trekken. Op die manier draagt de Onderzoeksraad bij aan het verbeteren van de veiligheid van Nederland. De Raad is onafhankelijk en besluit zelf welke voorvallen hij onderzoekt. Daarbij richt de Raad zich in het bijzonder op situaties waarin mensen voor hun veiligheid afhankelijk zijn van derden, bijvoorbeeld van de overheid of bedrijven. In een aantal gevallen is de Raad verplicht onderzoek te doen. De onderzoeken gaan niet in op schuld of aansprakelijkheid.

Onderzoeksraad

Plv. voorzitter: prof. dr. mr. S. Zouridis
dr. E.A. Bakkum

Secretaris-directeur: mr. C.A.J.F. Verheij

Bezoekadres: Lange Voorhout 9
2514 EA Den Haag

Postadres: Postbus 95404
2509 CK Den Haag

Telefoon: 070 333 7000

Website: onderzoeksraad.nl
E-mail: info@onderzoeksraad.nl

1	Inleiding	5
1.1	Omschrijving van het voorval	5
1.2	Algemene gegevens	6
1.3	Aanleiding en focus van het onderzoek	6
1.4	Gebruikte informatie	7
2	Toedracht en achtergrondinformatie.....	8
2.1	Beschrijving proces en installatie	8
2.2	Toedracht van het voorval	10
2.3	Genomen acties AnQore naar aanleiding van het voorval	13
3	Analyse.....	15
3.1	Duiding van het voorval	15
3.2	De procedurele beveiliging als maatregel	16
3.3	Beveiligen van het milieuscenario	18
4	Conclusies	22
	Bijlage A Reacties op conceptrapport	24
	Bijlage B Overzicht vrijgekomen stoffen	25

1.1 Omschrijving van het voorval

Op vrijdag 4 juni 2021 leidde een defecte afsluiter van de stoomtoevoer tot een procesverstoring in de acrylonitrilfabriek 'ACN1' van het bedrijf AnQore, gelegen op industriecomplex Chemelot te Geleen. De warmtehuishouding van de fabriek raakte uit balans, waardoor de scheiding van acrylonitril, acetonitril en waterstofcyanide (HCN) in een destillatiekolom niet goed verliep. Hierdoor bevatte de stroom afgassen, die richting de verbrandingsketel wordt gestuurd, een veel grotere hoeveelheid aan organische stoffen dan onder normale productieomstandigheden. Om de verbrandingsketel te beschermen tegen het explosiegevaar dat ontstaat bij deze grote stroom afgassen, werd de stroom automatisch naar de buitenlucht geschakeld. Het bedrijf probeerde de situatie in de fabriek weer terug naar de normale productieomstandigheden te brengen. Dit kostte enige tijd, met als resultaat dat in een tijdsbestek van ongeveer drie uur via een afblaaspijp op 65 meter hoogte een mengsel van 14 ton gevaarlijke stoffen naar de buitenlucht werd uitgestoten, waaronder acrylonitril en blauwzuur. Beide stoffen zijn naast brandgevaarlijk ook toxisch en milieugevaarlijk. De locatie van het emissiepunt maakt dat het onwaarschijnlijk is dat medewerkers van het bedrijf zijn blootgesteld aan de geëmitteerde stoffen. Het bedrijf stelt op basis van verspreidingsberekeningen dat er geen impact is geweest op de veiligheid en gezondheid van omwonenden in de omgeving door de emissie.

1.2 Algemene gegevens

Datum voorval	4 juni 2021
Plaats voorval	Acrylonitrilfabriek (ACN1) van AnQore B.V. te Geleen
Typering plaats voorval	Emissie via afblaaspijp op 65 meter hoogte
Betrokken stof, hoeveelheid en gevarencategorie	Emissie van mengsel diverse stoffen met een totale massa van 14 ton, waarvan 7.163 kg acrylonitril en 833 kg blauwzuur. Zie bijlage B voor overzicht van vrijgekomen stoffen.
Reden voor kennisgeving zwaar ongeval conform Seveso III richtlijn (zie criteria bijlage VI van de Richtlijn2012/18/EU).	Na toepassing van de sommatieregel ¹ wordt de drempelwaarde overschreden voor stoffen die zijn ingedeeld in de rubriek P 'Fysische gevaren' (oxiderend, ontplofbaar, ontvlambaar en (zeer) licht ontvlambaar).

1.3 Aanleiding en focus van het onderzoek

Gezien de hoeveelheid vrijgekomen gevaarlijke stoffen betreft het voorval een verplicht onderzoek voor de Onderzoeksraad voor Veiligheid, een zogenoemde MARS-melding. De Onderzoeksraad ontving de melding op 5 juli 2021.²

De emissie heeft ongeveer drie uur geduurd terwijl conform eigen procedures de fabriek gestopt had moeten worden binnen tien minuten nadat de procesverstoring was ontdekt. Hoewel de emissie waarschijnlijk niet tot acute gevaren voor werknemers of de omgeving heeft geleid, is er wel een grote hoeveelheid gevaarlijke stoffen naar de buitenlucht geëmitteerd, waaronder zeven ton acrylonitril, een zogeheten Zeer Zorgwekkende Stof (ZZS)³. Op basis hiervan zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd voor dit onderzoek:

1. Hoe kunnen we begrijpen dat AnQore, na constatering van de procesverstoring, een aanpak van de verstoring toepaste waarbij een emissie optrad die ongeveer drie uur kon voortduren?
 - a. Hoe hadden de medewerkers van AnQore tijdens het voorval zicht op de emissie en wat hebben zij gedaan met deze kennis?

¹ De sommatieregel wordt toegepast wanneer vrijgekomen gevaarlijke stoffen in afzonderlijke hoeveelheden, de drempelwaarde voor classificatie als zwaar ongeval niet overschrijden, maar die gesommeerd met dezelfde categorieën van gevaarlijke stoffen, de drempelwaarde wél overschrijden. Het sommeren wordt uitgevoerd voor drie categorieën van gevaarlijke stoffen: rubriek H 'Gezondheidsgevaren', rubriek P 'Fysische gevaren' en rubriek E 'Milieugevaren'. Als het sommeringgetal in ten minste een van de drie gevallen groter is dan of gelijk aan 1, dan wordt het voorval conform Seveso III-richtlijn gezien als een zwaar ongeval.

² Inspectie SZW, MARS short report, incident AnQore 04-06-2021, juli 2021.

³ ZZS zijn stoffen die gevaarlijk zijn voor mens en milieu omdat ze bijvoorbeeld de voortplanting belemmeren, kankerverwekkend zijn of zich in de voedselketen ophopen. Het RIVM houdt een lijst bij van de stoffen die voldoen aan de criteria van ZZS. Doel van het overheidsbeleid is om deze stoffen zoveel mogelijk uit de leefomgeving te weren. Het overheidsbeleid is vastgelegd in het Activiteitenbesluit. Dit verplicht bedrijven hun lozingen en uitstoot van ZZS naar lucht en water te voorkomen. Als dat niet haalbaar is, dan moeten de emissies zoveel mogelijk worden beperkt (minimalisatieverplichting).

- b. Hoe kunnen we begrijpen dat de fabriek niet binnen de procedureel vereiste tien minuten is gestopt?
 - c. Hoe is de procedure tot stand gekomen om bij dit onderhavige incidentscenario de fabriek te stoppen?
2. Wat kunnen AnQore en andere zogenoemde Brzo-bedrijven⁴ uit dit voorval leren?

Het falen van een afsluiter in de stoomtoevoer initieerde de gebeurtenissen, die leidden tot de langdurige emissie. De Onderzoeksraad heeft ervoor gekozen dit onderzoek niet te richten op het falen van de afsluiter en/of onderhoud hiervan. Hierbij is aangenomen dat een onderzoek van de Onderzoeksraad met een focus op de duur van de emissie meer toegevoegde waarde heeft.⁵

Daarnaast is het onderzoek verder afgebakend door zich *niet* te richten op de volgende onderwerpen:

- vergunningverlening, toezicht en handhaving door overheidspartijen;
- de rol van Chemelot Site Permit BV (CSP), de houder van de milieuvergunning van het Chemelot terrein.

1.4 Gebruikte informatie

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van de informatie uit de rapportage over de analyse van het voorval door het bedrijf zelf⁶ en het Brzo-incidentonderzoek opgesteld door de omgevingsdienst RUD Zuid-Limburg en de Veiligheidsregio Zuid-Limburg⁷. Daarnaast heeft de Onderzoeksraad interviews gehouden bij AnQore en informatie opgevraagd, zoals procedures en relevante veiligheidsstudies.

⁴ Brzo-bedrijven zijn bedrijven waar met grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen wordt gewerkt en onder het Besluit risico's zware ongevallen 2015 (Brzo 2015) vallen.

⁵ Er loopt bij AnQore wel een onderzoek naar de oorzaak van het falen van de afsluiter.

⁶ AnQore, *Tripod verslag: Grote acrylonitril emissie via top absorbeur tijdens storing in winning ACN1*, 14-8-2021.

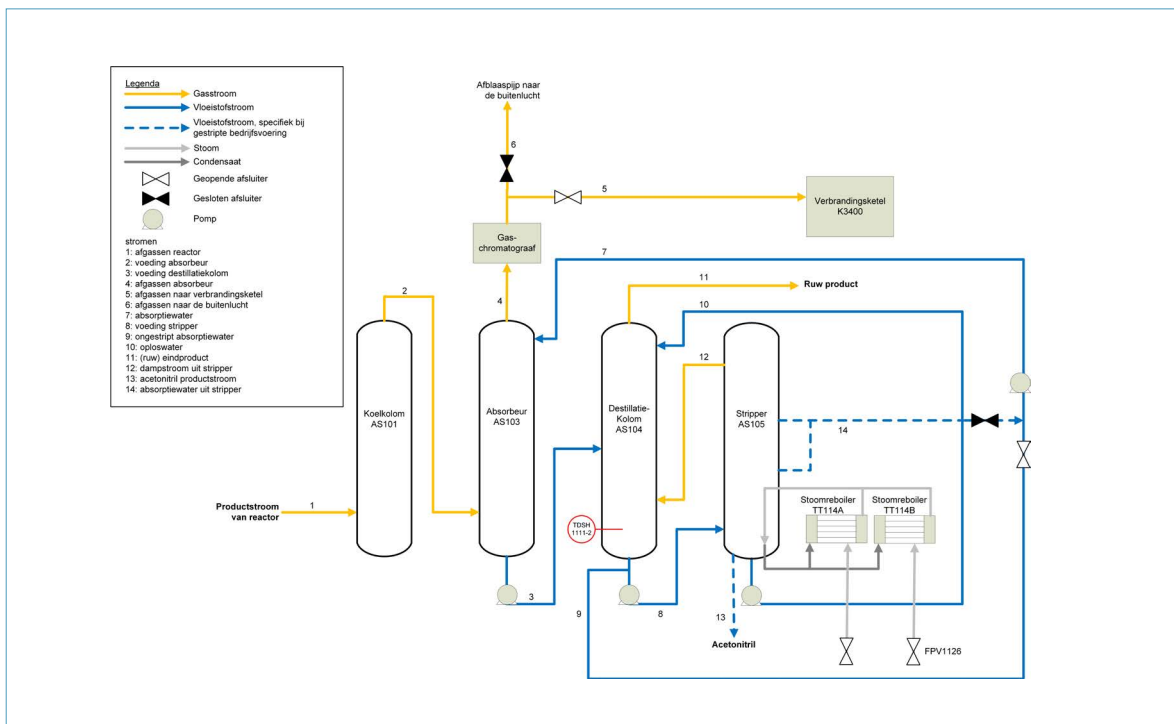
⁷ RUD Zuid-Limburg, Veiligheidsregio Zuid-Limburg, *Incident onderzoek – Ongewoon voorval 4 juni 2021 2021 – ACN en HCN emissie*, 3 februari 2022.

2 TOEDRACHT EN ACHTERGRONDINFORMATIE

In dit hoofdstuk wordt de toedracht van het voorval beschreven. Hiervoor wordt eerst een beschrijving gegeven van de fabriek en het proces waarbinnen het voorval heeft plaatsgevonden. Aan het eind van dit hoofdstuk wordt benoemd welke maatregelen het bedrijf heeft getroffen naar aanleiding van het voorval.

2.1 Beschrijving proces en installatie

AnQore beschikt over twee acrylonitrilfabrieken: ACN1 en ACN2. Het voorval vond plaats in ACN1. In de reactor van de acrylonitrilfabriek wordt het monomeer acrylonitril geproduceerd uit de grondstoffen propene, ammoniak en zuurstof. Daarbij ontstaat ook het bijproduct blauwzuur (HCN) en acetonitril. In een aantal stappen wordt het hoofdproduct acrylonitril gescheiden van de bijproducten. Figuur 1 toont een schematische weergave van de in het scheidingsproces betrokken installatie-onderdelen, waar het voorval heeft plaatsgevonden.

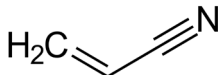


Figuur 1: Vereenvoudigde weergave installatie ten behoeve van voorvalbeschrijving (stand van weergegeven afsluiters betreft routing van de afgassen naar de verbrandingsketel en ongestripte bedrijfsvoering waarbij absorptiewater voor AS103 afkomstig is van de bodemstroom van AS104)⁸

8 Tekening is gebaseerd op bijlage 7 van Tripod-verslag AnQore.

Het scheidingsproces

De afgassen uit de reactor worden als eerste naar koelkolom AS101 gestuurd, waar de overmaat ammoniak verwijderd wordt. De afgasstroom gaat vervolgens naar de bodem van absorbeur AS103, waar de organische verbindingen worden geabsorbeerd met behulp van absorptiewater. Het water met product wordt vervolgens naar de destillatiekolom AS104 geleid. In de destillatiekolom (ook wel winningskolom genoemd) wordt acrylonitril gescheiden van acetonitril. Aangezien acrylonitril en acetonitril chemisch gezien op elkaar lijken met een vergelijkbaar kookpunt (zie onderstaand overzicht), vindt de scheiding van de producten plaats met behulp van water in de destillatiekolom. Acetonitril lost beter op in water dan acrylonitril en zal met het water onderin de destillatiekolom belanden.

Acrylonitril	Acetonitril	Waterstofcyanide (HCN)
kookpunt: 77°C	kookpunt: 82°C	kookpunt: 26°C
molecuulformule: C ₃ H ₃ N	molecuulformule: C ₂ H ₃ N	molecuulformule: CHN
	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{N}$	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}$

Bij goede werking van de destillatiekolom verlaat acrylonitril met een deel van de HCN als gasstroom de kolom aan de bovenzijde, het zogenoemde 'Ruw Product' (in figuur 1). Het bodemproduct van de destillatiekolom bestaat uit water met acetonitril en HCN en dat wordt gebruikt als voeding van de stripper AS105 (route 8 in figuur 1). Deels wordt de bodemstroom ook als absorptiewater afgevoerd naar de absorbeur AS103 (route 9 + 7 in figuur 1). In de absorbeur verlaten organische restgassen de installatie aan de bovenzijde richting ketel K3400 om te worden verbrand (route 4 + 5 in figuur 1), waarbij stoom voor het proces wordt geproduceerd.

De warmte in de destillatiekolom AS104 wordt verkregen via een dampstroom uit stripper AS105 (route 12 in figuur 1). De stripper krijgt zijn warmte uit een gesloten systeem waar stoom door heen stroomt en afkoelt naar condensaat. Het condensaat wordt weer opgewarmd naar stoom via twee stoomreboilers TT114A en TT114B, die zijn aangesloten op het 3 bar-stoomnetwerk van de fabriek. Er is naast de zogenoemde 'ongestripte' bedrijfsvoering ook nog een optie voor een 'gestripte' bedrijfsvoering. Bij de gestripte bedrijfsvoering wordt acetonitril uit de bodem van de stripper gehaald (route 13 in figuur 1). De keuze voor een gestripte bedrijfsvoering hangt af van de economische vraag naar acetonitril. De werking van de stripper wordt (onder andere) geregeld door een vloeistofstroom af te tappen als absorptiewater voor absorbeur AS103 (route 14 in figuur 1).

Als er een storing is bij verbrandingsketel K3400, dan worden de afgassen van AS103 afgeschakeld van de ketel en worden ze direct naar de buitenlucht gestuurd via een afblaaspijp met uitlaat op 65 meter⁹ hoogte (route 6 in figuur 1).

⁹ De hoogte is overgenomen uit de emissieberekeningen die zijn opgenomen in incidentonderzoek van AnQore.

In dat laatste geval kiest het bedrijf normaliter voor de gestripte bedrijfsvoering om zo de emissie van acetonitril te beperken.

De samenstelling van de afgassen die de top van AS103 verlaten, wordt bemeten met een gaschromatograaf voordat ze worden aangeboden aan K3400 of uitgestoten naar de buitenlucht.

Temperatuurbeveiliging

Het functioneren van het scheidingsproces in de destillatiekolom AS104 - en daarmee de specificaties van de producten - zijn afhankelijk van de warmte-uitwisseling die plaats moet vinden. Dit betekent dat de gebruikte hoeveelheid water en de temperatuur van de verschillende stromen belangrijke procesparameters zijn.

Wanneer de temperatuur in de destillatiekolom AS104 (te) laag wordt, verloopt de scheiding van acrylonitril, acetonitril en HCN niet goed. Als gevolg hiervan wordt dan extra acrylonitril via de bodem van AS104 met het absorptiewater meegevoerd (route 8/9 + 7). Dit kan er toe leiden dat het gasmengsel dat wordt aangeboden aan de K3400 voor verbranding zo rijk is aan organische stoffen dat er mogelijk explosiecondities in afgasverbrandingsketel K3400 kunnen ontstaan. Om dit scenario van teveel aan organische stoffen in K3400 te voorkomen, is op de bodem van AS104 een temperatuurbeveiliging (TDSH 1111-2) aanwezig. De temperatuurbeveiliging zorgt ervoor dat indien de temperatuur in de bodem van AS104 te laag wordt, de afgasverbrandingsinstallatie wordt afgeschakeld. De afgassen van AS103 worden dan direct naar de buitenlucht geleid (route 8/9 + 7 + 4 + 6 in figuur 1).

Voor de situatie waarbij de temperatuurbeveiliging is aangesproken, is in de werkprocedures van AnQore¹⁰ vastgelegd dat in het scheidingsproces overgeschakeld moet worden naar de gestripte bedrijfsvoering. Hierdoor wordt de emissie van acetonitril naar de buitenlucht geminimaliseerd. Als na het aanspreken van de temperatuurbeveiliging de temperatuur niet binnen 10 minuten hersteld kan worden, dan dient de operator volgens de werkprocedures de reactor te stoppen in verband met de emissie van acrylonitril naar de omgeving.¹¹

2.2 Toedracht van het voorval

Gebeurtenissen

In de onderstaande tabel is een tijdlijn gegeven met de gebeurtenissen die plaatsvonden op 4 juni 2021.¹²

¹⁰ AnQore, *Procesbeschrijving winning ACN1: Winningskolom (AC1-PRO-W08)*, 01-12-2019 (versie 2.0).

¹¹ AnQore, *Overview of provision TDSH 1111-2*.

¹² Tijdlijn is gebaseerd op het onderzoek uitgevoerd door AnQore (*tripod-verslag: Grote acrylonitril emissie via top absorbeer tijdens storing in winning ACN1*, 14-8-2021).

Tijdstip	Gebeurtenis
16.07	Afsluiter FPV1126 sluit en er vindt geen stoomtoevoer naar de stoomreboiler TT114B plaats. Er komen enkele alarmen binnen in de Regelkamer die aangeven dat temperaturen in AS104 te laag zijn. De meetkamer-operator ziet dat er geen (3 bar) stoom meer op TT114B komt.
16.10	Afsluiter MPV1121 wordt helemaal open gezet om zoveel mogelijk stoom op de TT114A te krijgen en daarmee zoveel mogelijk warmte ten behoeve van AS104 te genereren. De meetkamer-operator roept reserve Hoofd Operator Binnen erbij. Een operator die buiten is, wordt samen met de Hoofdoperator Buiten gevraagd te gaan kijken naar de afsluiter FPV1126 die onverwachts gesloten is. Zij constateren dat er vermoedelijk iets mis is met het onderdeel ¹³ dat de aansturing van de afsluiter verzorgt.
16.14	Temperatuurbedveiliging TDSH 1111-2 in AS104 wordt aangesproken, waardoor de afgassen uit absorbeur AS103 niet meer naar verbrandingsketel K3400 worden gestuurd maar direct naar de afblaasleiding richting de buitenlucht.
16.15	Vanuit de Regelkamer wordt de druk van de stoom verhoogd om meer warmte in TT114A te krijgen. De Chef van Dienst (CvD) bespreekt de situatie met de operators.
16.16	Afsluiter op top van AS103 wordt geknepen om druk in absorbeur te verhogen om emissie van uit AS103 te beperken. ¹⁴ Een stagiair voor Electrical/Instrumentation monteur wordt gevraagd om onderdeel van afsluiter FPV1126 te vervangen. De stagiair geeft aan dat hij niet weet of hij het alleen kan en daarom wordt tevens de wachthebbende monteur opgeroepen. De stagiair gaat kijken wat er aan de hand is.
16.23	Toevoer slobwater aan kolom AS104 wordt afgezet om zo de benodigde warmte in de kolom te beperken. ¹⁵
16.24	De ploeg schakelt over naar gestripte bedrijfsvoering. De zuivering wordt 'off spec' ¹⁶ geschakeld ¹⁷ . De reactorproductie wordt verlaagd om zo de organische belasting van AS104 te verminderen en daarmee ook de warmtebehoefte. ¹⁸ De twee meetkameroperators bespreken in bijzijn CvD de mogelijke opties, waaronder stoppen van de reactor.

¹³ Dit betrof de 'solenoid', een elektrische driewegklep die de stuurlicht naar motor van de afsluiter stuurt. De solenoid is fail-save uitgevoerd. Dit betekent dat bij falen van de solenoid de klep naar de veilige stand gaat; in dit geval wordt de afsluiter van de stoomtoevoer (FPV1126) dan dicht gestuurd.

¹⁴ Dit betreft een regelklep die niet in figuur 1 is opgenomen. Het knijpen van de klep betekent dat hij verder dicht gedraaid wordt, waardoor de stroom door de klep heen kleiner wordt.

¹⁵ Slobwater-toevoer staat niet in figuur 1.

¹⁶ 'Off-Spec' product is een in de industrie gebruikelijk term uit het Engels dat staat voor een product dat 'fails to meet the applicable quality specifications'.

¹⁷ Dit houdt in dat alle stromen die naar de zuiveringssectie/zuiveringskolom gaan, als off spec worden beschouwd en dus niet als product in de opslag gaan maar naar een buffertank voor herverwerking.

¹⁸ Dit duurt tot 17.17 uur waarbij de productie met ongeveer 25% (van 16,5 ton C3 naar 12 ton C3) vermindert.

Tijdstip	Gebeurtenis
16.40	De meetkameroperators bespreken nogmaals met de CvD de opties. CvD besluit om buiten te gaan kijken bij afsluiter FPV1126 om de voortgang van het herstel van de afsluiter na te gaan.
16.50	De productiemanager komt in meetkamer om met CvD af te stemmen over niet aan het voorval gerelateerde zaken. Diegene treft CvD niet aan en bij binnenkomst in de Regelkamer wordt medegedeeld dat er een storing gaande is.
16:55	Na eerste beeldvorming zoekt de productiemanager telefonisch contact met de productie-expert. Met de telefoon op speaker is de situatie uitgelegd en hebben meetkameroperators samen met de productie-expert besproken welke acties uitgevoerd kunnen worden/zijn geworden. Aansluitend besluit productie-expert om een laptop in te schakelen om (op afstand) een beeld te vormen van de huidige situatie.
	De reserve Hoofdoperator deelt mee dat afsluiter FPV1126 hersteld is en dat stoom elk moment bijgezet kan worden.
17.07	Productie-expert belt met de productmanager dat de emissie naar de buitenlucht erg hoog is en geeft aan dat de stoomtoevoer snel hersteld moet worden anders moet het proces worden gestopt.
17.13	Afsluiter FPV1126 gaat weer open en de stoomtoevoer naar TT114B wordt langzaam geopend. <i>(Scheidingsproces wordt geleidelijk weer in de juiste procescondities gebracht.)</i>
18.10	De AS104 heeft weer de normale bodemtemperatuur.
18.13	Een eerste poging om de afgassen van AS103 weer te leiden naar K3400 mislukt door problemen met een afsluiter bij K3400. <i>(Problemen met afsluiter bij K3400 worden opgelost.)</i>
19.06	K3400 is weer in bedrijf. De uitstoot naar de buitenlucht is gestopt.

Effecten

Na afloop van het voorval heeft AnQore berekend dat op 4 juni 2021 in de periode 16:14 uur tot 19:06 uur in totaal ongeveer 14 ton gevaarlijke stoffen via de afblaaspijp op 65 meter hoogte naar de buitenlucht is geëmitteerd.

Er zijn geen aanwijzingen dat als gevolg van de emissie schade aan de gezondheid van medewerkers heeft plaatsgevonden. Om een beeld te krijgen van de effecten heeft AnQore verspreidingsberekeningen uitgevoerd.¹⁹ Het bedrijf stelt op basis hiervan dat er geen impact is geweest op de veiligheid en gezondheid van omwonenden in de omgeving door het vrijkomen van de verhoogde emissies aan, onder meer, de zeer giftige stoffen acrylonitril en blauwzuur.

¹⁹ AnQore, Tripod verslag: Grote acrylonitril emissie via top absorbeur tijdens storing in winning ACN1, 14-8-2021.

2.3 Genomen acties AnQore naar aanleiding van het voorval

AnQore heeft door middel van Tripod-analyse, aangevuld met een human factor-analyse, onderzoek uitgevoerd naar het voorval.²⁰ Op basis van de bevindingen heeft het bedrijf een aantal aanbevelingen geformuleerd, zie kader hieronder.

Aanbevelingen uit ongevalsonderzoek AnQore

Versterken Vakmanschap

1. De bezetting dient hun vakmanschap op peil te houden, bijvoorbeeld door regelmatig de info op te zoeken en/of de kennis en ervaring met collega's te bespreken. Je mag verwachten van meetkameroperators dat ze deze basiskennis paraat hebben. Met meer kennis en bagage kan ook de "questioning attitude" verbeterd worden. Dit vakmanschap, de aanwezigheid en vooral de toepassing van de juiste kennis en ervaring in specifieke situaties, dient regelmatig getoetst te worden.
2. De aanbeveling wordt gedaan om frequenter te toetsen op blijven hangen van de essentiële informatie over veiligheid en milieu scenario's, en om vaker alarm scenario's te trainen, opdat men ook onder tijdsdruk de juiste beslissingen neemt. Geef extra aandacht aan de gevolgen van incident gerelateerde emissies versus de gevolgen van een reactor opstart om zo de drempel weg te nemen voor het stoppen van de reactor.
3. Informatie dient tijdens het optreden van het scenario actief te worden aangeboden, bijvoorbeeld door informatie op het scherm te projecteren bij het inkomen van de alarmen.

Beveiligen milieuscenario

4. Herclassificatie van het scenario 1100-67²¹ is nodig.
5. Zolang het scenario procedureel beveiligd blijft dient er een adequate procedurele beveiliging te komen. Hierbij dienen de elementen van sensor (info vanuit de warmtebalans en de GC/de GC langdurig aan de limiet betekent kans op scenario) – logical solver (afweging en checks van de operator) – actuator (binnen 10 minuten reactor stoppen) geborgd te zijn. De meetkameroperator dient daarbij via een melding op het scherm getriggerd te worden om de procedure uit te voeren, waarop men dan ook adequaat kan reageren.
6. Afhankelijk van de uitkomst van de herclassificatie van het scenario van de TDSH, kan overwogen worden om een automatische switch te installeren.

²⁰ AnQore, *Tripod verslag: Grote acrylonitril emissie via top absorbeer tijdens storing in winning ACN1*, 14-8-2021.

²¹ Dit betreft het milieuscenario waarbij na aanspreken van een beveiliging (waaronder de temperatuurbeveiliging TSDH1111-2 op AS104) de afgasstroom niet meer naar de afgasverbrandingsketel wordt gestuurd maar via een afblaaspijp de buitenlucht wordt geëmitteerd. N.B. Voor toelichting op de werkwijze van AnQore om scenario's met veiligheids- en milieurisico's te identificeren en te komen tot beveiligingen om de risico's te beheersen, wordt verwezen naar paragraaf 3.3 van dit rapport.

Het resultaat van de acties geformuleerd onder het kopje 'Beveiligen milieuscenario' is dat AnQore heeft besloten om bij het aanspreken van de temperatuurbeveiliging in de destillatiekolom de productie na 20 minuten automatisch te laten stoppen. Dit betekent dat de procedurele beveiliging wordt vervangen door een instrumentele beveiliging. Ook kijkt AnQore naar mogelijkheden om emissies te detecteren met behulp van FTIR²² camera's.²³

²² FTIR staat voor Fourier Transform Infrared spectroscopy.

²³ Bron: Interview AnQore.

3.1 Duiding van het voorval

Het startpunt van de gebeurtenissen die leidden tot de emissie is het falen van een afsluiter in de stoomtoevoer. Daardoor viel de warmtetoevoer naar stripper AS105 en destillatiekolom AS104 gedeeltelijk weg. Hierdoor zakte de temperatuur in de destillatiekolom AS104 en werd de temperatuurbeveiliging in AS104 aangesproken. Deze beveiliging zette in gang dat de topstroom van absorbeur AS103 niet meer naar de verbrandingsketel werd gestuurd maar dat de afgassen direct naar de buitenlucht werden geëmitteerd via een afblaaspijp.

Enkele minuten voorafgaand aan het aanspreken van de temperatuurbeveiliging van AS104 werd de ploeg van dienst gealarmeerd door binnenkomende alarmen die erop wezen dat de temperatuur in AS104 te laag was. De ploeg probeerde vervolgens de procesverstoring te verhelpen. Er werd gezocht naar de oorzaak van de temperatuuurdaling en al snel ontdekte de ploeg dat de stoomtoevoer geblokkeerd was als gevolg van een falende afsluiter. Acties werden ondernomen om deze afsluiter te repareren. Dit duurde ongeveer één uur.

Tegelijkertijd probeerde de ploeg van dienst de emissie via de afblaaspijp te beperken door de afvoer via de top van de absorbeur AS103 te 'knijpen' en door over te schakelen op gestripte bedrijfsvoering. Ook werd de reactor afgeschaald naar een lager productieniveau. De ondernomen acties leidden niet tot het stoppen van de emissie, aangezien de reactor gassen bleef produceren die naar het niet goed functionerende scheidingsproces werden gevoerd.

Op basis van de beschikbare procesdata (zoals de verminderde stroom aan ruw product) kwam de productie-expert, die werd gevraagd mee te denken, tot de conclusie dat de emissie heel hoog moest zijn. De expert gaf aan dat de productie gestopt moest worden als niet snel de stoomtoevoer werd hersteld. Dit was ongeveer ook het moment dat de afsluiter van de stoomtoevoer was gerepareerd en de stoomtoevoer kon worden hervat. De betrokken medewerkers dachten dat door het hervatten van de stoomtoevoer ook de problemen voorbij zouden zijn. Dit maakte dat zij het productieproces op dat moment niet hebben gestopt. De ploeg heeft echter niet onderkend dat het herstellen van balans in de destillatietoren tijd kost. De destillatiekolom moest eerst weer op temperatuur komen. Geen van de betrokkenen realiseerde zich dat de absorbeur en de destillatiekolom nog vol met acrylonitril zat. Deze hoeveelheid moest er eerst nog uit voordat de temperatuur in de destillatiekolom weer op normale waarde kon komen en de topstroom van de absorbeur weer op de verbrandingsketel kon worden geschakeld. Dit duurde ook ongeveer één uur. Gedurende deze tijd bleef de emissie via de afblaaspijp voortduren.

Nadat de emissie was beëindigd en er in het kader van interne melding van het voorval een eerste globale berekening werd gemaakt, kwam de omvang van de emissie aan het licht. Later heeft het bedrijf in meer detail de emissie berekend en bleek de omvang van de emissie nog groter te zijn dan in eerste instantie was gedacht.

Het afblazen van gevaarlijke stoffen vond plaats op een locatie die daarvoor was ontworpen: een afblaaspijp op 65 meter hoogte. Dit is door het bedrijf vanuit arbeidsveiligheid en de integriteit van de installatie als een 'safe location' aangemerkt. Tegelijkertijd is er in dit voorval een dermate grote hoeveelheid gevaarlijke stoffen vrijgekomen, dat de emissie volgens de Seveso-III richtlijn wordt geclassificeerd als een 'zwaar ongeval'. Het hoofdbestanddeel van de emissie bestond uit acrylonitril, wat een zogenaemde Zeer Zorgwekkende Stof (ZZS) is en ook milieubelastende eigenschappen heeft.

In de periode voordat de afsluiter van de stoomtoevoer was gerepareerd, had de ploeg van dienst de emissie gedeeltelijk verminderd.²⁴ De ploeg heeft in deze situatie niet besloten de productie van acrylonitril stop te zetten. Dit was wel als maatregel opgenomen in een door het bedrijf uitgewerkt milieuscenario waarbij de verbrandingsketel wordt afgeschakeld door een beveiliging zoals de temperatuurbeveiliging.²⁵ Betrokken operators hebben aangegeven bekend te zijn met de maatregel, maar dat zij in de hectiek hiervoor niet gekozen hebben. Andere betrokkenen waren zich niet bewust van deze voorgeschreven maatregel. In de volgende paragraaf wordt nader ingegaan op deze procedurele beveiliging om een langdurige emissie te voorkomen en waarom dit in het voorval niet heeft gewerkt.

3.2 De procedurele beveiliging als maatregel

De temperatuurbeveiliging (TDSH1111-2) is een beveiliging die bij temperatuurdaling in de bodem van de destillatiekolom AS104 de afgassen via de absorbeer AS103 naar de buitenlucht schakelt in plaats van naar de verbrandingsketel K3400. Dit is een automatische koppeling die de verbrandingsketel moet beschermen tegen explosiegevaar als gevolg van een overmaat aan acrylonitril of propeen in de ketel. Het gevolg is wel dat er een milieubelastende emissie via de afblaas gaat plaatsvinden. Dit heeft het bedrijf onderkend. Het bedrijf benoemde in het uitgewerkte milieuscenario 'afschakelen verbrandingsketel door een van de beveiligingen' dat na 10 minuten de reactor handmatig (indrukken noodstopknop) dient te worden gestopt. Dit is een procedurele beveiliging waarbij de operator moet ingrijpen als de temperatuur in de kolom nog niet hersteld is of lijkt te herstellen.

Tijdens de gebeurtenissen op 4 juni 2021 is de reactor niet gestopt door medewerkers van AnQore. Achteraf heeft het bedrijf vastgesteld dat dit conform de eigen afspraken wel had moeten gebeuren om de omvang van de emissie te beperken. Uit het

²⁴ Het is niet bekend in welke mate de emissie door de genomen acties is gereduceerd.

²⁵ AnQore, *Dymenzions: overview of scenario 1100-67 ('afschakelen ketel door een van de beveiligingen')*, 2015.

voorliggende onderzoek komen een aantal factoren naar voren die het begrijpelijk maken dat de procedurele beveiliging in de situatie van het voorval niet heeft gefunctioneerd. Deze worden hieronder besproken.

Beperkt zicht op de emissie

De ploeg van dienst was zich ervan bewust dat er via de afblaaspijp een emissie van onder andere acrylonitril plaatsvond. Hoe groot de omvang van deze emissie was, was hen echter onbekend. Er waren geen meetdata (debiet en concentratie van stoffen) beschikbaar die hier inzicht in gaven. Er is wel een gaschromatograaf aanwezig die de concentraties van stoffen in de afgasstroom bepaalt. Het apparaat gaf ten tijde van de emissie continu de maximale meetconcentratie (500 ppm), aangezien de feitelijke concentratie boven het meetbereik van het apparaat lag. Bovendien bedraagt de meetfrequentie eenmaal per 20 minuten en deze was daardoor niet geschikt om een accuraat beeld van de emissie te verkrijgen.

Uiteindelijk kon op basis van de beschikbare data over het proces de productie-expert aangeven dat de emissie heel hoog moest zijn en dat hier snel ingegrepen moest worden om dit te stoppen. Omdat ongeveer tegelijkertijd de stoomtoevoer werd hersteld, besloot de ploeg van dienst de reactor niet stil te leggen met het idee dat hiermee ook de problemen voorbij zouden zijn. Bij de betrokkenen bestond geen goed beeld van de omvang van de emissie op dat moment en de ploeg overzag ook niet wat de gevolgen voor de emissie waren van de aanwezige hoeveelheid acrylonitril in de destillatietoren. Het beperkte zicht op de emissie en de situatie in de destillatietoren heeft er hiermee aan bijgedragen dat de procedurele beveiliging niet is toegepast en de emissie bijna drie uur heeft kunnen duren.

Focus op problemen oplossen

Volgens de ploeg van dienst is ook niet naar de gemeten waarden van de gaschromatograaf gekeken ten tijde van het voorval. De focus van de betrokken medewerkers lag bij het verhelpen van de problemen met de stoomtoevoer en tegelijkertijd het scheidingsproces zo goed mogelijk onder controle proberen te houden met zo min mogelijk uitstoot via de afblaas. Betrokkenen gaven aan dat de situatie als hectisch werd ervaren, waarbij "je geleefd werd en de tijd snel ging". De ploeg bleef bezig met de problemen die zich aandienen en had tot aan het bericht van de productie-expert geen indicatie met betrekking tot de omvang van de emissie. In deze periode is de optie om de reactor te stoppen wel genoemd in de bespreking van de situatie, maar hierbij is niet expliciet gemaakt dat dit een maatregel betrof die was voorgeschreven in het uitgewerkte milieuscenario.

Streven van operators naar productie

Betrokkenen binnen het bedrijf geven aan dat er vanuit de organisatie geen druk op de operatorploeg bestond om onder de gegeven omstandigheden van het voorval zo lang mogelijk productie te blijven draaien. Tegelijkertijd druipt de stap om de productie te stoppen volgens medewerkers in tegen het 'natuurlijke' streven van operators om de fabriek draaiende te houden. Het eventueel onnodig stoppen van de productie schaadt het eergevoel wat bij het werk van de operator hoort. Bovendien betekent stoppen ook

dat de fabriek vervolgens weer helemaal opnieuw in bedrijf genomen moet worden met alle bijhorende opstartwerkzaamheden en mogelijke problemen.

Beperkte training en ervaring

De betrokken operators waren op de hoogte van de maatregel dat na aanspreken van de temperatuurbeveiliging de reactor gestopt moest worden na een bepaalde periode. Deze procedurele beveiliging wordt ook benoemd in het door de operators gebruikte naslagwerk met alle scenario's en bijbehorende beveiligingen. De gewenste actie 'na 10 minuten stoppen reactor' was echter geen instructie die met enige regelmaat getraind werd. Tegelijkertijd komt de situatie dat operator de beslissing neemt om zo in te grijpen in het productieproces, niet vaak voor.²⁶ Dit maakt dat de training en ervaring van operators met betrekking tot het uitvoeren van deze procedurele beveiliging beperkt was.

Het voorval laat zien dat de aanwezige procedurele beveiliging niet in alle omstandigheden een adequate maatregel is. In de volgende paragraaf wordt ingegaan op het door AnQore geïdentificeerde milieuscenario dat de basis heeft gevormd voor het bepalen welke beveiligingen worden geïmplementeerd.

3.3 Beveiligen van het milieuscenario

AnQore voert veiligheidsstudies²⁷ uit om 'loss of containment'-scenario's²⁸ te identificeren. Van elk geïdentificeerd scenario wordt vervolgens het risiconiveau vastgesteld met behulp van de – in de industrie veel gehanteerde - risicograaf methode. Hierbij wordt zowel het veiligheids- als het milieurisico (en eventueel het economische risico) gekwantificeerd. Het vastgestelde hoogste niveau is maatgevend voor de treffen maatregelen (beveiligingen) waarmee het restrisico moet worden teruggebracht tot een acceptabel niveau.²⁹

De gebeurtenissen waarbij de verbrandingsketel wordt afgeschakeld als gevolg van een instrumentele beveiliging en een emissie plaatsvindt via de afblaaspijp, zoals in het voorval heeft plaatsgevonden, was een door het bedrijf voorzien en uitgewerkt scenario.³⁰ In deze paragraaf wordt ingegaan op het toewijzen van beveiligingen in dit milieuscenario en de aandacht voor de milieurisico's.

²⁶ Inschatting AnQore dat dit in de afgelopen 10 jaar 1 of 2 keer is voorgekomen dat de productie in de ACN1-fabriek met de noodstop is stilgelegd.

²⁷ Voorbeelden van mogelijke studies bij AnQore zijn: een Storingsanalyse (Hazop of SA), Cyclische Storingsanalyse (CSA), Engineerings SA (ESA) of een Process Hazard Review (PHR).

²⁸ Loss of containment-scenario staat voor het scenario waarbij gevaarlijke stoffen (ongewild) uit de omhulling vrijkomen, bijvoorbeeld door het falen van een fysieke omhulling (Bron: <https://brzoplus.nl/algemene-onderdelen/onderdelen/algemeen/begrippen/>, geraadpleegd op 15-6-2022).

²⁹ Sitech Services, *Practice RA-01 - Classificatie van de onderkende 'Loss Of Containment' van Equipment Under Control (EUC) in een 'RISK LEVEL' (RL) m.b.v. de Risicograaf methode*, 20-04-2021 (versie 3.0).

³⁰ Scenario 1100-67 (Opgenomen als bijlage 5 van Tripod-verslag: Grote acrylonitril emissie via top absorbeur tijdens storing in winning ACN1, opgesteld door AnQore op 14-8-2021). Voorafgaand aan het voorval heeft de laatste herbeoordeling van de risicoclassificatie van dit milieuscenario plaatsgevonden in 2015.

Toewijzen van beveiligingen

Het scenario 'afschakelen verbrandingsketel door een van de instrumentele beveiligingen' benoemt het bedrijf als een milieuscenario: in dit scenario bestaan risico's voor het milieu; er worden geen veiligheidsrisico's voorzien bij een emissie op een hoogte van de afblaaspijp. In de scenario-uitwerking staat: "Scenario heeft geen beveiliging, echter procedure is opgenomen op aanspreekorganen (na 10 minuten stoppen reactor!)".³¹ Dit betekent dat bij aanspreken van een instrumentele beveiliging die de verbrandingsketel afschakelt, er geen instrumentele beveiliging aanwezig is om de hierbij ontstane emissie via de afblaaspijp te stoppen of te beperken. Wel dient de operator de 'procedure' op te volgen dat na 10 minuten de reactor wordt gestopt. Hiermee is een procedurele beveiliging in het leven geroepen.

Bij het vaststellen van de beveiliging van de fabriek is bewust gekozen voor procedurele beveiliging en niet voor een instrumentele beveiliging waarbij de productie automatisch gestopt wordt. Volgens het bedrijf is de reden hiervoor dat bij het aanspreken van een beveiliging er meerdere scenario's mogelijk zijn waarbij er sprake is van geen of een beperkte emissie naar de buitenlucht. Het stoppen van de reactor zou dan een niet-proportionele actie zijn en juist tot meer emissie leiden als gevolg van het stoppen en starten van de ACN1-fabriek. Voor deze inschatting was volgens AnQore het vakmanschap van de operator nodig om een afweging te maken.

AnQore heeft destijds bij het opstellen van het scenario aangenomen dat een operator de productie daadwerkelijk zal uitschakelen. Zoals uit het voorval is gebleken, is dit geen zekerheid. Er kunnen omstandigheden aanwezig zijn, waardoor een operator de procedurele beveiliging niet toepast (zie paragraaf 3.2 hierboven). AnQore heeft echter destijds bij de totstandkoming van het milieuscenario verder niet getoetst of de maatregel adequaat was met behulp van de hiervoor aanwezige 'checklijst voor procedurele beveiligingsvoorziening'.³²

Daarbij werd de actie 'afschakelen na 10 minuten' alleen als bijzin genoemd in de beschrijving van het milieuscenario. Deze maatregel was bij het bedrijf ook niet onderkend als een formele procedurele beveiliging en daarom ook niet opgenomen in de jaarlijkse instructie van procedurele beveiligingen. Dit verklaart ook waarom deze procedurele beveiliging niet regelmatig getraind was, zoals in paragraaf 3.2 is aangegeven.

Na het voorval heeft AnQore het milieuscenario, specifiek de situatie 'afschakelen verbrandingsketel als gevolg van de temperatuurbeveiliging', opnieuw geclassificeerd met een herziene methodiek voor de classificatie van milieurisico's.³³ Hierbij werden door het bedrijf twee verschillende milieuscenario's onderscheiden (gebaseerd op verschillende situaties waarin de temperatuurbeveiliging geactiveerd wordt).³⁴

³¹ Met 'aanspreekorganen' worden de aanwezige instrumentele beveiligingen bedoeld.

³² Bron: email AnQore mbt beantwoording vragen OVV (4-7-2022).

³³ Hieronder in paragraaf 3.3 onder de kop 'Aandacht voor de milieurisico's van afblazen' wordt nader ingegaan op de herziene methodiek.

³⁴ AnQore, *Herziene scenario in ASA document*, 5-2-2022 (opgenomen in memo met antwoorden op informatieverzoek).

Voor beide scenario's concludeert het bedrijf dat deze in de huidige situatie 'onvoldoende beveiligd' zijn. Dit is niet het gevolg van de aangepaste methodiek (het vastgestelde risiconiveau is onveranderd gebleven), maar van het feit dat de procedurele beveiliging door het bedrijf niet meer wordt gezien als een adequate maatregel in deze situatie.³⁵

Aandacht voor de milieurisico's

Naar aanleiding van eerdere emissies die hebben plaatsgevonden in 2016 bij (andere) bedrijven op het industriecomplex Chemelot is de risicograaf-methode voor de classificatie van milieurisico's aangepast in april 2021.³⁶ Voorheen viel een scenario waarbij gevaarlijke stoffen werden geëmitteerd, maar er geen waarneembare milieuschade werd verwacht, altijd in de laagste categorie van milieuschade.³⁷ In de nieuwe methodiek wordt in de classificatie ook rekening gehouden met de hoeveelheid vrijgekomen gevaarlijke stoffen, los van eventuele milieueffecten.³⁸ AnQore heeft in mei 2022 plannen³⁹ vastgesteld om de bestaande milieuscenario's te herclassificeren.

Met de herziening van de classificatie van milieurisico's is de aandacht bij AnQore voor de beveiliging van milieuscenario's aangescherpt. Het is niet met zekerheid te zeggen wat de huidige extra aandacht voor milieurisico's precies betekent zou hebben voor de beveiliging van het milieuscenario 'afschakelen verbrandingsketel door een van de instrumentele beveiligingen', indien het voorval *niet* had plaatsgevonden. Opvallend is wel dat in de nieuwe methodiek voor de classificatie van milieurisico's geen rekening wordt gehouden of er sprake is van emissies van stoffen die op de ZZS-lijst staan, behalve dan de "negatieve (overheids)aandacht" die dit oplevert met bijbehorende reputatieschade. Aangezien acrylonitril, het hoofdproduct van de fabriek van AnQore, een dergelijke stof betreft, zou dit in lijn met nationale wetgeving bijzondere aandacht behoeven. Deze wetgeving verplicht bedrijven hun lozingen en uitstoot van ZZS naar lucht en water te voorkomen. Als dat niet haalbaar is, dan moeten de emissies zoveel mogelijk worden beperkt (minimalisatieverplichting). Deze zienswijze is dus van toepassing op een milieuscenario, waarbij een instrumentele beveiliging wordt aangesproken die automatisch de verbrandingsketel afschakelt en de afgassen met acrylonitril direct via een afblaaspijp naar de buitenlucht stuurt.

35 Naar aanleiding van het voorval is AnQore voornemens het milieuscenario 'Afschakelen van verbrandingsketel door de temperatuurbeveiliging in de destillatiekolom' te beveiligen met een instrumentele beveiliging. Deze beveiliging moet ervoor zorgen dat bij het aanspreken van de temperatuurbeveiliging in de destillatiekolom de productie na 20 minuten automatisch wordt gestopt. Voor andere aanwezige instrumentele beveiligingen die ervoor zorgen dat de verbrandingsketel wordt afgeschakeld, bestaan nog geen concrete plannen om de beveiliging van het milieuscenario (emissie via afblaas) aan te passen.

36 Sitech Services, *Practice RA-01 - Classificatie van de onderkende 'Loss Of Containment' van Equipment Under Control (EUC) in een 'RISK LEVEL' (RL) m.b.v. de Risicograaf methode*, 20-04-2021 (versie 3.0).

37 Onderzoeksraad voor Veiligheid, *Chemie in samenwerking - Veiligheid op het industriecomplex Chemelot*, juni 2018.

38 In de risicoclassificatie van AnQore wordt de te bepalen ernst van het milieueffect van een emissie (ook) direct gekoppeld aan de hoeveelheid vrijgekomen gevaarlijke stoffen. De hoeveelheid wordt hierbij vergeleken met de drempelwaarden van gevaarlijke stoffen zoals opgenomen in Seveso III (Bijlage 1).

39 Sitech Services, *Memo 'Risiko analyse studies AnQore 2022'*, 8 mei 2022.

De verhoogde aandacht voor milieurisico's is een ontwikkeling die in de afgelopen jaren heeft plaatsgevonden bij AnQore en op Chemelot. Volgens de vigerende 'Site regelgeving' op Chemelot geldt nu dat het verplicht is om milieurisico's op een gelijke wijze te beveiligen als veiligheidsrisico's.⁴⁰ Het beoordelen van milieurisico's in veiligheidsstudies is voor de bedrijven op Chemelot verplicht geworden vanaf 1 januari 2021. Tegelijkertijd heeft gedurende deze ontwikkeling een emissie van 14 ton gevaarlijke stoffen plaats kunnen vinden, waarvan ongeveer 7 ton acrolynitril dat te boek staat als ZZS. Zichtbaar is dat deze ontwikkeling tijd kost; het traject van nieuw inzicht tot daadwerkelijke veranderingen in een fabriek neemt meerdere jaren in beslag. Ten tijde van het voorval was de bedrijfsvoering van de ACN-fabriek nog niet passend bij de beoogde beheersing van milieurisico's. Dit blijkt uit het feit dat de ploeg van dienst bij de aanpak van de procesverstoring geen prioriteit heeft gegeven aan het voorkomen van een langdurige emissie en hier ook door het procesbesturingssysteem (geen data over de emissie beschikbaar en geen instrumentele beveiliging) niet bij geholpen werd.

40 CSP, Site Regelgeving - Chemelot (Basisdocument), versie 20220303.

Focus op verhelpen van procesverstoring als oorzaak van de langdurige emissie

Het startpunt van de gebeurtenissen die leidden tot de emissie is het falen van een afsluiter waardoor de warmtetoevoer benodigd voor het scheidingsproces gedeeltelijk wegviel. Hierdoor zakte de temperatuur in de destillatiekolom en werd de temperatuurbeveiliging aangesproken. Deze instrumentele beveiliging zette in gang dat de afgasproducten niet meer naar de verbrandingsketel werden gestuurd maar direct naar de buitenlucht werden geëmitteerd via een afblaaspijp op 65 meter hoogte. Doordat het scheidingsproces niet meer goed verliep, bevatten de afgassen grote hoeveelheden acrylonitril, wat geclassificeerd is als een Zeer Zorgwekkende Stof (ZZS).

De ploeg van dienst was na het optreden van de procesverstoring gefocust om dit probleem op te lossen. De uitgevoerde activiteiten om warmtetoevoer te herstellen en vervolgens weer in normale procescondities te komen, duurden ongeveer drie uur. Gedurende deze periode vond emissie van gevaarlijke stoffen plaats. Hoewel in het naslagwerk voor operators stond dat in deze situatie de reactor al na 10 minuten moest worden gestopt om langdurige emissie te voorkomen, heeft de ploeg dit niet gedaan. Hierdoor is de emissie naar de buitenlucht omvangrijker geworden dan wanneer deze procedurele beveiliging wél was toegepast.

Ongeschikte procedurele beveiliging

Gedurende de periode dat de emissie plaatsvond, waren omstandigheden aanwezig die het begrijpelijk maken dat de procedurele beveiliging 'na 10 minuten stoppen reactor' niet heeft gefunctioneerd. Zo betrof de onverwachte processtoring, die leidde tot de emissie, een hectische situatie waarin de ploeg van dienst gefocust was om de zich aandienende problemen onder controle te krijgen. Zij hebben hierbij een 'natuurlijk' streven gehad om de fabriek draaiende te houden. Daarnaast was de ploeg zich niet bewust van de omvang van de emissie die op dat moment plaatsvond. Uit de beschikbare procesdata was dit ook niet direct af te leiden. Tevens had de ploeg niet door wat de gevolgen waren van de aanwezige hoeveelheid acrylonitril in de destillatietoren voor de emissie. Tot slot was de training en ervaring van operators met betrekking tot het uitvoeren van de procedurele beveiliging 'na 10 minuten stoppen reactor' beperkt.

Het voorval laat zien dat een procedurele beveiliging waarbij operators in een stressvolle situatie een ingrijpende actie in het productieproces moeten ondernemen, geen zekerheid biedt. Dit geldt zeker als deze operators door beperkt zicht op de procesparameters geen goed beeld hebben van de actuele situatie. Naar aanleiding van het voorval heeft AnQore besloten om de procedurele beveiliging die van toepassing was voor de situatie dat de temperatuurbeveiliging in de destillatiekolom wordt aangesproken, te vervangen door een instrumentele beveiliging.

Gebrekkige implementatie van procedurele beveiliging

Een emissie via de afblaas na het aanspreken van de temperatuurbeveiliging was een door AnQore voorzien en uitgewerkt milieuscenario. In dit scenario heeft het bedrijf vastgesteld dat er geen beveiliging nodig was om het milieurisico te beheersen, maar wel dat ingrijpen van de operator noodzakelijk was om een langdurige emissie te voorkomen. Hierbij is overschat dat een operator de productie daadwerkelijk zal uitschakelen in een stressvolle situatie. Het bedrijf heeft destijds bij de totstandkoming van het milieuscenario niet getoetst of deze procedurele beveiliging adequaat was met behulp van de hiervoor aanwezige 'checklijst voor procedurele beveiligingsvoorziening'. De wijze waarop dit als bijzin in het scenario is opgenomen, heeft ertoe geleid dat er maar beperkte aandacht was voor de gewenste actie in een dergelijk milieuscenario.

Beheersing milieurisico's in ontwikkeling

Voor alle bedrijven op het industriecomplex Chemelot geldt sinds 2021 de verplichting om milieurisico's op een gelijke wijze te beveiligen als veiligheidsrisico's. Tezamen met de herziene methodiek voor het classificeren van milieurisico's laat dit zien dat het beheersen van milieurisico's een hogere prioriteit heeft gekregen bij AnQore. Het kost echter wel de nodige tijd voordat de beheersing van de milieurisico's conform de laatste inzichten is geïmplementeerd. Ten tijde van het voorval was de bedrijfsvoering van de ACN-fabriek nog niet passend bij de huidig beoogde beheersing van milieurisico's. Daarbij wordt in de methodiek voor de classificatie van milieurisico's geen rekening gehouden of er sprake is van emissies van stoffen die op de ZZS-lijst staan, terwijl volgens wetgeving er een minimalisatieverplichting geldt voor ZZS-emissies.

REACTIES OP CONCEPTRAPPORT

Het conceptrapport is voorgelegd aan de betrokken partijen. Deze partijen is gevraagd het rapport te controleren op feitelijke onjuistheden en onduidelijkheden. De volgende partijen hebben een reactie gegeven op het conceptrapport:

- AnQore B.V.

De binnengekomen reacties worden op de volgende manier verwerkt:

- Als de Onderzoeksraad besluit reacties over te nemen, dan verwerkt hij deze in de definitieve versie van het rapport. Deze reacties worden niet afzonderlijk vermeld.
- Als de Onderzoeksraad reacties niet heeft overgenomen, wordt toegelicht waarom daartoe is besloten. De betreffende reacties en de toelichting zijn opgenomen in een tabel die te vinden is op de website van de Onderzoeksraad (www.onderzoeksraad.nl).

De partij AnQore heeft geen opmerkingen op het conceptrapport.

OVERZICHT VRIJGEKOMEN STOFFEN

Naam	CAS nummer	Gevarencategorie (a.d.h.v. Seveso indeling)	Hoeveelheid vrijgekomen (kg)
Propeen	115-07-1	Ontvlambare gassen (P2)	1.502
Propaan	74-98-6	Ontvlambare gassen (P2)	1.256
Acetonitril	75-05-8	Ontvlambare vloeistoffen (P5c)	1.205
Acrylonitril	107-13-1	Ontvlambare vloeistoffen (P5c); Acute toxiciteit (H2); Gevaar voor het aquatisch milieu in de categorie chronisch 2 (E2)	7.163
Blauwzuur (HCN)	74-90-8	Ontvlambare vloeistoffen (P5a); Acute toxiciteit (H2); Gevaar voor het aquatisch milieu in de categorie acuut 1 of chronisch 1 (E1)	388
Acroleïne	107-02-8	Ontvlambare vloeistoffen (P5c); Acute toxiciteit (H1); Gevaar voor het aquatisch milieu in de categorie acuut 1 of chronisch 1 (E1)	43
Andere koolwaterstoffen	-	Ontvlambare vloeistoffen (P5c)	99
Koolmonoxide	630-08-0	Ontvlambare gassen (P2)	2.070
<i>Hoeveelheid relevant voor vaststelling MARS-melding</i>			13.726
<i>Verder nog vrijgekomen niet-gevaarlijke stoffen</i>			
Kooldioxide			5.562
N ₂ O (distikstofmonoxide)			153
NO _x (stikstofoxiden)			152
N ₂ (stikstof)			182.940

Bron: Short Report van Inspectie SZW, juli 2021

**Bezoekadres**

Lange Voorhout 9
2514 EA Den Haag
T 070 333 70 00

Postadres

Postbus 95404
2509 CK Den Haag

www.onderzoeksraad.nl