

REACTIES OP CONCEPTRAPPORT: 'ETHEEN EMISSIE'

Leeswijzer: De vierde en vijfde kolom geven de letterlijke tekst weer van de reactie van inzagepartijen. In de laatste kolom staat een toelichting van de Onderzoeksraad voor Veiligheid op de wijze van verwerken van de reacties van partijen.

Nr.	Organisation	Hst/paragraaf	Te corrigeren tekst / aangehaalde tekst	Argumentatie/onderbouwing reactie	Overgenomen	Toelichting Onderzoeksraad
1	Dow	0	DOW Chemical --> Dow	De naam 'DOW Chemical' is niet correct, die entiteit bestaat niet. De site waar het ongeval zich heeft voorgedaan is die van Dow Benelux B.V. te Hoek. Dit aub overal in het rapport corrigeren. (Vaak wordt de naam 'Dow' gehanteerd als korte schrijfwijze in documenten.)	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
2	Dow	1.1	... het afbreken van twee leidingen ... Het inscheuren van 2 drainleidingen. De drainleidingen zijn niet afgebroken, er was daarom ook geen uitstroom door de volledige leidingdiameter maar door een kleine scheur in de drain van het opgelijnde leidingdeel. De andere drain was bevestigd aan de niet opgelijnde veiligheidsklep (spare).	Drainleidingen zijn ingescheurd en niet helemaal afgebroken. Full rupture zou een nog grotere impact gehad hebben. Ook stond er slechts 1 van beide in bedrijf. Lekkage heeft dus via scheur in 1 drain plaatsgevonden. Dit doorheen het hele document aanpassen. Komt verder oa terug op blz-regelnr: 11-19, 11-Fig3 scheuren ipv breukvlakken, 14-11, 14-22/23, 15-11	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
3	Dow	1.1	... met waterstralen... met de automatisch ingeschakelde delugesystemen en met de mobiele inzet van waterstralen (watermonitoren) ...	De delugesystemen worden ingeschakeld bij alarmering van de gasdetectiesystemen	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
4	Dow	2.1.1	...landbouwproducten... verwijderen	Niet meer van toepassing, Dow produceert geen landbouwproducten.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
5	Dow	2.1.2	In de koude sectie van de fabriek Eth-1 bevindt zich een scheidingssysteem dat propeen gebruikt als koelmiddel om de koolwaterstoffen uit voorgaande delen van de fabriek te scheiden middels destillatie.	Toevoegingen in blauw ter verduidelijking.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.

Nr.	Organisation	Hst/paragraaf	Te corrigeren tekst / aangehaalde tekst	Argumentatie/onderbouwing reactie	Overgenomen	Toelichting Onderzoeksraad
6	Dow	2.1.2	Als de compressor stopt, kunnen de verschillende installatieonderdelen uit het scheidingsysteem de koolwaterstoffen niet meer scheiden. Hierdoor voldoet de etheen die wordt geproduceerd niet meer aan de kwaliteitseisen en tript de etheenfabriek. De etheen die dan nog uit de kraker komt, wordt afgevoerd naar een 'off-specs tank', en kan vanuit daar opnieuw ingenomen worden in de fabriek om te verwerken.	Trip is niet het gevolg van het niet voldoen aan de etheen specificaties. Door het wegvallen van de koelcompressor stopt de werking van de verschillende torens en stopt dus ook het hele scheidingsproces. De totale kraakgasflow vanuit de fornuizen wordt in dat geval nog voor de scheidingssectie naar flare gezet. Graag verder aanpassen doorheen het rapport, onder andere op blz.-regelnr.: 8-17: Hierdoor voldoet de etheen die wordt geproduceerd niet meer aan de kwaliteitseisen en tript de etheenfabriek. De etheen die dan nog uit de kraker komt, wordt afgevoerd naar een 'off-specs tank', en kan vanuit daar opnieuw ingenomen worden in de fabriek om te verwerken. --> verwijderen. 10-35: Omdat de geproduceerde etheen vanaf dat moment niet meer werd gescheiden, voldeed het niet meer aan de specificaties en bracht het automatische procesbeveiligingssysteem fabriek Eth-1 tot stilstand. 16-26: minder etheen afgevoerd omdat de scheiding was weggevallen en plant gestopt. 17-16: agv het uitvallen van de compressor werd de scheidingssectie tot stilstand gebracht. 17-18/19	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
7	Dow	2.1.3	Door de governor aan te sturen wordt de capaciteit van de drie pompen aan die verminderde hoeveelheid etheen aangepast en wordt de toevoerklep in toevoerleiding naar de afnemers gedeeltelijk gesloten. --> Door de governor aan te sturen wordt de capaciteit van de drie pompen aan die verminderde hoeveelheid etheen aangepast. Ook wordt de toevoerklep in toevoerleiding naar de afnemers gedeeltelijk gesloten.	Governor stuurt de klep naar de afnemers niet aan. Deze wordt door het programma aangestuurd gebaseerd op de afname of door manuele interventie van de paneeloperator.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
8	Dow	1.1 & 2.1.4	Sprinklers vervangen door deluge systeem	Het ontwerp van een deluge is anders dan dat van een (standaard) sprinkler.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
9	Dow	2.1.4	plant coordinator --> vervangen door officier van dienst van de brandweer ...initieel... verwijderen.	Officier van dienst heeft de leiding tijdens de noodsituatie en gaat in overleg met Immediate response leader van de desbetreffende plant (Area coordinator van de op dienst zijnde ploeg).	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
10	Dow	2.1.4	Hiervoor beschikte de brandweer van DOW Chemical over twee meetinstrumenten op de brandweervoertuigen en acht mobiele meetinstrumenten, zogenaamde radiusmeters. --> Hiervoor beschikte de brandweer van Dow over meerdere meetinstrumenten op de brandweervoertuigen, waaronder 5 mobiele meetinstrumenten, zogenaamde radiusmeters.	functie van de T&Tv is om de koelmachine te stoppen. Dat heeft ze in deze ook gedaan en is ook op die functie geanalyseerd. Er is in het design echter niet nagegaan hoe de T&Tv reageert op een pomp trip / wissel. Is erkend dat dit gemist is als onderdeel	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
11	Dow	2.2.1	...veiligheidsklep SV II... veiligheidskleppenset SV II, één van deze kleppen was opgelijnd,	De kleppensets zijn dubbel uitgevoerd: één opgelijnde klep en één spare. Dit om onderhoud uit te kunnen voeren aan de kleppen en bij een eventuele lekkage van de opgelijnde klep de spare op te kunnen lijnen.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
12	Dow	2.2.1	Volgende zin verwijderen: Ook de aanvoer van nafta en propaan naar de fornuizen van fabriek Eth-1 werd stopgezet. De etheen die zich na het kraakproces nog in de fornuizen bevond werd opgevangen in een speciale "off-specs tank".	Niet alle fornuizen zijn gestopt gedurende die periode. Bepaalde delen van de fabriek dienen warm gehouden te worden. Ook kan een deel van het kraakgas via een interconnectieleiding naar de andere plants gestuurd worden. Het overige kraakgas vanuit de fornuizen gaat naar de fakkel aangezien verdere scheiding gestopt is. Etheen vanuit de fornuizen gaat dus ook niet naar de off spec tank.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.

Nr.	Organisation	Hst/paragraaf	Te corrigeren tekst / aangehaalde tekst	Argumentatie/onderbouwing reactie	Over- genomen	Toelichting Onderzoeksraad
13	Dow	2.2.1	Het woord 'braken' verwijderen, zin als volgt formuleren: ...ontstond een scheur in beide drainleidingen van kleppenset SV II, daardoor ontstond in de drainleiding van de opgelijnde klep emissie van etheen.	De kleppensets zijn dubbel uitgevoerd: één opgelijnde klep en één spare. Dit om onderhoud uit te kunnen voeren aan de kleppen en bij een eventuele lekkage van de opgelijnde klep de spare op te kunnen lijnen.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
14	Dow	2.2.2	Graag toevoegen: en bijvoorbeeld de fornuizen.	door de draaiende windrichting dienden meerdere locaties afgeschermd te worden (verschillend per tijdsvak en windrichting). Het genoemde voorbeeld is daarbij correct, maar slechts een voorbeeld aangezien ook andere locaties afgeschermd zijn geweest.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
15	Dow	2.2.2	Wel stelde men vast dat de lekkage zich bevond in een deel van de installatie waar zich hoofdzakelijk propeenleidingen bevonden en slechts twee etheenleidingen. --> Wel stelde men vast dat de lekkage zich bevond ter hoogte van een propeen warmtewisselaar.	Meerdere leidingen propyleen en etheen in die omgeving. Is met name omdat lekkage zich ter hoogte van die warmtewisselaar bevond, men het niveau in die warmtewisselaar zag dalen en propyleen had geroken dat de veronderstelling was dat het om een propeen lekkage ging. Het dalende niveau in de warmtewisselaar kan ook als opmerking toegevoegd worden op regelnr. 18 als bevestiging dat perceptie heerste dat we op dat moment op het goede spoor zaten.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
16	Dow	2.2.2	...genomen en om 21.00 uur werd bekend dat de eegmitteerde stof etheen betrof.--> ...genomen en om 21.00 uur was het resultaat bekend.	In het officiële Dow onderzoek staat vermeld dat het 40 min geduurd heeft om resultaat van monster binnen te krijgen. Dit gaf echter nog niet onmiddellijk duidelijkheid over de exacte locatie van het lek. Eerste denkpiste was lekkage van etheenzijde naar propeenzijde in die specifieke warmtewisselaar.	Deels	Suggestie deels overgenomen in het rapport. Eraan toegevoegd dat het vervolgens tot 21.00 uur duurde tot de locatie van het lek bekend was.
17	Dow	2.2.2	Direct daarop werd begonnen met het van druk halen van de installaties voor etheen en om 05.55 uur (op 24 17 mei) meldde het Noodcentrum dat de installatie veilig was. --> Direct daarop werd begonnen met het van druk laten van meerdere systemen voor etheen en om 05.55 uur (op 24 17 mei) meldde het Noodcentrum dat de installatie veilig was.	Toevoegingen in blauw ter verduidelijking. Verschillende systemen die op dat moment bewust parallel van druk zijn gelaten om zo de kans te vergroten de juiste bron mee te hebben. In eerste instantie focus op andere warmtewisselaars en ethyleen systemen in die omgeving. Vervolgens parallel ook ethyleen distributie van druk gaan laten. Lek is in de avond daardoor reeds gereduceerd. Laatste 4.5u is systeem vnl naar flare van druk gelaten en in mindere hoeveelheid via scheur naar buiten. Systeem was pas volledig van druk rond 04:00. Deze timeline is terug te vinden in het onderzoek dat gedeeld is.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
18	Dow	1.1 & 2.2.2	het woord "opgesloten" vervangen door verdund door de inzet van deluge systemen en waterschermen.	de gaswolk werd verdund door de inzet van deluge systemen en waterschermen. De verspreiding van het ontsnapte gas werd beperkt door de inzet van de deluge systemen. Opsluiten zou betekenen dat er een grotere schade kan plaatsvinden bij een explosie en is daarmee niet passend in deze context.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
19	Dow	3.1.2	De extra druk die nodig is om dit type veiligheidsklep zonder luchtdrukondersteuning te openen bedraagt ongeveer 6 bar. --> De extra druk die in deze configuratie zuiger en afsteldruk nodig is om de veiligheidsklep zonder luchtondersteuning te openen bedraagt ongeveer 6 bar.	Dit is niet correct. Dit hang namelijk af van meerdere factoren. Er is als onderdeel van het onderzoek een tabel opgesteld met insteldrukken van safeties en de diameter van de piston. Vervolgens is voor elke combinatie de extra drukval berekend. In deze configuratie van design en druk ging het dus om een afwijking van 6 bar. Wel belangrijk om net die nuance te maken dat dit verschillend kan zijn voor een andere configuratie. Deze leerervaring ook voor andere bedrijven ontbreekt in het rapport. Niet vanzelfsprekend aangezien ook de leverancier ons dit niet kon meedelen. Voorstel is om deze leerervaring in het rapport te benoemen.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.

Nr.	Organisation	Hst/paragraaf	Te corrigeren tekst / aangehaalde tekst	Argumentatie/onderbouwing reactie	Over- genomen	Toelichting Onderzoeksraad
20	Dow	3.1.2	en niet op de hoogte te zijn geweest van de noodzaak voor toepassing van luchtdruk ten behoeve van het openen van deze klep.	<p>Toevoegingen in blauw ter verduidelijking.</p> <p>Aangezien het om een normale safety gaat die opent op een bepaalde ingestelde druk mbv veer was het niet duidelijk dat deze lifting air functie nog noodzakelijk was. Ook de externe firma die het onderhoud deed, kon dit niet onderbouwen.</p> <p>Noodzaak geldt ook voor gele blok tusen lijn 29 en 30. Noodzaak hiervoor werd niet gerealiseerd.</p>	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
21	Dow	3.1.3	Zin verwijderen: Daarnaast was ook een tandwiel van de pomp afgesleten.	Er was geen tandwiel van de pomp afgesleten. Dit betrof de internals van de governor.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
22	Dow	3.1.3	<p>Toevoegingen/aanpassingen in blauw ter verduidelijking.</p> <p>Maar het mechaniek van de governor was niet opgenomen in een tussentijds onderhoudsprogramma.</p>	Werd wel meegenomen in de 4 jaarlijkse revisie van de pomp, echter niet tussentijds. Nu zit hier ook een tweejaarlijkse inwendige inspectie op van de onderdelen.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
23	Dow	3.1.3	<p>Doorgehaalde van de zin verwijderen:</p> <p>Op geen van beiden zat een alarmering en beiden konden alleen in de fabriek zelf, niet in de controlekamer, worden uitgelezen.</p>	Het klopt dat er geen alarmering op zat maar de druk in de leiding werd wel in de controlekamer ingelezen en was dus zichtbaar voor de operator. Dit is ook in het onderzoek terug te zien waar je de druk ziet oplopen en op en neer ziet gaan wanneer de safeties geactiveerd zijn.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
24	Dow	3.1.4	<p>Bovendien kreeg de procesoperator geen signaal van het procesbeveiligingssysteem dat de T&Tv sloot. Het was 2 minuten later dat de procesoperator alarm en trip op hoge gastemperatuur van de gasturbine binnen kreeg.</p> <p>Voetnoot 21 verwijderen.</p>	<p>Procesoperator krijgt geen melding dat T&Tv sluit maar krijgt wel alarm lage oliedruk gevolgd door trip van de gasturbine. Het was ook snel bekend dat dit gevolg was van het schakelen van de oliepompen. Impact van het aangestuurd sluiten van de T&Tv of onbedoeld sluiten van de T&Tv is niet verschillend.</p> <p>Wij zijn het dan ook niet eens met <u>voetnoot 21</u> dat het handelingsperspectief van de operator hierdoor verschillend zou zijn. In geval van trip van deze koelmachine is het aan de operator om na te gaan wat de oorzaak is, daar eventuele actie op te nemen en vervolgens nagaan hoe de fabriek "weg" te zetten of onmiddellijk weer door te starten. Tot op het punt van de lekkage was het nog steeds de intentie om weer door te starten aangezien dit onmiddellijk gekoppeld was aan de wissel van oliepompen en de tripsettings ook met een in bedrijf zijnde plant kunnen aangepast worden. Het volledig stoppen van de fabriek kan altijd weer andere risico's initiëren zoals later gezien is.</p>	Deels	Suggestie deels overgenomen in het rapport. Voetnoot verwijderd, wel is gebleken dat er geen melding was dat de T&Tv sloot.
25	Dow	3.1.4	<p>Deze zin verwijderen:</p> <p>Hierop schakelde het procesbeveiligingssysteem zoals bedoeld de koelcompressor uit.</p>	Deze zin verwijderen. Wanneer stoom en gasturbine uitvallen heeft de compressor geen aandrijving meer. Is dus niet het procesbeveiligingssysteem dat de compressor nog eens uitschakelt.	Deels	Suggestie deels overgenomen in het rapport. Zin verwijderd maar toegevoegd dat de koelcompressor geen aandrijving meer had.
26	Dow	3.2	<p>De emissie kwam uit een installatie-onderdeel waar zich hoofdzakelijk propeenleidingen bevinden. --></p> <p>De emissie vond plaats ter hoogte van een propeen warmtewisselaar.</p>	lekkage vond plaats thv de warmtewisselaar en effectief voor de warmtewisselaar vanaf de locatie waar operations en brandweer kon waarnemen. Installatie onderdeel bevat 3 bordessen waar verschillende propyleen en ethyleen systemen door elkaar lopen. Ook warmtewisselaars met propeen aan ene zijde en ethyleen aan de andere.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.

Nr.	Organisation	Hst/paragraaf	Te corrigeren tekst / aangehaalde tekst	Argumentatie/onderbouwing reactie	Over- genomen	Toelichting Onderzoeksraad
27	Dow	3.2	<p>Weliswaar werd er 5 na het ontstaan van de lekkage conform het Noodplan een verkenning uitgevoerd om de 6 precieze locatie van de lekkage te bepalen, maar deze kon niet worden bereikt door het 7 explosiegevaar. --></p> <p>Weliswaar werd er 5 na het ontstaan van de lekkage conform het Noodplan een verkenning uitgevoerd om de 6 precieze locatie van de lekkage te bepalen, maar deze kon niet worden bereikt door het 7 explosiegevaar en de daarvoor geldende wettelijke kaders van een bedrijfsbrandweer.</p>	Ook al zou door een inschatting van de risico's een verkenning boven de 10% LEL mogelijk zijn, is dit wettelijk verboden voor de bedrijfsbrandweer.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
28	Dow	3.2	<p>Deze zin graag verwijderen:</p> <p>Daarnaast was er op de ochtend van het voorval al een probleem geweest met een propeen warmtewisselaar</p>	<p>Er is die ochtend geen probleem geweest met enige propeen warmtewisselaar.</p> <p>Dit komt ook nog eens terug in de conclusie 23-15, graag ook daar verwijderen.</p>	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
29	Dow	3.2	<p>Doorgehaalde van de zin verwijderen: Door de trip van Eth-1 werden de procesoperators geconfronteerd met een groot aantal alarmsignalen waarbij er weinig gradatie of prioriteit bestond tussen de alarmsignalen die simultaan binnenkwamen.</p>	Er is wel een gradatie in prioriteit van alarmen. Er is een onafhankelijk alarm paneel waarop de meest kritische alarmen oplichten. Ook verschillende geluidsignalen. Staat wel benoemd in regel 14 "ondanks de aangebrachte prioritering in alarmen. Het is wel zo dat er dermate veel alarmen binnen komen bij trip dat daarbij snel geschakeld moet worden en de belasting aan het paneel inderdaad hoog is.	Deels	Suggestie overgenomen in het rapport. Deel zin verwijderd, impact op belasting voor personeel toegevoegd.
30	Dow	3.2	<p>Ook was er door mistvorming geen zicht op de locatie van de lekkage. Daarnaast was er op de ochtend van het voorval al een probleem geweest met een propeen-warmtewisselaar en had een operator verklaard dat hij na het ontstaan van de lekkage propeen had geroken. Door de trip van Eth-1 werden de procesoperators geconfronteerd met een groot aantal alarmsignalen waarbij er weinig gradatie of prioriteit bestond tussen de alarmsignalen die simultaan binnenkwamen. Het personeel in de controlekamer had veel belasting, onder andere door het grote aantal alarmen en meldingen, ondanks de aangebracht prioritering in de alarmen, en had daardoor niet de mogelijkheid om zicht te krijgen op de procesparameters die konden helpen met het bepalen welk installatie-onderdeel verantwoordelijk was voor het ontstaan van de emissie. --></p> <p>Ook was er door mistvorming geen zicht op de locatie van de lekkage. Daarnaast had een operator verklaard dat hij na het ontstaan van de lekkage propeen had geroken. Door de trip van Eth-1 werden de procesoperators geconfronteerd met een groot aantal alarmsignalen die simultaan binnen kwamen. Echter was er geen hoge druk alarm op dit specifieke systeem. Er is vervolgens naar data en trends gekeken om verder na te gaan welk installatie-onderdeel verantwoordelijk was voor het ontstaan van de emissie.</p>	Er was op dat moment geen duidelijk indicatie die kon leiden tot de locatie van het lek. Geen hoge druk alarm op dat systeem dat in kwam. Vervolgens is er wel nagegaan of bij het drainen van systemen niveau in de warmtewisselaars daalde. Dus er heeft wel degelijk onderzoek en troubleshooting plaats gevonden.	Ja	Suggestie deels overgenomen in rapport.
31	Dow	3.2	Voetnoot 22	In het gehele document wordt enkel middels een voetnoot gerefereerd aan de 360 graden draaiende windrichting. Het is in de ogen van Dow een dermate cruciale factor tijdens de incidentbestrijding, dat dit specifiek in het rapport benoemd zou moeten worden.	Nee	Suggestie niet overgenomen. In de analyse maakt de Onderzoeksraad keuzes ten aanzien van de focus van het rapport.

Nr.	Organisation	Hst/paragraaf	Te corrigeren tekst / aangehaalde tekst	Argumentatie/onderbouwing reactie	Over- genomen	Toelichting Onderzoeksraad
32	Dow	3.2	Nadat op basis daarvan twee 40 min later werd vastgesteld dat het geen propeen maar etheen was dat uitstroomde, is gekozen voor het van druk halen van de diverse installaties voor etheen. Uiteindelijk is DOW ongeveer acht uur bezig geweest met het nemen van maatregelen op een deel van de installatie waar geen lekkage was.	Zoals in de presentatie van het onderzoek is terug te zien, heeft het 40 min geduurd om de resultaten van het monster binnen te krijgen en te bevestigen dat het om etheen ging. Staat ook zo geschreven in samenvattende regel 16-17. Verificatie heeft 40 min geduurd. Dit gaf echter nog niet onmiddellijk duidelijkheid over de exacte locatie van het lek.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
33	Dow	3.3	Om de procescontrole te verbeteren zijn bij de veiligheidskleppen druksensoren geplaatst die de procesoperator in de controlekamer informatie geven over de druk in de leiding. Ook op andere plaatsen zijn meters voor toerental, druk en standen van kleppen geïnstalleerd om de aanwezige procesoperators van procesinformatie te voorzien. --> Om de procescontrole te verbeteren is er 1 extra drukmeting geplaatst in de pers van elke pomp en 1 toerentalmeting per pomp om zo een specifieke pomp automatisch te kunnen trippen in geval van hoge druk.	Drukmetingen in de distributieleiding waren reeds aanwezig. Er is 1 extra drukmeting geplaatst in de pers van elke pomp en 1 toerentalmetingen per pomp om zo een specifieke pomp te kunnen trippen in geval van hoge druk. 2 extra metingen per pomp x 3 pompen. Je kan namelijk niet zomaar willekeurig 1 van de 3 pompen trippen zonder weer andere risico's te initiëren. Geen metingen voor terugkoppeling van klepstand. Het gaat dus om extra metingen om de tripfunctie van de distributiepompen te kunnen automatiseren.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
34	Dow	3.3	Deze zin graag verwijderen: In de controlekamer wordt een onafhankelijk alarmpaneel geplaatst zodat bij een incident de kritische alarmen worden opgemerkt.	Deze zin graag verwijderen. Een onafhankelijk alarmpaneel hadden we reeds (Independent Alarm Panel of IAP). Het nieuw geprogrammeerde hoog hoge druk alarm is hier nu ook aan gekoppeld.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
35	Dow	3.3	Deze zin graag wijzigen: DOW Chemical is bezig met de aanschaf van een robot waarmee in een gebied met hoge --> Dow onderzoekt de mogelijkheden voor het toepassen van robot(s) in een gebied met hoge ...	Dow is niet bezig met de aanschaf maar onderzoekt wat de mogelijkheden zijn en of dit tot een verbetering van de bestrijding kan leiden.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
36	Dow	3.4.1	Cruciale procesparameters waren voor de procesoperators in de controlekamer niet zichtbaar. Er ontbraken meetgegevens van cruciale installatieonderdelen of procesparameters, zoals standen van kleppen, gegevens over toerental of druk. Graag hieraan toevoegen: De druk in de etheenleiding was wel zichtbaar.	Correct dat toerental van de pomp en individuele persdruk niet zichtbaar was. Echter druk in de leiding was wel zichtbaar. Reden waarom dit niet was opgemerkt is dat dit systeem op dat moment stabiel was en er eerder ook geen hoge druk alarm op dit systeem was ingekomen aangezien dat niet aanwezig was.	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
37	Dow	3.4.1	Ook ontbrak het de procesoperators aan overzicht welke installatieonderdelen waren uitgevallen. Gebeurtenissen als het uitvallen van oliepomp, het sluiten van de T&Tv, dat pomp A niet in toerental teruggdraaide of dat de veiligheidskleppen openden, waren allemaal niet zichtbaar voor de procesoperators in de controlekamer. --> Ook ontbrak het procesoperators aan gegevens over het toerental van de distributiepompen en de activatie van de veiligheidsklep.	Het uitvallen van de oliepomp was perfect zichtbaar. Hierdoor is de standby pomp bijgekomen. Koelmachine is getript door dichtvallen T&Tv. Ook het trippen van de gasturbine was onmiddellijk zichtbaar in het programma en de controlekamer. Het gaat dus enkel om het toerental van de distributiepompen en er is inderdaad geen terugmelding wanneer een veiligheidsklep activeert.	Deels	Suggestie deels overgenomen in het rapport.

Nr.	Organisation	Hst/paragraaf	Te corrigeren tekst / aangehaalde tekst	Argumentatie/onderbouwing reactie	Overgenomen	Toelichting Onderzoeksraad
38	Dow	3.4.1	<p>Daarbij werden de procesoperators in de controlekamer geconfronteerd met een groot aantal simultane alarmsignalen door de trip van fabriek Eth-1 waarbij weinig gradatie of prioriteit was aangebracht tussen de alarmsignalen die binnenkwamen. Hierdoor kon er geen onderscheid worden gemaakt tussen de meest kritische alarmen en de alarmen met een lagere prioriteit. Dit leidde tot een grote belasting van het personeel in de controlekamer. --></p> <p>Daarbij werden de procesoperators in de controlekamer geconfronteerd met een groot aantal simultane alarmsignalen door de trip van fabriek Eth-1 waardoor het ondanks de aangebrachte prioritering leidt tot een grote belasting van het personeel in de controlekamer.</p>	<p>Zoals reeds aangegeven is er wel gradatie in alarmen. Operator kan dus wel onderscheid maken tussen de meest kritische alarmen en die met lagere prioriteit. Echter belasting van een paneel operator tijdens trip is hoog gezien het grote aantal alarmen.</p>	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
39	Dow	3.4.1	<p>Het ontbreken van zicht op de procesparameters maakte het onmogelijk om de gedane aannames op basis van locatie en geurwaarneming te toetsen. --></p> <p>Het ontbreken van onmiddellijke indicatie van druk en safety activatie op dit specifieke systeem maakte het zeer moeilijk om de gedane aannames op basis van locatie en geurwaarneming te toetsen.</p>	<p>Hoge druk alarm op dit systeem had onmiddellijke trigger kunnen zijn om data van dat systeem te monitoren en trends. Gezien die trigger er niet was, zijn andere pistes opgevolgd.</p>	Nee	Suggestie niet overgenomen in het rapport. De onmiddellijke indicatie van druk en safety activatie zijn voorbeelden van ontbrekende procesparameters.
40	Dow	3.4.2	<p>... waren bij pomp A een tandwiel afgesleten en de governor vastgeroest, en was de luchtdruk van veiligheidsklep SVI niet aangesloten na onderhoud. --></p> <p>... was bij de governor van pomp A een tandwiel afgesleten en sommige internals vastgeroest, daarnaast was de lucht voor het open sturen van klep SVI niet ingeschakeld omdat dit niet als noodzakelijk werd gezien.</p>	<p>Er was geen tandwiel afgesleten bij de pomp. Pomp was in goede staat. Governor was oorzaak van het niet terugregelen in toeren. Internals daarvan waren gecorodeerd en daarin zit ook een tandwiel.</p> <p>De luchtdruk van SVI was wel aangesloten, enkel was de lucht om open te sturen niet ingeschakeld aangezien dit niet als noodzakelijk werd gezien.</p>	Deels	Suggestie deels overgenomen in het rapport. De reden waarom de luchtdruk niet was aangesloten wordt elders in het rapport behandeld.
41	Dow	3.4.3	<p>Zo is bij de design review van de nieuwe Trip-and-Throttle-valve aandacht besteed aan het functioneren ervan, maar is niet geanalyseerd wat een trip van die T&Tv zou betekenen. --></p> <p>Zo is bij de design review van de nieuwe Trip-and-Throttle-valve aandacht besteed aan het functioneren ervan, maar is niet geanalyseerd hoe de T&Tv reageert op het wisselen van de oliepompen.</p>	<p>Functie van de T&Tv is om de koelmachine te stoppen. Dat heeft ze in deze ook gedaan en is ook op die functie geanalyseerd. Er is in het design echter niet nagegaan hoe de T&Tv reageert op een pomp trip / wissel.</p> <p>Is erkend dat dit gemist is als onderdeel van afzonderlijke T&Tv RCI.</p>	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
42	Dow	4	<p>Doordat deze verificatie twee uur duurde trof DOW --></p> <p>Na verificatie en in totaal acht uur later trof DOW adequate maatregelen om de emissie te stoppen.</p>	<p>Analyse resultaat was er na 40 min.</p> <p>Dit gaf echter nog niet onmiddellijk duidelijkheid over de exacte locatie van het lek. Ook toen waren er nog diverse denkplaatjes en mogelijke scenario's.</p>	Ja	Suggestie overgenomen in het rapport.
43	Dow		Bijgevoegde brief		Nee	Het verzoek van Dow om de interactie tussen de overheidsbrandweer en de bedrijfsbrandweer nader uit te werken in het rapport nemen wij niet over. De Onderzoeksraad heeft keuzes gemaakt in de grote hoeveelheid onderzoeksinformatie voor de focus van het onderzoek die bijdragen aan de lessen zoals die nu zijn geformuleerd.