



BRANDVEILIGHEIDSDOCUMENT

U100 HTDC

Ligging	HTDC
Shin-Etsu Doc. Nee.	4.111.228

Vernietig eerdere uitgaven

Rev	Beschrijving	Datum	Gemaakt	Gecontroleerd	Goedgekeurd
A	Issued for Permitting	25NOV21	 25-NOV-2021	 25-NOV-2021	

- Dit document is uitgegeven door Fluor ("Fluor") voor Shin-Etsu PVC ("Bedrijf") en maakt deel uit van de uitvoering van fluor's engineeringdiensten in overeenstemming met de FEED Contract voor de HTDC en Lijn 7 Project.

- Dit document kan vertrouwelijke informatie bevatten die eigendom is van het Bedrijf en/of Fluor en/of externe bedrijven. Behalve zoals overeengekomen door Company en Fluor mag dit document niet openbaar worden gemaakt, gereproduceerd of op enige andere manier beschikbaar worden gesteld.

© 2021 Fluor & SHIN-ETSU. Alle rechten voorbehouden.
FLUOR is een geregistreerd servicemerk van Fluor Corporation

VERTROUWELIJK

FLUOR®

Inhoudsopgave

1. ALGEMEEN	6
1.1. Introductie.....	6
1.2. Doel	6
1.3. Reikwijdte	6
2. STANDAARDEN EN NORMEN	6
2.1. Standaarden en normen	6
2.2. Specificaties	7
3. OMGEVINGSGEGEVENS.....	7
4. CLASSIFICATIE VAN EXPLOSIEGEVAARLIJKE ATMOSFEER	7
5. SCOPE BRANDBEVEILIGING.....	8
5.1. Plasbranden	8
5.2. Fakkelfbrand.....	9
5.3. Giftige Gaswolk	9
5.3.1. Chloor.....	9
5.3.2. Verbrandingsproducten.....	9
5.4. Elektrische Brand	9
6. BLUSWATERVOORZIENING	11
6.1. Opslag van Bluswater	11
6.2. Bluswaterpompen	11
6.2.1. Hoofdbluswaterpompen	11
6.2.2. Back-up Bluswaterpompen	11
6.2.3. Blusboot	11
6.3. Bluswaternet.....	11
6.4. Vaste Brandbestrijdingssystemen	12
6.5. Afwatering en -opvang	12
7. GELOOFWAARDIGE SCENARIOS	13
7.1. Geloofwaardig Plasbrand.....	13
7.1.1. Volume Vloeistoffen	13
7.1.2. Opvang, Drainage en Compartimenten	14
7.1.3. Oppervlak Plas.....	14
7.1.4. Ontwikkeling van brandscenario's	15
7.1.5. Duur	16
7.2. Geloofwaardige Fakkelfbrand	17
7.2.1. Gevaarlijke Volumes	17
7.2.2. Geloofwaardige Scenario.....	18
7.2.3. Fakkelfbrand Impact	18
7.3. Geloofwaardige Giftige Gaswolk.....	18
7.3.1. Toxische Stoffen	18
7.3.2. Giftige Gaswolk.....	19
8. ONTWERP.....	21
8.1. Passieve Brandbeveiliging	21
2E Apparatuur met Hoog Brandrisico	21
8.1.2. Effectgebied	21
8.1.3. Procesapparatuur	22
8.1.4. Brandwerendheid	22

8.2. Actieve Brandbeveiliging	24
8.2.1. Bestaand Bluswaternet	24
8.2.2. Procesinstallatie	24
8.2.3. Gebouwen	28
9. BRANDDETECTIE	29
9.1. Procesinstallatie	29
9.1.1. Luchtnetdetectie	29
9.1.2. Omroep (PA-)systeem	29
9.1.3. Portofoons	29
9.2. Gebouwen	29
9.2.1. Branddetectie	30
9.2.2. Overzicht	31
10. DETECTIE VAN GIFTIGE GASSEN	31
11. VEILIGHEIDSINSTALLATIE	32
11.1. Nooddouches en Oogspoelsystemen	32
11.2. Hete Oppervlakken	33
12. VERWIJZINGEN	33

Revisie Beschrijving

Herziening	Beschrijving
A	Vertaling vanuit het Engels

Afkorting

Afkorting	Betekenis
EDC	Ethyleendichloride
HL	Hazard Level = Gevaarsniveau
HTDC	Hoge temperatuur directe chlorering
IDLH	Immediate danger to life and health
PA	Personal Address (Omroepsysteem)
PIV	Post Indicator Valve
PPE	Persoonlijke beschermende uitrusting
PSL	Potential Source of Leakage = Potentiële bron van lekkage
PVC	Polyvinylchloride
SCBA	Self Contained Breathing Apparatus =Zelfstandig ademhalingsapparaat
SE	Shin Etsu
VCM	Vinylchloride monomeer

1. Algemeen

1.1. Introductie

Dit document beschrijft de brandbeveiligingsfilosofie voor het Shin-Etsu PVC BV HTDC project. De huidige filosofie van Shin Etsu is gebaseerd op de toepassing van insluitsystemen, om de potentiële uitstoot van gevaarlijke materialen te verminderen en escalatie van brand te voorkomen. De bedoeling van de nieuwe installatie is om de huidige aanpak te volgen.

1.2. Doel

Het doel van het brandbeveiligingsontwerp is om adequate brandbestrijdingsfaciliteiten te bieden om de gevolgen van een brand in de nieuwe U100 HTDC-faciliteit te beperken. Zowel het doel als de aanpak van brandbeveiliging wordt gegeven in het Nobian-handboek [1]. Het ontwerp van het brandbeveiligingssysteem zal voldoen aan de vereisten zoals verstrekt in deze handleiding

1.3. Reikwijdte

De reikwijdte van de brandveiligheidsdocument is beperkt tot de nieuwe U100 HTDC-installatie op het terrein van Botlek Shin Etsu. Het toepassingsgebied is beperkt tot brandwerendheid (bouwtechnische beheersmaatregelen), toepassing van bluswater, draagbare brandblussers (installatietechnische beheersmaatregelen) en veiligheidsinstallatie. Het document omvat niet de aanpassingen aan de bestaande installatie.

2. Standaarden en normen

Het ontwerp voor de brandveiligheid zal voldoen aan de nieuwste toepasselijke lokale codes (NEN), Europese normen (EN) en van de codes en voorschriften van de International Electrotechnical Committee (IEC). Naast deze codes en normen zal Fluor projectspecifieke vereisten opstellen zoals beschreven in paragraaf 2.2.

2.1. Standaarden en normen

De volgende internationale normen worden gebruikt voor de brandbeveiligingssystemen voor de nieuwe U100 HTDC-installatie.

NFPA 13	Standaard voor installatie van sprinklersystemen, 2019
NFPA 15	Norm voor watersproei vaste systemen voor brandbeveiliging, 2017
NFPA 16	Standaard voor de installatie van schuim-watersproeier en schuim-watersproeisystemen, 2019
NFPA 20	Standaard voor de installatie van stationaire pompen voor brandbeveiliging, 2019
NFPA 24	Standaard voor de installatie van particuliere brandweerleidingen en hun Aanrijdingen, 2019
Api 2218	Brandwerende praktijken in aardolie- en petrochemische verwerkingsfabrieken, 2020
NEN ISO EN 7010	Grafische symbolen — Veiligheidskleuren en veiligheidssignalering — Geregistreerde veiligheidssignalering
NEN 2535	Brandmeldcentrale
NEN EN 54-11	Handbrandmelders

NEN EN 54-2	Brandmeldpaneel
NEN-NL 54-3	Brandalameringsapparatuur
NEN EN 671-3	Draagbare blustoestellen
NEN-EN 54-7	Rookmelders
NEN-EN 54-20	Aspiratie rookmelders
NEN 2559	Onderhoud van draagbare blustoestellen, 2001
NEN 4001	Brandbeveiliging - Projectering van draagbare en verrijdbare blustoestellen
EN 61936-1: 2010+A1:2014	Energie-installaties van meer dan 1 kV a.c Deel 1: Gemeenschappelijke regels
PREN 15154-5	Nooddouches - Deel 5: Hoofddouches met water voor andere locaties dan laboratoria, mei 2018 (ontwerp)
NL 15154-2	Emergency Safety Showers- Deel 2: Plumbed-in Eye Wash Units, sep 2006.
IEC 60079-0	Elektrisch apparaat voor explosieve gasatmosferen
34/2014/EU	ATEX-richtlijn
30/2014/EU	EMC-richtlijn
2006/95/EG	LY-richtlijn
2006/42/EG	Machinerichtlijn

2.2. Specificaties

De volgende specificaties, Shin Etsu /Nobian en projectnormen zijn gebruikt voor de ontwikkeling van de brandbeveiligingsspecificatie.

A8XN-HTDC-653-RPT-001-00020	Zone indeling VCB
A8XN-HTDC-225-DBD-001-00002	Site- en hulpprogrammegegevens
A8XN-HTDC-653-PHL-001-00001	HSE-memorandum
2.462.426	Nobian Manual, Documentnummer Brandpreventie en brandbestrijding, 19 augustus 2015. Bedrijfsbrandweerrapport, Bedrijvenpark Botlek Procedure, Versiedatum: 26-apr-2017

3. Omgevingsgegevens

Voor meer informatie over de omgevingsgegevens, raadpleeg specificatie A8XN-HTDC-225-DBD-001-00002 Site and Utility Data

4. Classificatie van Explosiegevaarlijke Atmosfeer

Alle toegepaste nieuwe materialen, installaties, apparatuur en componenten binnen de grenzen van de installatie/eenheid moeten ten minste voldoen aan de toepasselijke Europese en lokale normen. (Bijvoorbeeld ATEX, NEN-EN). Instrumenten die in de installatie zijn opgesteld bevinden zich in een explosiegevaarlijke omgeving. Refereer naar A8XN-HTDC-653-RPT-001-00020 Zone Indeling VCB. De gebiedsclassificatie voor de nieuwe HTDC-eenheid is beschikbaar op zoneringssteking A8XN-

HTDC-653-SKT-001-00020 en A8XN-HTDC-653-SKT-001-00021. In het algemeen moet elektrisch materiaal in de HTDC voldoen aan de eisen voor zone 2 gasgroep IIB en T-klasse T1 voor gebieden met ethyleengasgroep IIA en T-klasse T2 voor alle andere gebieden.

5. Scope Brandbeveiliging

De gebeurtenissen waarmee het brandbeveiligingssysteem te maken krijgt, worden beschreven in het HSE Memorandum [2]. Deze mogelijke gebeurtenissen zijn:

- Plasbrand
- Fakkelfbrand
- Giftige gaswolk
- Elektrische brand

5.1. Plasbranden

Plasbranden kunnen optreden wanneer brandbare vloeistoffen vrijkomen uit procesapparatuur. Ontsteking van de damp zal leiden tot een verspreiding van het vuur over het oppervlak van de plas. Het belangrijkste product in de U100 HTDC is EDC (ethyleendichloride). In sommige onderdelen van de HTDC-installatie worden de mengsels verwarmd tot boven het atmosferische kookpunt van EDC, waardoor een deel van de vrijgekomen vloeistof onmiddellijk zal verdampen. In bijna alle scenario's wordt de vloeistof verwarmd boven het vlampunt van EDC. Hoewel EDC niet gemakkelijk wordt ontstoken, kan een sterke ontstekingsbron een brand veroorzaken. Ervan uitgaande dat de plas onder de procesapparatuur wordt verzameld, bevindt de plasbrand zich op de massieve vloer onder de installatie. EDC heeft een lage energieinhoud ($\Delta H_c = 12155 \text{ kJ/kg}$) in vergelijking met andere koolwaterstoffen met een vergelijkbaar molecuulgewicht. Door de lage verbrandingswarmte is zowel de verbrandingssnelheid als de warmtestraling lager dan bij plasbranden van andere koolwaterstoffen. Isolatie (insluitsystemen) van de getroffen procesapparatuur en vermindering de hoeveelheid brandstof is de toegepaste strategie om de duur en de gevolgen van een plasbrand te beperken. Door de brand binnen de opstaande randen van de procesinstallatie te houden en de vloeistof zo snel mogelijk af te voeren, wordt het oppervlak van de plasbrand en daarmee ook de reikwijdte van de schade verkleind. Onbeschermde staalconstructies en procesapparatuur gaan verloren bij blootstelling van 100 kW/m^2 of meer warmtestraling [3]. Procesapparatuur die wordt blootgesteld aan warmtestraling van meer dan 35 kW/m^2 zal snel bezwijken, als geen actieve koeling of brandwerende bescherming wordt toegepast [3]. Het blussen van de brand en het koelen van blootgestelde installatiedelen is de belangrijkste strategie om de gevolgen van plasbranden te onderdrukken [1]. Voor de aanpak van de brand is een typische plasbrand voor de U100 HTDC gemodelleerd met weercategorie 5D. De warmtecontouren van belang zijn:

- Warmtestraling met kans op uitval van apparatuur na langdurige blootstelling ($q=35 \text{ kW/m}^2$)
- Korte termijn blootstelling aan warmtestraling van personeel (zonder bunkeruitrusting) ($q=10 \text{ kW/m}^2$)
- Langdurige warmtestraling toegestaan door brandweer (met bunkeruitrusting) ($q=3 \text{ kW/m}^2$)

De windrichting en snelheid spelen een belangrijke rol in de afstand tot de warmtebron. Het oppervlak van de plasbrand bepaalt de verbrandingssnelheid en daarmee de reikwijdte van de warmtestraling. Het afschot van de procesvloer wordt gebruikt om de gemorste vloeistof zo snel mogelijk te verwijderen; en daarmee het oppervlak van de plasbrand. Het brandbeveiligingsontwerp is gebaseerd op geloofwaardige scenario's. Lekkages worden verondersteld op basis van een lekgrootte van $0,1 \times D$ van de leidingen. Catastrofale breuk van procesvaten wordt niet verwacht. Deze incidenten worden onmiddellijk opgeschaald naar een geëscaleerde brand. De maximaal vrijgekomen hoeveelheid is gelijk aan de inhoud van het insluitsysteem.

Brandblussers, gebruikt in de beginfase en de vaste bluswatermonitoren die tijdens de eerste fase (geloofwaardig scenario) van de brand worden gebruikt, kunnen veilig worden gebruikt, rekening houdend met de afstand tot de mogelijke brandhaard. Voor brandbestrijding van geëscaleerde branden kunnen de hoge capaciteit bluswatermonitoren van de brandweer en de beschermende

kleding van de brandweerlieden zorgen voor voldoende afstand met beperkte blootstelling aan de warmtestraling van de brand.

Bij de verbranding van EDC zullen waterstofchloridedampen ontstaan. Blootstelling aan deze dampen zal een nadelig effect hebben op longweefsel bij inademing of ernstige brandwonden aan huid en ogen veroorzaken. Omdat de concentratie waterstofchloride hoog zal zijn, zal de benaderbaarheid van een plasbrand moeilijk zijn voor personeel dat niet is uitgerust met de juiste PBM's. Verspreiding van waterstofchloride naar de atmosfeer zal zure regen veroorzaken in het gebied benedenwinds van de plasbrand.

5.2. Fakkelfbrand

Omdat de druk in procesapparatuur laag is en de verbrandingsenergie en vereiste ontstekingsenergie van EDC hoog is het onwaarschijnlijk dat een fakkelfbrand in de procesapparatuur plaats zal vinden. Fakkelfbrand scenario is mogelijk voor de ethyleen toevoerleiding. Ethyleen is een licht ontvlambaar gas en gemakkelijk te ontsteken. De toevoerdruk van ethyleen naar de eenheid is 58,9 barg en teruggebracht tot na de drukregelaar tot 40 barg voordat deze verder wordt verlaagd tot de druk van de AR-130 HTDC Reactor. Lekkage bij deze druk zorgt voor een aanzienlijke vlamlengte van de fakkelfbrand. Aangestraalde staalconstructie en procesapparatuur wordt blootgesteld aan zeer hoge temperaturen. Ongekoelde procesapparatuur en onbeschermd constructiestaal zullen snel falen en kunnen uitbreiding van de brand veroorzaken wanneer de inhoud van de bezweken procesvaten of leidingen brandbaar is. De belangrijkste strategie tegen een fakkelfbrand is het afsluiten van de brandstoftoevoer en het aflaten van de druk in het systeem, conform het gestelde in API 2218:2020 Appendix C.12. Koeling wordt verkregen voor aangestraald procesapparatuur en constructiedelen door bluswater direct op het blootgestelde gebied aan te richten. De fakkelfbrand wordt pas gedoofd als de druk in het systeem is teruggebracht tot atmosferisch om de vorming van een explosieve wolk te voorkomen. Zodra de druk voldoende is verlaagd, wordt de fakkelfbrand geblust met bluswater of bluspoeder gericht op de bron van de fakkel.

5.3. Giftige Gaswolk

5.3.1. Chloor

Choorgas wordt met 9,8 barg geleverd aan de AR-130 HTDC Reactor en de AR-160 Reflux Chlorinator en teruggebracht tot 1 barg na de drukregelaar. Chloorgas is zwaarder dan lucht en zal zich verspreiden over de bodem. Chloorgas lost beperkt op in water (7,9 g/l). Het neerhalen van chloordampwolk is mogelijk met behulp van watermevel van vaste bluswatermonitoren [5]. Chloorhoudend water mag echter niet rechtstreeks op de biologische waterzuivering worden geloosd. Chloor zal een schadelijk effect hebben op de bacteriën in de waterzuivering. Het verontreinigde water moet afzonderlijk in het verontreinigde regenwaterriool (CRWS) worden opgevangen en behandeld. Het afvalwater wordt geneutraliseerd en overgebracht naar een scrubber C-252 waar de vluchtige delen worden verwijderd voordat het wordt behandeld in de biologische waterzuiveringsinstallatie.

5.3.2. Verbrandingsproducten

Organische chlorideverbrandingsproducten zullen hoge concentraties waterstofchloride bevatten (zie 5.1).

5.4. Elektrische Brand

In het transformatorgebouw en het analysegebouw op het U100 HTDC-installatie kan een brand in de aanwezige schakelapparatuur en analysekasten plaatsvinden. Storingen van elektrische componenten die tot een brand kunnen leiden zijn:

- Mechanisch falen van elektrische componenten
- Elektrische vlamboog tussen onderdelen met hoogspanningsverschillen

- Overbelasting van componenten

De temperatuur in een vlamboog ligt veel boven de ontstekings temperatuur van de kunststof componenten en kabels. Uitval van elektrische componenten is een veel voorkomende oorzaak voor brand in electriciteitsgebouwen. Bovendien zal een brand in de kasten of onder de valse vloer ernstige schade veroorzaken als gevolg van hitte en rook. Depositie van koolstof kan andere elektrische componenten kortsluiten en de brand naar andere delen van het gebouw laten escaleren.

6. Bluswatervoorziening

De bluswatervoorziening maakt deel uit van de installatietechnische beheersmaatregelen als genoemd in het Bouwbesluit 2012. Het brandblussysteem wordt gedeeld met naburige bedrijven op hetzelfde bedrijventerrein. Een beschrijving van het brandblussysteem is beschreven in het Brandveiligheidsrapport [5]

6.1. Opslag van Bluswater

Het bluswater wordt opgeslagen in de bluswatertank T3702 met een inhoud van 3200 m³ drinkwater. De tank wordt voorzien van drinkwater uit een DN300-leiding, die is aangesloten op het openbare drinkwaternet.

6.2. Bluswaterpompen

6.2.1. Hoofdbluswaterpompen

Het ontwerp van de bluswaterpompen is gebaseerd op NFPA 20. Het bluswater wordt geleverd aan het bluswaternet door drie (3) diesel aangedreven bluswaterpompen (P3704A/B/C) met een capaciteit van elk 600 m³/uur bij 10 barg. De druk in het bluswaternet wordt op 10 barg gehouden door een jockeypomp, P3705, met een capaciteit van 100 m³/uur. De bluswaterpompen worden automatisch gestart bij drukverlies. Wanneer de druk onder de 9,5 barg daalt, wordt de eerste bluswaterpomp P3704A automatisch gestart. De tweede pomp P3704B wordt gestart wanneer de eerste pomp de druk niet kan handhaven en de druk daalt tot 9 barg. De derde pomp wordt automatisch gestart wanneer de druk onder de 8,5 barg zakt. Het bluswater wordt teruggeleid naar de bluswateropslagtank T3702 met twee (2) circulatiekleppen. Wanneer de druk hoger is dan 10,5 barg wordt de eerste circulatieklep geopend. Als de druk nog steeds toeneemt, wordt de tweede circulatieklep geopend bij 12,4 barg. De pompen kunnen ook handmatig worden gestart.

6.2.2. Back-up Bluswaterpompen

Wanneer de bluswaterpompen P3704A/B/C niet starten of de vraag naar bluswater de gecombineerde capaciteit overschrijdt, worden extra back-up bluswaterpompen gestart. Deze pompen bevinden zich op de Zoutsteiger aan de havenzijde van de faciliteit. De verticale aspompen P3701A/B zijn elektrisch aangedreven en hebben een capaciteit van elk 500 m³/uur bij een druk van 10 barg. De eerste pomp P3701A start automatisch wanneer de druk in het bluswaternet onder de 4 barg daalt en de tweede pomp P3701B bij 2,5 barg. De pompen leveren brak water uit de haven aan het bluswaternet. De start van de pompen wordt gealarmeerd in de meldkamer E&U, VCB en het poortgebouw.

6.2.3. Blusboot

Aan de steiger is een aansluiting op het blusnet voorzien voor een blusboot. Voor grote branden kan extra bluswater worden verstrekt. De aansluiting van de blusboot voldoet aan de eisen van de omgevingsvergunning.

6.3. Bluswaternet

Het bluswaternet strekt zich uit over het gehele terrein van het Bedrijvenpark Botlek. De materialen van de bluswaterleidingen zijn deels koolstofstaal en GRE en variëren in grootte DN400 tot DN150. De koolstofstalen pijpleidingen zijn geïsoleerd met cement. De leidingen liggen begraven onder de vorstgrens en zijn voorzien van inblokkleppen (PIVs) om het bluswaternet in geval van onderhoud te sectionaliseren. De installaties van Shin Etsu in de Botlek worden van minimaal 2 kanten voorzien van bluswater. Het bluswaternet voorziet brandkranen, monitoren, slanghaspels en deluge systemen van

bluswater. De druk in het bluswaternet wordt geborgd met 2 overdrukventielen, met een insteldruk van 15,8 barg.

6.4. Vaste Brandbestrijdingssystemen

Brandkranen en monitoren bevinden zich op strategische locaties rond de eenheden op het terrein van de faciliteit. De locatie van de brandkranen en monitoren is voorzien in de tekening (Aanvalsplan).

- Bestaande brandkranen hebben een hydraulische capaciteit tussen 2400 lpm en 6000 lpm bij 10 barg.
- Vaste bluswatermonitoren hebben een capaciteit van 2400 lpm en een worplengte tussen de 40 en 45 meter
- Sommige vaste bluswatermonitoren hebben een schuimoppakstelsysteem
- Brandslangen hebben een standaardlengte van 20 meter.
- Deluge-systemen zijn voorzien voor geselecteerde secties van de bestaande eenheden

6.5. Afwatering en -opvang

Verontreinigd bluswater in de procesinstallatie wordt op vloeistofdichte vloeren opgevangen en afgevoerd naar het verontreinigde regenwaterriool (CRWS) -systeem en naar de vuilwateropvangtanks T2501/2 gepompt. De capaciteit van de opslagtanks is 3700 m³ en voldoende om minimaal 1 uur van de maximale bluswatervraag van 2800 m³/uur op te vangen. Het vuile water wordt in de Stoomstripper C252 behandeld en afgevoerd naar de biologische waterzuivering. Na biologische behandeling wordt het gereinigde water geloosd naar de haven.

7. Geloofwaardige Scenarios

Het ontwerp van de beveiligingssysteem is gebaseerd op geloofwaardige scenario's. Geloofwaardige scenario's zijn gebaseerd op ervaring en kunnen zich voordoen tijdens de levensduur van de installatie. Er zijn geloofwaardige scenario's voor:

1. Plasbranden
2. Fakkelsbranden
3. Giftige gaswolken

7.1. Geloofwaardig Plasbrand

De ontwikkeling van het brandscenario zal de basis vormen voor het ontwerp van de brandbeveiligingsinstallatie met betrekking tot de actieve en passieve beheersmaatregelen. Het ontwerp is gebaseerd op een geloofwaardig brandscenario, rekening houdend met de omvang en de waarschijnlijkheid. Om het geloofwaardige brandscenario te bepalen, wordt het volgende beoordeeld:

1. Volume aan gevaarlijke producten in de U100 HTDC-installatie
2. Opvang, drainage op compartimenten
3. Brandomvang
4. Ontwikkeling van brandscenario's
5. Brandduur

7.1.1. Volume Vloeistoffen

De U100 HTDC proceseenheid is onderverdeeld in insluitsystemen. Het belangrijkste product is ethyleendichloride (EDC), een ontvlambare vloeistof onder atmosferische omstandigheden. De onderstaande tabel geeft de vloeibare inhoud van de insluitsystemen.

Tabel 7-1: Volume aan vloeistof in insluitsysteem

System	Insluitsysteem	Volume vloeistof ¹⁾ [m ³]	Gemiddelde druk [barg]	Gemiddelde temperatuur [°C]
1	Instrumentenlucht	Alleen lucht	13.0	10.0
2	Ethyleenvoorziening	Geen vloeistof	36.8	74.1
3	Chloorvoorziening	Geen vloeistof	4.4	40.0
4	Opvangtank	32.9	2.4	128.2
5	HTDC Reactor/Destillatie	93.1	3.1	108.0
6	Chemicaliëndosering	< 5	2.4	128.2
7	LP Stoom	Niet gevaarlijk	-	-
8	EDC-afvoer	Leiding	3.1	131.2
9	Propyleen koelvloeistof	Levering en retour	0.74	-35.0
10	Recycle EDC Zuivering	37.4	0.8	72.3
11	Recycle EDC Reboiler Steam	Niet gevaarlijk		
12	Getemperd watersysteem	Niet gevaarlijk		

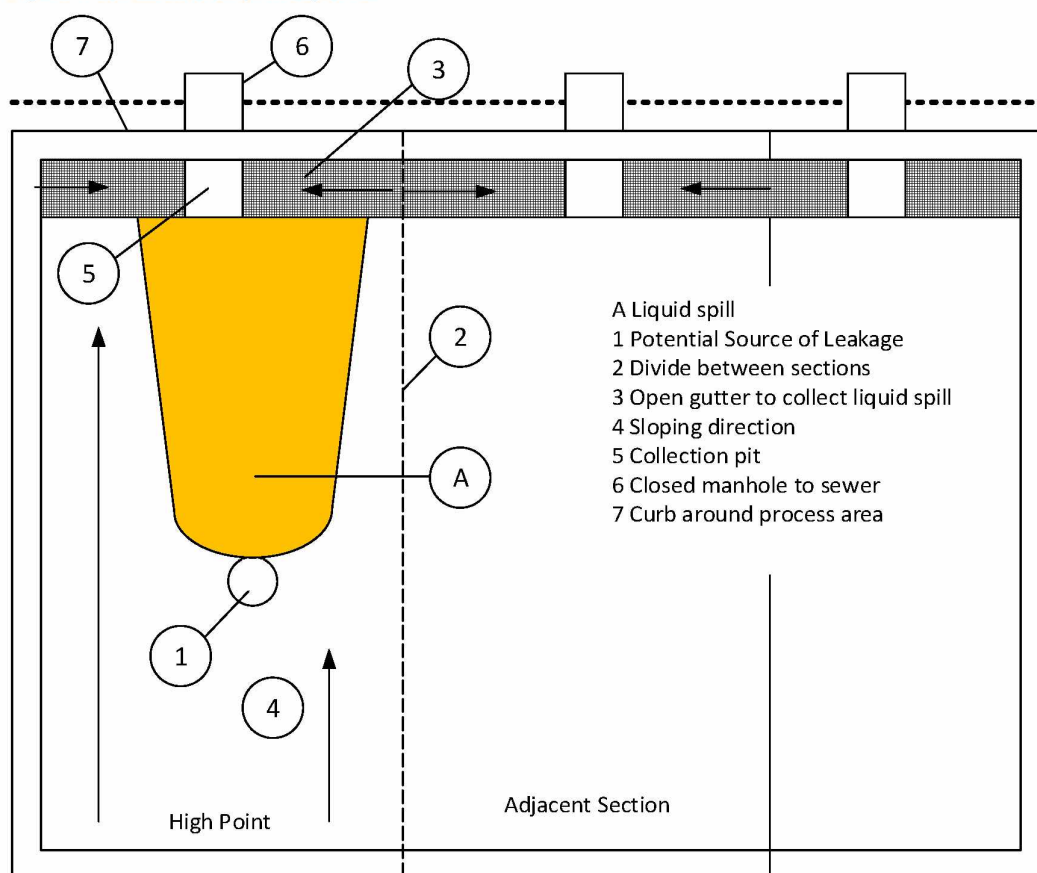
1) Gebaseerd op HHL van de apparatuur volgens datasheet

De druk in de systemen is relatief laag. De temperaturen in het HTDC-reactorsysteem worden verhoogd tot boven het atmosferische kookpunt van EDC. EDC is het belangrijkste brandbare product in de insluitsystemen. Een gedeelte van de uitstroming zal dan direct verdampen tot een gaswolk. Het resterende gedeelte regent uit op de procesvloer en vormt een plas.

7.1.2. Opvang, Drainage en Compartimenten

De procesapparatuur bevindt zich boven een vloeistofdichte vloer met opstaande randen en afvoerfaciliteiten. De vloer ligt op afschot naar een goot, die verbonden is met een ondergronds opvangput Figuur 7-1: en het verontreinigde regenwaterriool. De ontwerpcapaciteit van de drainage is gelijk aan het te verwachte bluswaterdebiet van 135 m³/uur (=38 kg/s) per compartiment. Het oppervlak van de plas is daarom beperkt tot de afstand van de lekbron naar de afvoergoot in het gedeelte van de procesinstallatie.

Figuur 7-1: Plas binnen procesgebied



Wanneer de uitstroomsnelheid van het lek de ontwerpcapaciteit van het afvoersysteem van het compartiment overschrijdt, zal het vloeistofbad overlopen naar het aangrenzende gedeelte van het afvoersysteem.

7.1.3. Oppervlak Plas

Het afschot van de vloer bepaalt de omvang van de plas. Het oppervlak van de plas volgt de Manning-vergelijking [7][8]. De zijdelingse verspreiding van de vloeistof wordt in eerste instantie bepaald door de zwaartekracht. Naarmate de dikte van de vloeistoflaag echter afneemt, wordt de zijdelingse stroom

bepikt door de weerstand van de ruwheid van de betonvloer. Dit zal de uiteindelijke omvang van de plas vormen. Afhankelijk van de helling van de vloer en de afstand in de richting van de helling, zal het oppervlak van de plas zijn:

Tabel 7-2: Oppervlakte Plas als Functie van Afstand tussen Lekbron en Goot (Q=8,15 kg/s)

Helling [%]	Oppervlakte Plas					
	4 meter [m ²]	6 meter [m ²]	8 meter [m]	10 meter [m ²]	12 meter [m ²]	14 meter [m ²]
0.5	3.1	15.4	32.6	52.3	74.7	96.0
1.0	3.1	10.4	21.7	35.0	49.9	64.3
2.0	2.9	8.6	16.7	26.3	36.9	47.2
3.0	2.8	7.8	14.7	22.6	31.5	40.0
5.0	2.8	7.2	12.7	19.2	26.2	33.1

De lekkage heeft een effect op de vorm en de totale oppervlakte van de plas [8]. De procesvloer wordt op circa 2% afschot gelegd. De afstand tussen de bron en de afvoergoot is ongeveer 12 meter. Het verwachte oppervlak van de plas wordt geschat op 37 m² (zie Tabel 7-2).

7.1.4. Ontwikkeling van brandscenario's

De consequentieanalyse [4] beschouwt plasbranden op basis van het vrijkomen van ethyleendichloride (EDC). EDC is de belangrijkste brandbare vloeistof in de U100 HTDC. Omdat de installatie op een relatief lage druk (1 – 8,5 barg) werkt, is de kans op lekkage laag. Bovendien heeft EDC een lage verbrandingswarmte in vergelijking met andere koolwaterstoffen met hetzelfde molecuulgewicht, wat resulteert in een lage verbrandingssnelheid van 0,04 kg/s.m²; vandaar dat het oppervlakte-emissive vermogen (SEP) en de daardoor veroorzaakte warmtestraling lager zijn in vergelijking met een normale koolwaterstofbrand. De warmtestralingscontour van 35 kW/m² bevindt zich bijna aan de rand van de plas. Alleen apparatuur die door vlammen wordt omvat, krijgt een hogere warmtebelasting. De volgende tabel geeft de lekgrootte van belangrijke apparatuur in de verschillende gedeelten van de U100 HTDC-installatie en de warmtestraling van de plasbrand.

Tabel 7-3: Lekkage van grote apparatuur met plas van 37 m² (hydraulische diameter = 6,86 m)

Onderdeel	Lek ¹⁾ [mm]	Uitstroming [kg/s]	Vlam Lengte [m]	Warmtestraling ²⁾			Duur van het lek [uur]
				3 kW/m ² [m]	10 kW/m ² [m]	35 kW/m ² [m]	
AR-130	25	8.15	9.8	16.8	9.6	5.8	0.38
AS-130	30	10.23	9.8	16.7	9.5	5.8	2.10
AC-140	25	4.62	9.8	16.7	9.5	5.8	0.73
AC-160	40	11.76	9.8	16.6	9.4	5.8	1.06
AS-160	20	1.94	9.8	16.7	9.4	5.8	10.3

1) Lekgrootte is gebaseerd op 0.1D van de grootste leiding

2) Afstand vanaf het middelpunt van de plas

Pompen zijn voorzien van geavanceerde afdichtingssystemen. De warmtestralingscontouren worden ingevoegd in het plot plan om de potentiële schade aan de aangrenzende apparatuur en structuren te beoordelen. De contouren zijn opgenomen in Bijlage A.

De volgende tabel geeft een overzicht procesapparatuur met een warmtebelasting boven de 35 kW/m²-contour op maaiveld niveau.

Tabel 7-4: Procesapparatuur in plasbrandscenario (hoogte < 10m)

Installatie	Apparatuur in warmtestralingscontour								
	3kW/m ² - 10 kW/m ²			10 W/m ² - 35 kW/m ²			>35 kW/m ²		
	Pompen	Vaten en Warmte Wisselaars HX	Kolommen en Reactoren	Pompen	Vaten en Warmte Wisselaars HX	Kolommen en Reactoren	Pompen	Vaten en Warmte Wisselaars HX	Kolommen en Reactoren
AR-130	AP-142A	AT-130		AP-132	AH-130A		AP-130A	AH-133	
	AP-142B	AH-133		AP-140B	AH-130B		AP-130B		
	AP-161A				AS-130		AP-131		
	AP-161B						AP-140A		
AS-130	AP-130A	AH-130A	AC-140	AP-130B	AS-140	AR-130		AH-133	
	AP-131	AH-130B		AP-140A	AH-143	AT-131			
	AP-132	AH-132		AP-140B					
	AP-161a			AP-142A					
	AP-161b			AP-142B					
AC-140	AK-140	AS-130					AP-141A	AH-143	
	AP-140B						AP-141B	AH-145	
	AP-142A						AP-143A	AH-146	
	AP-142B						AP-143B		
	AP-147A								
AC-160	AP-160A	AH-160	AR-160	P-3331A	AH-163			AH-161	
	AP-160B			P-3331B	AS-160				
	AP-161A				V-3331				
	AP-161B								
AS-160	P-3331A	AH-161		AP-160A	AH-160	AC-160			
				AP-160B	AH-163	AR-160			

Procesapparatuur en constructies binnen de contour van 35 kW/m² zijn gevoelig voor falen wanneer er geen koeling tijdens een brand wordt geboden of brandwerende materialen wordt toegepast. Indien koeling door blusmonitor of delugesysteem niet kan worden geleverd, moeten de apparatuur (met uitzondering van pompen en compressoren) en van brandwerende materialen worden voorzien (zie hoofdstuk 8.1).

7.1.5. Duur

De duur van de brand wordt bepaald door het vloeistofvolume van het insluitsysteem en het uitstromingsdebiet. Kleine branden van EDC kunnen echter gemakkelijk worden geblust met behulp van draagbare blussers of vaste bluswatermonitoren. Volgens het Bedrijfsbrandweerrapport [5] kan

actieve brandbestrijding 6 minuten na het incident door operators en 12 minuten door de brandweer beginnen. Gezien de grootte van het plas en de beschikbare brandbestrijdingsapparatuur zal de verwachte duur voor het blussen van een brand 15 - 30 minuten zijn. De duur van de brand tussen ontsteking en blussen is gesteld op 40 minuten.

7.2. Geloofwaardige Fakkelfbrand

Naast het plasbrandscenario is er een risico op fakkelfbranden in de U100 HTDC-installatie. Het bepalen van het potentiële scenario voor fakkelfbranden wordt als volgt beoordeeld:

1. Gevaarlijke volumes
2. Geloofwaardige omvang
3. Fakkelfbrand impact

7.2.1. Gevaarlijke Volumes

De AR-130 HTDC Reactor wordt geleverd met ethyleen uit de naastliggende installatie van Nobian. De begindruk is 59,8 barg en wordt tot respectievelijk 14,7 en 2,5 barg verlaagd in de AR-130 HTDC Reactor. Niet-gereageerd ethyleen wordt verdeeld over de verschillende procesapparatuur in de unit. De druk na de eerste uitbreiding blijft echter laag.

Tabel 7-5: Gasvormig volume insluitsystemen

System	Insluitsysteem	Gevaarlijke gasvormige volume ¹⁾ [m ³]	Gemiddelde druk [barg]	Gemiddelde temperatuur [°C]
1	Luchtcompressie	Alleen lucht	13.0	10.0
2	Ethyleenvoorziening	Alleen toevoerleiding	58.9	10
3	Chloorvoorziening	Alleen toevoerleiding	9.8	40
4	Ontvanger tank	15,9	2.4	128.2
5	HTDC Reactor/Destillatie	186	3.1	108.0
6	Chemicaliëndosering	< 5	2.4	128.2
7	LP Stoom	Niet brandgevaarlijk	-	-
8	EDC-ontlading	Leiding	3.1	131.2
9	Propyleen koelvloeistof	Levering en retour	0.74	-35.0
10	Recycle EDC Zuivering	517	0.8	72.3
11	Recycle EDC Reboiler Steam	Niet gevaarlijk	-	-
12	Getemperd watersysteem	Niet gevaarlijk	-	-

1) Gebaseerd op HHL van de apparatuur volgens datasheet

Omdat de omzetting van ethyleen en chloor naar EDC zeer hoog is, bevatten de dampen na AR-130 HTDC Reactor voornamelijk EDC en lage concentraties ethyleen. Omdat de verbrandingswarmte van EDC laag is en de druk relatief laag, is de warmtestraling en de temperatuur van een fakkelfbrand laag in vergelijking met vergelijkbare koolwaterstof fakkelfbranden. Alleen een fakkelfbrand afkomstig van de ethyleentoevoerleiding kan grote schade aan apparatuur en structuur veroorzaken.

7.2.2. Geloofwaardige Scenario

Lek van de ethyleentoevoerleiding is ingesteld op 0,1xD. De ethyleen van Nobian wordt geleverd met een DN100 leiding. De lekgrootte voor het hogedrukgedeelte is ingesteld op 10 mm. Omdat de toevoerleiding naar de AR-130 HTDC Reactor DN150 is, is de opening van het lek ingesteld op 15 mm.

7.2.3. Fakkelbrand Impact

De fakkelbrand van een lek in de ethyleentoevoer ontstaat door een 0,1D lekgrootte bij een flensaansluiting. De fakkelbrand heeft de volgende eigenschappen:

Tabel 7-6: Ethyleenstraalhaard uit toevoer (weercategorie 5D)

Druk	Lekgrootte ¹⁾	Lekdebiet	Vlam Lengte	Warmtestraling ²⁾			Duur van het lek
				3 kW/m ²	10 kW/m ²	35 kW/m ²	
[barg]	[mm]	[kg/s]	[m]	[m]	[m]	[m]	[uur]
59.8	10	0,99	13,95	16,1	13,7	11,7	0,5
14.7	15	0,50	8,18	10,5	9,2	5,7	0,5

1) Lekgrootte is gebaseerd op 0.1D

2) Warmtestraling van het oppervlak van de vlam

Alle apparatuur en constructiestaal binnen het bereik van de vlamlengte zijn gevoelig voor falen. De duur is afhankelijk van de tijd om de brand te detecteren, de tijd om de isolatieklep in de toevoerleiding te sluiten en de tijd die nodig is om de druk te verlagen tot bijna atmosferisch. Omdat het volume van de leiding tussen de isolatieklep en de regelklep naar de AR-130 HTDC-Reactor laag is, wordt het grootste deel van de duur veroorzaakt door de detectie en actie die nodig is om de isolatieklep te sluiten. Omdat er geen automatische detectie of automatische isolatie is, is de duur ingesteld op 30 minuten.

7.3. Geloofwaardige Giftige Gaswolk

De U100 HTDC unit wordt gevoed met chloorgas van het Nobian net. In de unit wordt chloor omgezet in EDC. Een van de bijproducten is waterstofchloridegas (HCl). Zowel chloor als waterstofchloride hebben toxische eigenschappen en hebben nadelige effecten op huid en longweefsel bij blootstelling aan de mens.

7.3.1. Toxische Stoffen

In het A8XN-HTDC-653-PHL-001-00001 HSE Memorandum worden stoffen als giftig geïdentificeerd. Van de geïdentificeerde toxische stoffen zijn alleen chloor en waterstofchloride in gevaarlijke concentraties aanwezig om nadelige effecten toe te brengen. De procesapparatuur waar gevaarlijke concentraties aanwezig zijn, zijn opgenomen in de volgende tabel:

Tabel 7-7: Apparatuur met gevaarlijke concentraties toxische en corrosieve dampen

Onderdeel	Beschrijving	Procescondities		Samenstelling	
		p [barg]	T [°C]	Cl ₂ [vol%]	HCl [vol%]
AR-130	Levering AR-130	4,4	40	99	-
AH-143	HTDC Vent Gas Cooler	2,0	66	-	3,8

Onderdeel	Beschrijving	Procescondities		Samenstelling	
		p [barg]	T [°C]	Cl ₂ [vol%]	HCl [vol%]
AH-144	Vent Gas Chiller	1,9	43	-	4,3
AH-146	Vent Gas Cooler	1,8	-10	-	4,6
AS-140	HTDC Purification Reflux Drum	2,0	66	-	3,8
AS-142	Cold Separator	1,8	-10	-	1,1
AK-140	Vent Gas Compressor	7,4	40	-	4,6
AR-160	Levering AR-160	9,8	20	99	-

Chloor is alleen aanwezig in de toevoer naar de reactoren. Zodra het chloorgas in de reactor wordt ingebracht, dalen de concentraties aanzienlijk tot ongevaarlijke concentraties. De apparatuur met de hoge concentratie waterstofchloride is voornamelijk het afgassysteem. De dampfase in de onderdelen van het afgassysteem is laag ($V_{\text{damp}}=3,5\text{m}^3$ exclusief leidingen en warmtewisselaars); vandaar dat het belangrijkste gevaar optreedt tijdens normaal bedrijf. Eenmaal geïsoleerd zal de uitstromingsdebiet snel afnemen.

7.3.2. Giftige Gaswolk

Waterstofchloride en chloorgas zijn de belangrijkste giftige stoffen in de U100 HTDC-installatie. De wettelijke grenswaarden zijn opgenomen in de volgende tabel:

Tabel 7-8: Toxische eigenschappen en drempelwaarden

Stof	#CAS-nummer	Grenswaarde			
		TLV-TWG ¹⁾ [mg/m ³]	IDLH [ppm]	ERPG-2 [ppm]	Lc50 [ppm]
Waterstofchloride (HCl)	7647-01-0	8	50	20	3124
Chloor (Cl ₂)	7782-50-5	1.5	10	3	293

1) SER Grenswaarden database

De grenswaarde voor de giftige wolk is de IDLH-concentratie voor de dampen. Personeel dat aan deze concentraties is blootgesteld, kan het getroffen gebied nog steeds evacueren. De belangrijkste scenario's zijn de chloortoevoerleiding en lekkage in de afvoer van de AK-140 afgascompressor. De gaswolk die door de lekkage naar de atmosfeer wordt gedispergeerd, is opgenomen in Tabel 7-9: Verspreiding van giftige:

Tabel 7-9: Verspreiding van giftigedampwolken belangrijke toxische stoffen (weerscategorie 5D)

Insluitsysteem	Druk	Temperatuur	Lek ¹⁾	Debiet	Afstand tot IDLH
	[barg]	[°C]	[mm]	[kg/s]	[m]
Chloorvoorziening	9,8	40	25	13,6	1180
AK-140 Vent Gas Compressor	7,8	40	10	0,13	60

1) Lekgrootte gebaseerd op 0.1D

Vanwege de samenstelling van het gas en de procescondities in de toevoerleidingen van chloorgas naar de AR-130 en AR-160, zal een gevaarlijke uitstroming van chloorgas het grootste risico van de U100 HTDC-installatie zijn. Het benaderen van het incident door hulpverleners in de gevarezone is alleen mogelijk met speciale PBM's en SCBA's. Al het andere personeel moet binnenblijven of onmiddellijk uit de gevarezone worden geëvacueerd.

8. Ontwerp

Het ontwerp voor de beveiliging zal betrekking hebben op de mitigatie- en repressiemaatregelen die zijn opgenomen in het ontwerp van de U100 HTDC-installatie. Dit omvat:

1. Passieve brandbeveiliging
2. Actieve brandbeveiliging
3. Nooddouches
4. Persoonlijke bescherming

8.1. Passieve Brandbeveiliging

Passief brandbeveiligingsontwerp is gebaseerd op API 2218:2020. De omvang van de brandwerendheid is gebaseerd op het ingeschat brandgevaar. Dit hoofdstuk volgt de voorgeschreven stappen van de API om de grootte van het effectgebied en de toegepaste brandwerendheid te bepalen. De methodologie omvat:

1. Bepaal hoeveelheid brandbare vloeistoffen
2. Beoordeling van het brandpotentieel van de procesapparatuur
3. Definieer het effectgebied
4. Analyse van de installatie
5. Definieer de mate van brandwerendheid
6. Selecteer type en toepassing van brandwerende materialen

2E Apparatuur met Hoog Brandrisico

Voor de identificatie van apparatuur met een hoog brandrisico wordt de voorgeschreven selectiecriteria van API 2218:2020, punt 4.2.1.2, gebruikt. Op basis van deze criteria worden de volgende apparatuur beschouwd als hoog brandrisico.

Tabel 8-1: Apparatuur met hoog brandrisico volgens API 2218:2020

Systeem		Uitrusting	Criteria
5	AR-130	HTDC Reactor	e) Exotherme reactie
5	AP-130A/B	HTDC Reactor Circulation Pump	b) Debiet ontvlambare vloeistoffen > 45 m³/uur
5	AK-140	Vent Gas Compressor	f) Compressor
10	AP-160A/B	Recycle EDC Reflux Pump	b) Debiet ontvlambare vloeistoffen > 45 m³/uur
10	AP-161A/B	Recycle EDC Bottom Pump	b) Debiet ontvlambare vloeistoffen > 45 m³/uur

De geselecteerde apparatuur met hoog brandrisico wordt ingevoegd in de A8XN-HTDC-653-SKT-001-00010 Fire Hazard Drawing.

8.1.2. Effectgebied

Het effectgebied is een 3-dimensionale cilindrische vorm met een straal van de potentiële lekbron (PSL) en de hoogte van het gevarenniveau (HL). Het gevarenniveau is een vloeistofdichte vloer of andere dichte vloer, zoals bijvoorbeeld traanplaat op een platform. De omvang van de vorm wordt bepaald door de samenstelling van de vrijgekomen brandbare vloeistof en het uitstromingsdebiet van de lekkage. Gezien het afschot van de vloer wordt het oppervlak van de plas beperkt tot 37 m². Deze plasgrootte leidt tot een afstand van 6 meter tot de contour 35 kW/m² en vlamhoogte van 10

meter. Aangezien het midden van de plas niet onder de PSL zal liggen, wordt een extra afstand overwogen. Het effectgebied wordt:

- Horizontale straal van 9 meter van de potentiële bron van lekkage
- Verticale hoogte van 9 meter boven het gevarenniveau

Gezien de locatie van de apparatuur met een hoog brandpotentieel bevinden de in bijlage A opgenomen procesapparatuur en constructies zich binnen het effectgebied.

8.1.3. Procesapparatuur

Het doel van brandwerendheid is om brandescalatie te voorkomen. Extra brandstof voor een brand wordt geleverd wanneer andere apparatuur faalt en hun brandbare inhoud aan de brand toevoegd. Brandwerendheid is vereist voor apparatuur en constructiestaal in het effectgebied EN voldoet aan de volgende vereisten:

- De apparatuur bevat warmtegevoelige producten (d.w.z. ethyleen)
- De procesapparatuur (bijv. vaten, vaten, kolommen, enz.) bevat meer dan 5 m³ brandbare producten
- De constructie voor procesapparatuur weegt meer 10 ton, ongeacht de inhoud.
- Instorting van de structuur veroorzaakt onaanvaardbare schade aan andere delen van de installatie.

Systemen die voldoende worden beschermd door actieve brandbeveiliging vereisen geen brandwerendheid.

8.1.4. Brandwerendheid

Brandwerende materialen zullen worden toegepast voor ondersteuning van procesapparatuur en constructiestaal in het effectgebied die voldoet aan de criteria van **Error! Reference source not found.** en onvoldoende worden gedekt door actieve brandbeveiligingssystemen. De uitbreiding van de brandwerendheid zal voldoen aan de vereisten van API 2218: 2020 Chapter 5. Het volgende wordt in aanmerking genomen voor:

1. Constructie met meerdere verdiepingen
2. Leidingbruggen en -portalen
3. Luchtgekoelde warmtewisselaars
4. Kolomschort
5. Procesvatzadels en ondersteuning
6. Elektrische en instrumentkabels
7. Isolatiekleppen
8. Fakkelleidingen

Gezien de omvang van de plasbrand (zie 7.1.3 **Error! Reference source not found.**) zal de potentiële schade aan procesapparatuur en -constructie beperkt zijn. Brandwerendheid zal nodig zijn voor geëscaleerde branden, die niet gemakkelijk kunnen worden geblust. Gezien de beperkte vloeibare volumes van de insluitsystemen wordt een brandduur van maximaal 120 minuten gebruikt om de brandklasse van brandwerende materialen te bepalen. De volgende paragrafen geven een samenvatting van de API 2218:2020 Chapter 5 om het ontwerp af te kunnen ronden.

8.1.4.1 Constructie met meerdere verdiepingen

Binnen het effectgebied, als mogelijke instorting van onbeschermd constructies voor ondersteuning van procesapparatuur zou kunnen leiden tot aanzienlijke schade aan nabijgelegen installatie onderdelen en die extra brandstof aan de brand kunnen toevoegen, moet brandwerende materialen worden gebruikt of aangebracht voor de verticale en horizontale stalen elementen tot en met het niveau dat het dichtst bij een hoogte van 9 meter boven het niveau van de plasbrand ligt. Versteving wordt alleen opgenomen in de brandwerendheid wanneer deze essentieel zijn voor de structurele integriteit van de constructie.

Brandwerend materiaal kan een combinatie zijn van gewapend beton en vermiculiet cement liner of vermiculiet cement liner alleen. De brandklasse voor de brandwerendheid bedraagt 120 minuten.

8.1.4.2 Leidingbruggen en -portalen

Leidingbruggen en portalen in het effectgebied moeten brandwerend worden uitgevoerd. Dit geldt voor zowel verticale als horizontale balken. Als er slechts één verticale balk zich binnen de het effectgebied bevindt, moet de tegenoverliggende verticale balk ook brandwerend zijn uitgevoerd. De horizontale balken binnen 9 meter boven het maaiveld moeten brandwerend zijn. Speciale aandacht voor de verticale balken in het effectgebied die luchtgekoelde warmtewisselaars ondersteunen (**Error! Reference source not found.**).

Brandwerende materialen kunnen van gewapend beton of gespoten vermiculietcementvoering zijn (zie Nobian General Specification 1.778.879 paragraaf 2.3.2). De vereiste weerstand van het aangebrachte brandwerende materiaal moet ten minste 120 minuten zijn. Combinaties van gewapend beton en staal beschermd met brandwerende materialen zijn toegestaan.

8.1.4.3 Luchtgekoelde Warmtewisselaars

De ondersteuning van luchtgekoelde warmtewisselaars die boven op een leidingportaal worden geplaatst, moet brandwerend zijn vanaf het niveau van de plasbrand tot aan de steunen van de luchtgekoelde warmtewisselaar, ongeacht de hoogte van de luchtgekoelde warmtewisselaar.

Leidingbrug of -portaal is brandveilig volgens paragraaf **Error! Reference source not found.**. Verticale steunbalk van onder de luchtgekoelde warmtewisselaar wordt voorzien van vermiculietcement tot en met de steunen van de luchtgekoelde warmtewisselaar.

8.1.4.4 Kolomschorten

Kolomschorten in een effectgebied moeten brandwerend worden uitgevoerd zijn om de integriteit van de kolom te behouden. De binnenkant van de kolomschort hoeft niet brandwerend te worden uitgevoerd wanneer de niet-afgedichtbare openingen in de kolomschort minder dan 600 mm in diameter zijn en zich geen flenzen of kleppen aan de binnenzijde bevinden.

De kolomschorten van de kolommen in het effectgebied zijn brandwerend uitgevoerd met Chartec. De aangebrachte laag moet voldoende zijn om de kolom gedurende 120 minuten te beschermen tegen falen.

8.1.4.5 Ondersteuning van Procesapparatuur

Brandwerendheid moet worden overwogen voor stalen zadels die horizontale warmtewisselaars, procesvaten en separatoren ondersteunen met een diameter van meer dan 750 mm en als de smalste verticale afstand tussen de betonnen ondersteuning en de huid van het vat groter is dan 300 mm.

Toegepaste brandwerende materiaal is Chartec. De aangebrachte laag moet voldoende zijn om de het procesvat gedurende 120 minuten te beschermen tegen falen.

8.1.4.6 Elektrische voedings- en instrumentkabel

Alleen kabels voor instrumentatie en stroomvoorziening naar apparatuur die noodzakelijk is voor het veilig afschakelen van de installatie tijdens een brand, worden brandwerend uitgevoerd.

Brandwerende uitvoering is niet noodzakelijk wanneer de apparatuur terugkeert naar een veilige toestand bij uitval van het signaal of energie. Speciale overwegingen zijn vereist voor isolatiekleppen (zie **Error! Reference source not found.**). Brandwerendheid is niet vereist voor ingegraven kabels. Alleen het bovengrondse deel van de kabels, inclusief junction boxen, in het effectgebied moet brandwerend worden uitgevoerd.

Toegepaste brandwerende kabelgoten kunnen worden verpakt of omwikkeld met brandwerende matten (bijv. Pyrogel). De brandwerendheid van het brandwerende materiaal moet 30 minuten zijn.

8.1.4.7 Isolatiekleppen

Isolatiekleppen maken deel uit van de insluitsystemen. Isolatiekleppen zijn nodig om de brandstoftoevoer naar een brand te stoppen en daarmee escalatie te voorkomen en de gevolgen van een brand te beperken. De kleppen worden brandwerend uitgevoerd als:

- De klep bevindt zich in een effectgebied
- De klep moet tijdens brand bedienbaar zijn
- De kleppositie keert niet terug naar een veilige stand bij uitval van signaal of energievoorziening (d.w.z. de klep moet terugkeren naar de veilige positie wanneer deze wordt blootgesteld aan brand)

Kleppen zijn omwikkeld met brandwerende matten (bijv. Pyrogel). De aangebrachte dikte van de gewikkelde matten moet de klep gedurende ten minste 30 minuten beschermen. De positie-indicator van de klep moet zichtbaar zijn wanneer de klep is omwikkeld.

8.2. Actieve Brandbeveiliging

De bluswatervoorziening voor de actieve brandbeveiligingssystemen wordt verzorgd vanuit het bestaande bluswaternet (zie hoofdstuk 0). Het actieve brandbeveiligingssysteem omvat:

- Bluswatersystemen
 - Brandkranen
 - Vaste bluswatermonitoren
 - Deluge systemen
- Mobiele brandblussers
 - Draagbare brandblussers
 - Brandblussers op wielen
- Anders
 - Slangenhaspels

Voor dit document wordt een splitsing gemaakt tussen de procesinstallatie en de gebouwen op het terrein van de HTDC-installatie.

8.2.1. Bestaand Bluswaternet

Zie A8XN-HTDC-653-PLN-001-00010 Fire Protection Layout Plan

De actieve brandblussystemen op waterbasis worden voorzien van bluswater uit het bestaande bluswaternet. De bestaande aanvoerlijnen zijn DN200. De locatie van de inblokkleppen (PIV's) wordt zo gekozen dat het bluswater dat gedeelten kunnen worden afgesloten voor onderhoud zonder de bluswatervoorziening in andere gedeelten van de installatie af te sluiten.

8.2.2. Procesinstallatie

8.2.2.1 Vaste Brandblusapparatuur

Zie A8XN-HTDC-653-PLN-001-00010 Fire Protection Layout Plan

Shin-Etsu heeft het type en merk van de vaste bluswaterapparatuur gespecificeerd. Het betreft de volgende systemen:

- Brandkranen
- Bluswatermonitoren
- Deluge systemen (Sprinkler)

Brandkranen

Zie standaardtekening 3.600.122

De brandkranen moeten AVK Hydrant 27CA zijn. De afstand tussen brandkranen mag niet meer dan 50 meter zijn (Nobian Manual 2.462.426 Brandbestrijding en brandpreventie, punt 4.3.1). De locatie van de brandkranen is opgenomen in A8XN-HTDC-653-PLN-001-00010 Fire Protection Layout Plan . De brandkraan moet voldoen aan de eisen van NEN EN 14384 en omvat het volgende:

1. Constructiemateriaal moet van gietijzer zijn
2. De druktrap van de hydrant moet PN16 zijn
3. De hydraulische capaciteit van de hydrant mag niet minder bedragen dan 144 m³/uur bij 10 barg
4. De brandkraan moet van het type droge type zijn met bodemklep om bevrozing te voorkomen bij temperaturen onder 0 °C
5. De bodemklep wordt bediend met een handwiel bovenop de de brandkraan
6. Brandkranen moeten van het zelfdrainerende type zijn
7. De brandkraan is met een DN150 [TBC] flens verbonden met de bluswaterleiding
8. De brandkraan is voorzien van twee (2) messing 2 1/2" PN16 schuifafsluiters en 2 1/2" Storz aansluitingen (63 mm x NOK81) voor standaard brandslangen
9. De brandkraan is voorzien van één (1) 4" pomp Storz aansluiting (110 mm x NOK133) om brandweerwagens aan te sluiten
10. Alle aansluitingen moeten compleet zijn met doppen en kettingen
11. De brandkraan is ROOD geverfd (RAL 3000) om de identificatie te verbeteren
12. Aan twee zijden van de brandkraan zijn aanrijdbeveiligingen geplaatst om schade door aanrijding te voorkomen

Het vereiste aantal nieuwe brandkranen is vijf (5) en wordt verdeeld over het gebied volgens tekening A8XN-HTDC-653-PLN-001-00010. De tekening bevat eveneens de bestaande brandkranen die zich rond het gebied bevinden. Er zijn geen wijzigingen voor deze brandkranen opgenomen in de scope van het HTDC-project.

Bluswatermonitoren

Zie standaardtekening 3.600.122

Bluswatermonitoren zijn Elkhart Brass Vulcan 8500-03 handwielbediend. Vaste bluswatermonitoren bevinden zich rond de installatie en zijn onmiddellijke beschikbaar in geval van brand of giftige gaswolk. Vaste bluswatermonitoren moeten op het hoofdwaternet zijn aangesloten en zich in de buurt van de te beschermen procesapparatuur bevinden. De bluswatermonitoren worden gecombineerd met de brandkranen. De locatie mag zich niet binnen de contouren van 3 kW/m² van de plasbrand bevinden die afkomstig zijn van de beschermde apparatuur. De bluswatermonitoren moeten aan de volgende eisen voldoen:

1. De monitor wordt gecombineerd met een brandkraan. De monitor is verbonden met de 4" elleboog aan de zijkant van de hydrant
2. De monitor is met een 4" flens verbonden met de brandkraan
3. De druktrap van de monitor mag niet lager zijn dan PN16
4. Het mondstuk is gemaakt van messing en heeft een basismaat van 2 1/2 "
5. De mond van de vaste bluswatermonitor moet instelbaar zijn
6. De capaciteit van de monitor mag niet minder zijn dan 144 m³/uur bij 10 barg
7. De worplengte van de volle waterstraal moet meer dan 45 meter bij 10 barg zijn
8. Horizontale en verticale bewegingscontrole moet handmatig zijn met handwiel
 - a. Verticale werkhoeck in het bereik van 135°
 - b. Horizontale beweging van 360°
9. Bluswatermonitoren moeten een voorziening hebben om schuimvormend middel te kunnen toevoegen
10. Bluswatermonitoren moeten handmatig kunnen worden bediend en moeten indien nodig in de stand kunnen worden vergrendeld om onbemand te werken
11. De monitor is ROOD geschilderd (RAL 3000) om de identificatie te verbeteren

Deluge systeem

Zie A8XN-HTDC-653-PLN-001-00010 Fire Protection Layout Plan

Procesapparatuur die bij falen extra brandstoffen aan een plasbrand toevoegen EN en niet kunnen worden bereikt met de vaste bluswatermonitoren, wordt beschermd met een automatisch deluge systeem voor onmiddellijke koeling. Er moeten vaste deluge systemen aanwezig zijn wanneer het volgende van toepassing is:

- Pompen voor het verpompen van ontvlambare vloeistoffen
- Compressoren die brandbare gassen verwerken
- Procesapparatuur (d.w.z. vaten, vaten, kolommen, afscheiders) die meer dan 10 m³ brandbare vloeistoffen of dampen bevatten die zich in een effectgebied bevinden EN equipment is niet brandwerend EN is niet bereikbaar met bluswatermonitoren;
- Reactoren die gevoelig zijn voor exotherme run-away reacties

Voor de U100 HTDC-installatie is de volgende procesapparatuur geselecteerd om voor het toepassen van vaste deluge systemen:

Tabel 8-2: Beschermd apparatuur U100 HTDC

DV	Uitrusting		Oppervlakte	Sproei Dichtheid [lpm/m ²]
1	AR-130	HTDC Reactor	Bodem 10 m	10
2	AP-130A/B	HTDC Reactor Circulation Pump	Bodemplaat + 1 m	10
	AP-131	HTDC Reactor Bottom Pump	Bodemplaat + 1 m	10
	AP-132	Catalyst Injection Pump	Bodemplaat + 1 m	10
	AP-140A/B	HTDC Sidecut Pump	Bodemplaat + 1 m	10
	AP-142A/B	HTDC Purification Column Bottom Pump	Bodemplaat + 1 m	10
3	AK-140	Offgas Compressor	Bodemplaat + 1 m	10
	AP-141A/B	HTDC Purification Column Reflux Pump	Bodemplaat + 1 m	10
	AP-143A/B	Cold Vent Separator Bottom Pump	Bodemplaat + 1 m	10
4	AP-160A/B	Recycle EDC Column Reflux Pump	Bodemplaat + 1 m	10
	AP-161A/B	Recycle EDC Column Bottom Pump	Bodemplaat + 1 m	10

Vaste deluge systemen worden geïnitieerd door automatische luchtnetdetectiesystemen. Zie P&ID Deluge Manifold (typisch). De deluge kleppen bevinden zich op een manifold in het sprinklergebouw. Het sprinklergebouw wordt verwarmd om bevrozing van de met water gevulde delen te voorkomen. De deluge kleppen zijn van het pneumatisch type. De deluge kleppen worden geactiveerd op basis van:

- Drukverlies in de luchtnetdetectieleiding (nadat warmtegevoelige glazen zekering is gesmolten)
- Lokaal vanaf een drukknop
- Op afstand vanuit de meldkamer

De sproeidichtheid van de watersproeisystemen mag niet minder dan 10 lpm/m² zijn. Grote kolommen worden beschermd vanaf de eerste 10 meter boven het maaiveld. Het deluge systeem moet voldoen aan de eisen van NFPA 15. De minimale druk bij de sproeikop voor bescherming mag niet lager zijn dan 1,4 bar (NFPA 15, punt 8.1.2). Druk en debiet worden bevestigd met hydraulische berekeningen zoals voorgeschreven in hoofdstuk 8 van de NFPA 15. Het deluge systeem moet

gecertificeerd zijn volgens CCV VBB-Brandblussystemen. De certificering wordt verleend door een inspectie-instantie die is geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17020:2012.

8.2.2.2 Mobiele Blusapparatuur

In het procesgebied bevinden zich op strategisch punt mobiele brandblussers om kleine beginnende branden onmiddellijk te blussen. Voor de HTDC-eenheid wordt de volgende mobiele apparatuur geleverd:

1. Draagbare brandblussers
2. Verrijdbare brandblussers

Deze mobiele brandblussers worden gebruikt om klasse B-branden te blussen volgens NFPA 10 (5.2.2) in de procesinstallatie. Klasse B branden zijn branden van brandbare vloeistoffen, petroleumvetten, teer, oliën, verf op oliebasis, oplosmiddelen, lakken, alcoholen en brandbare gassen. Gezien de potentiële omvang en volume van de brandbare materialen zijn de branden geclassificeerd als extra gevaar volgens NFPA 10 sectie 5.4.1.3.

Draagbare Brandblussers

De gekozen maat van de draagbare brandblusser is volgens NEN 4001. Gezien de omvang van potentiële beginnende branden moeten brandblussers met een grote capaciteit worden verstrekt. Voor het HTDC-project zijn P9 (80-B) blussers geselecteerd. De beschouwde brandrisico's zijn:

- Afdichtings- en smeeroliesystemen van pompen die brandbare vloeistoffen overbrengen
- Afdichtings- en smeeroliesystemen van compressoren
- Filtersystemen van brandbare producten
- Katalysator doseringssysteem

Zie NEN 4001 voor het aantal brandblussers in de installatie. Alle blussers moeten op een zichtbare en toegankelijke plaats worden geplaatst, en beschermd tegen weersinvloeden en schade. Bij voorkeur worden zij naast uitgangen en vluchtwegen geplaatst. De draagbare brandblussers worden in omkastingen geplaatst en gemonteerd op constructiebalken of speciale steunen, afhankelijk van wat beschikbaar is. De omkastingen moeten weerbestendig en ROOD (RAL 3000) zijn geverfd. De locatie van de draagbare brandblusser wordt aangegeven met een bord dat voldoet aan de eisen van NEN ISO EN 7010. De draagbare brandblusser wordt niet meer dan 1,5 meter boven het maaiveld of bordesvloer gemonteerd.

Inspectie en onderhoud van de draagbare brandblussers dient plaats te vinden volgens NEN 2559.

Verrijdbare Brandblussers

Verrijdbare brandblussers worden ingezet nabij een brandgevaar dat onmiddellijke brandbestrijding met hoge stroomsnelheden vereist. Verrijdbare brandblussers hebben een groter bereik in vergelijking met de kleinere P9 draagbare blussers. Voor de HTDC P50 verrijdbare brandblussers zijn voorzien voor:

- Compressoren
- Pompen met ontvlambare producten

De verrijdbare brandblussers bevinden zich op een strategische locatie binnen 30 meter van het beschermde gebied (NFPA 10 sectie 5.3.2.7). De afdekking moet ROOD (RAL 3000) zijn en de locatie moet worden aangegeven met het juiste veiligheidsbord volgens ISO EN 7010. De verrijdbare brandblussers zijn afgedekt met een canvas afdekking voor bescherming tegen weersinvloeden.

8.2.2.3 Brandkasten

Brandkasten zijn voorzien op strategische locaties in de buurt van brandkranen. Een brandkast is voorzien van hulpstukken en slangen die door operator kunnen worden gebruikt en bevat het volgende:

- 4 stuks x 25m lange x 1½" diameter slang met 2½" koppelingen

- 2 stuksf 400 L/min capaciteit spuitkoppen, jet/spray met 2 ½" koppelingen
- 2 stuks slangkoppelingssleutels
- 2 stuks verdelers

De brandkast is gemonteerd op vrijstaande steunen, is weerbestendig en ROOD geverfd (RAL 3000). De locatie wordt aangegeven met het juiste bord volgens ISO EN 7010.

8.2.3. Gebouwen

Het transformatorgebouw en analysegebouw zijn de enige gebouwen op de U100 HTDC-installatie die worden voorzien van blusmiddelen. De schakelruimte in het transformatorgebouw is voorzien van een valse vloer voor kabels. Naast het deze ruimte bevinden zich twee hoogspanningstransformatoren (droog). Transformatorbranden worden onderdrukt met behulp van mobiele bluswatermonitoren en brandweerwagens die op de brandkranen van het bluswaternet zijn aangesloten (zie 8.2.2). In het schakelgedeelte van de het transformator gebouw bevinden accu's (UPS-systeem) in een omkasting. De instrumentatie ruimte naast de schakelruimte is eveneens voorzien van een valse vloer voor kabels. Het analysegebouw bevat uitsluitend analyseapparatuur en ondersteunende gascilinders. Dit gebouw heeft geen valse vloer. Elektrische branden en kabelbranden zijn het meest waarschijnlijk voor de deze ruimtes het vrijkomen van de brandbare waterstof voor de UPS-systemen en analyseapparatuur.

8.2.3.1 Draagbare Brandblussers

De distributie van draagbare brandblussers is gebaseerd op NEN 4001. Draagbare brandblussers in de gebouwen zijn geschikt voor gevaren van klasse C volgens NFPA 10. Klasse C gevaren omvatten branden in elektrische apparatuur. Voor zowel het transformatorgebouw als het analysegebouw zijn 5 kg kooldioxideblussers geselecteerd voor de eerste inzet.

Tabel 8-3: Aantal draagbare brandblussers

Gebouw	Ruimte	Brandblusser	Hoeveelheid
Transformatorgebouw	HV Schakelapparatuur	CO2-5 kg	2
	LV Schakelapparatuur	CO2-5 kg	2
	Instrumentenruimte	CO2-5 kg	2
Analysegebouw		CO2-5 kg	2

De brandblussers zijn aan de muur gemonteerd in het transformatorgebouw en instrumententuinimte naast de uitgangen. De locatie van de brandblusser wordt aangegeven met het juiste veiligheidsbord volgens NEN ISO EN 7010.

8.2.3.2 Slanghaspels

Slanghaspels zijn niet aanwezig in het transformatorgebouw, de instrumentenruimte of het analysegebouw vanwege elektrocutiegevaar van water en elektrische apparatuur onder spanning.

8.2.3.3 Blusgas [TBD]

Gasvormige brandblussystemen zijn alleen vereist voor vitale procesbesturingssystemen. De instrumentenruimte is speciaal voor procesbesturing en instrumentatie. Er worden geen gasvormige blussystemen toegepast voor brandblussing.

9. Branddetectie

Branden beginnen meestal klein en beginnende branden kunnen uitgroeien tot grootschalige branden. Vroege detectie van een brand vergroot het vermogen om een brand in een vroeg stadium te blussen en de schade veroorzaakt door de brand te beperken. Branddetectie voor de U100 HTDC unit omvat:

1. Branddetectie in de procesinstallatie
2. Branddetectie in de gebouwen

9.1. Procesinstallatie

Plasbranden en fakkelbranden zijn de geloofwaardige brandscenario's voor de procesinstallatie. Vroege detectie heeft de voorkeur om adequaat te kunnen reageren en schade aan activa te beperken. Branddetectie in de procesinstallatie omvat:

1. Drukverlies in de luchtnetdetectie van het deluge systeem
2. Omroep (PA)-systeem
3. Draagbare portofoon

Operators zijn uitgerust met portofoons. Bij branddetectie wordt aan de ploegleider in de meldkamer gealarmeerd.

9.1.1. Luchtnetdetectie

Het deluge systeem wordt automatisch geactiveerd bij drukverlies binnen de luchtnetleidingen. De druk in de luchtnetleidingen wordt gehandhaafd op 2,8 barg. De luchtnetlijn is voorzien van smeltbare glazen pluggen type ROOD of BLAUW, afhankelijk van de nabijheid van de procesapparatuur. Ingeval van brand zal de smeltbare glazen plug (type ROOD of BLAUW) smelten wanneer deze 68 °C (ROOD) respectievelijk 141 °C (BLAUW) bereikt. Wanneer de druk in de luchtnetdetectie daalt vinden de volgende acties automatisch plaats:

- Start een lokaal alarm (watergong);
- Start een alarm in de controlekamer;
- Openen van de deluge klep van het getroffen gebied.

De glazen zekeringen bevinden zich in de buurt van de apparatuur die wordt beschermd door de deluge installatie.

9.1.2. Omroep (PA-)systeem

In het hele gebied bevindt zich een PA-module voor directe communicatie met de controlekamer. Dit systeem is niet verbonden met het brandmeldpaneel in de instrumentenkamer, maar is een op zichzelf staand systeem.

9.1.3. Portofoons

Operators zijn standaard uitgerust met draagbare radio's (Portofoon) die directe communicatie met de operator in de controlekamer mogelijk maken. Visuele detectie van brand of ander incident kan onmiddellijk worden gemeld, zodat een corrigerende actie kan worden gestart. Het voordeel van dit systeem is dat de operator de aard en locatie van het incident en de geschatte ernst kan melden. Het gebruik van de draagbare radio kan buiten de gevarenszone zijn en is niet afhankelijk van een vaste locatie.

9.2. Gebouwen

De procesgebouwen in het kader van het HTDC-project zijn onbemande gebouwen. Deze gebouwen worden alleen bezocht voor onderhoudsdoeleinden door getraind en bevoegd personeel. De signalen worden niet doorgelust naar de brandweer. Het systeem is dan ook niet uitgevoerd als een BMI in de

zin van het Bouwbesluit 2012 en voldoet noodzakelijkerwijze niet aan NEN 2535. De gebouwen die deel uitmaken van het HTDC-project zijn:

1. Transformatorgebouw
2. Instrumentengebouw (aanbouw van het transformator gebouw)
3. Analysegebouw
4. Sprinkler gebouw

Branddetectiesystemen worden voor deze gebouwen voorzien wanneer er een geloofwaardig brandgevaar is. Daarom is er geen branddetectie voorzien voor het Sprinkler gebouw, omdat zich geen brandbare stoffen in het gebouw bevinden.

9.2.1. Branddetectie

De gebouwen zijn onderhevig aan een geloofwaardig brandscenario voor schakelapparatuur, elektrische kasten, apparatuur en droge transformatoren. De branddetectie van de gebouwen omvat:

1. Brandmeldcentrale
2. Rookmelders
3. Aspiratief rookdetectiesysteem
4. Handbrandmelders
5. Hoorns en bakens

Meestal is het hoogspanningsgedeelte van het transformatorstation alleen toegankelijk voor geautoriseerd personeel en afgesloten voor alle anderen.

9.2.1.1 Brandmeldcentrale

Signalen van de aspiratiemelders, rookmelders, handbrandmelders worden opgevangen in het Brandmeldpaneel, dat wordt geplaatst in het transformatorgebouw. Het Brandmeldpaneel is aangesloten op de brandmeldcentrale in de meldkamer. Het Brandmeldpaneel moet voldoen aan de eisen van NEN EN 54-2. De lokale Brandmeldpaneel:

- Verzamelt de inkomende alarmsignalen van de detectoren of handbrandmelders van de gebouwen
- Geeft een uitgaand alarm naar de centrale brandmeldcentrale in de meldkamer
- Activeert de hoorns en bakens bij de ingangen van het getroffen gebouw
- Stopt het ventilatiesysteem van het getroffen gebouw

De locatie van het Brandmeldpaneel is naast de hoofdingang van het instrumentengebouw.

9.2.1.2 Rookmelders

De gebouwen zijn voorzien van optische rookdetectie. De rookmelders zijn adresseerbaar en moeten voldoen aan de eisen van NEN-EN 54-7 Rookmelders. De plaats en plaatsing van de rookmelders moeten in overeenstemming zijn met de afstandseisen van NFPA 72. Omdat de kabelkelder voor het onderstation en de instrumentenruimte zijn afgesloten met hekwerk, zijn er geen rookmelders nodig onder de valse vloeren. De rookmelders zijn aangesloten op de lokale Brandmeldpaneel in de instrumentenruimte.

9.2.1.3 Aspiratief rookdetectiesysteem

De instrumentenkamer is voorzien van een aanzuigend rookdetectiesysteem voor zeer vroege rookdetectie (VESDA). Het aanzuigende rookdetectiesysteem moet voldoen aan de eisen van NEN EN 54-20 Aspiratie rookmelders. Lucht wordt uit de kasten gehaald en overgebracht naar het detectieapparaat. In geval van detectie van rook wordt het uitgaande signaal aangesloten op het Brandmeldpaneel in de instrumentenruimte.

9.2.1.4 Handbrandmelders

Bij de uitgang van het gebouw is een handbrandmelder voorzien. Personeel in de uitgang van het gebouw kan het alarm initiëren door op de knop te drukken, voor het geval de rook (nog) niet wordt gedetecteerd door de rookmelders. De handbrandmelder moet voldoen aan de eisen van NEN EN 54-11 Handbrandmelders. De kabel wordt aangesloten op het Brandmeldpaneel in de instrumentenrekkamer en wordt overgebracht naar de brandmeldcentrale in de controlekamer.

9.2.1.5 Hoorns en bakens

Het Brandmeldpaneel initieert het akoestisch alarm (hoorns) en bakens. De hoorns bevinden zich in het gebouw in de nabijheid van de ingangen. De bakens bevinden zich buiten de ingang van het gebouw. De claxons en bakens moeten voldoen aan de eisen van NEN EN 54-3 Brandalameringsapparatuur. Het baken is stroboscopisch en is ROOD.

9.2.2. Overzicht

Tabel 9-1: Overzicht geeft een overzicht van het aantal detectoren.

Tabel 9-1: Overzichttoegepaste branddetectie in procesgebouwen

Gebouw		Oppervlak					
		[m ²]	Brandmeldpaneel	Rookmelder	Aspiratie rookmelder	Handbrandmelder	Hoorns en bakens
Transformatorgebouw	LV Kamer	60	-	6	-	2	2
	Transformator T01	9	-	2	-	-	1
	Transformator T02	9	-	2	-	-	1
	Valse vloer	60	-	-	-	-	-
Instrumentengebouw	Kast vloer	42	1	-	1	2	2
	Valse vloer	42	-	-	-	-	-
Analysegebouw		35	-	4	-	1	1

10. Detectie van giftige gassen

Zie A8XN-HTDC-653-SPC-001-00002 Gas Detection Specification.

11. Veiligheidsinstallatie

11.1. Nooddouches en Oogspoelsystemen

Nooddouches en oogspoelsystemen zijn aanwezig wanneer er een potentieel aan blootstelling aan gevaarlijke corrosieve producten is. De selectie van de toepassing en locatie van het nooddouche- en oogspoelsysteem is gebaseerd op de gevaarlijke stof en activiteit met mogelijke blootstelling aan de gevaarlijke stof. Gevaarlijke materialen worden gedefinieerd als:

- Zeer corrosieve materialen, zoals zuren, bijtende en andere soortgelijke materialen, geclassificeerd als corroeïef voor de huid categorie 1A/1B/1C of oogschade categorie 1A/1B/1C volgens het wereldwijd geharmoniseerd systeem dat in de EU is aangenomen als Verordening (EG) nr. 1272/2008 betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels.
- Niet-corrosieve hete vloeistoffen (bijv. ketelvoedingswater).

Nooddouches worden niet geplaatst wanneer uitsluitend een mogelijke blootstelling bestaat aan brandbare gassen. De volgende gebieden kunnen worden aangewezen als bronnen van mogelijke blootstelling aan een hoog risico, aan materialen zoals aangegeven in de vorige opsommingen.

- Pompen met corrosieve vloeistoffen (niet van toepassing op pompen met een dubbele mechanische afdichting, sealless of canned pompen),
- Monsterpunten voor gevaarlijke vloeistoffen (geen gesloten systemen)
- Monsterpunten voor waterstofchloridedamp of chloor (geen gesloten systemen)
- Gebieden waar frequente online onderhoudsactiviteiten worden verwacht (bijv. filters) en blootstelling aan gevaarlijke producten mogelijk is
- Doseringssystemen

Voor het HTDC-project zullen deze worden gebruikt om de noodzaak voor de toepassing van nooddouches en oogspoelsystemen te beoordelen. De locatie voor nooddouches en oogspoelfaciliteiten moet zijn volgens EN 15154-5 Nooddouches - Deel 5: Bovengrondse hoofddouches voor andere locaties dan laboratoria, 2019 (Ontwerp) [9] voor buitenlocaties. Nooddouches moeten zo zijn geplaatst dat zij binnen 10 seconden bereikbaar zijn of op niet meer dan 15 m afstand van het potentiële gevaar en bij voorkeur in de buurt van nooduitgangen. De nooddouche moet zich op dezelfde hoogte bevinden, zonder trappen of hellingen tussen de nooddouche en het blootstellingsgevaar.

De nooddouche moet van het op zichzelf staande type zijn met reservoir aan de bovenkant en aangesloten op de drinkwatertoevoer om automatisch bijvullen te garanderen. Potentiële blootstellingsbronnen zijn opgenomen in Tabel 11-1: Potentiële.

Tabel 11-1: Potentiële blootstellingsbronnen die nooddouche en/of oogspoelsystemen vereisen

Uitrusting		Fase	Gevaarlijke stof
AR-130	HTDC Reactor	G	Chloor
AM-131	Catalyst Preparation Vessel	L	Hete vloeistof
AS-140	HTDC Purifications Reflux Drum	G	Waterstofchloride
AH-143	Vent Gas Cooler	G	Waterstofchloride
AS-142	Cold Vent Separator	G	Waterstofchloride
AK-140	Ventgas Compressor	G	Waterstofchloride
AR-160	Chlorinator	G	Chloor
AP-130A/B	HTDC Reactor Circulation Pump	L	Hete vloeistof

Uitrusting	Fase	Gevaarlijke stof
AP-131A/B HTDC Reactor Bottom Pump	L	Hete vloeistof
AP-140A/B HTDC Purification Column Side Cut Pump	L	Hete vloeistof
AP-141A/B HTDC Purification Column Reflux Pump	L	Hete vloeistof
AP-142A/B HTDC Purification Column Bottom Pump	L	Hete vloeistof
AP-161A/B Recycle EDC Bottom Pump	L	Hete vloeistof

De nooddouches/oogspoelsysteem moeten Hughes-Safety Showers van het type EXP-MH-14KS/1500 zijn. De nooddouche is temperatuurgeregeld. De temperatuur van het water in het systeem mag niet hoger zijn dan 35 °C.

De definitieve locatie van de veiligheidsdouche en de oogdouche moet worden bevestigd tijdens de beoordelingen van het 3D-model, wanneer alle mogelijke obstakels van het pad van de potentiële bron van blootstelling aan de douche in het model zijn opgenomen.

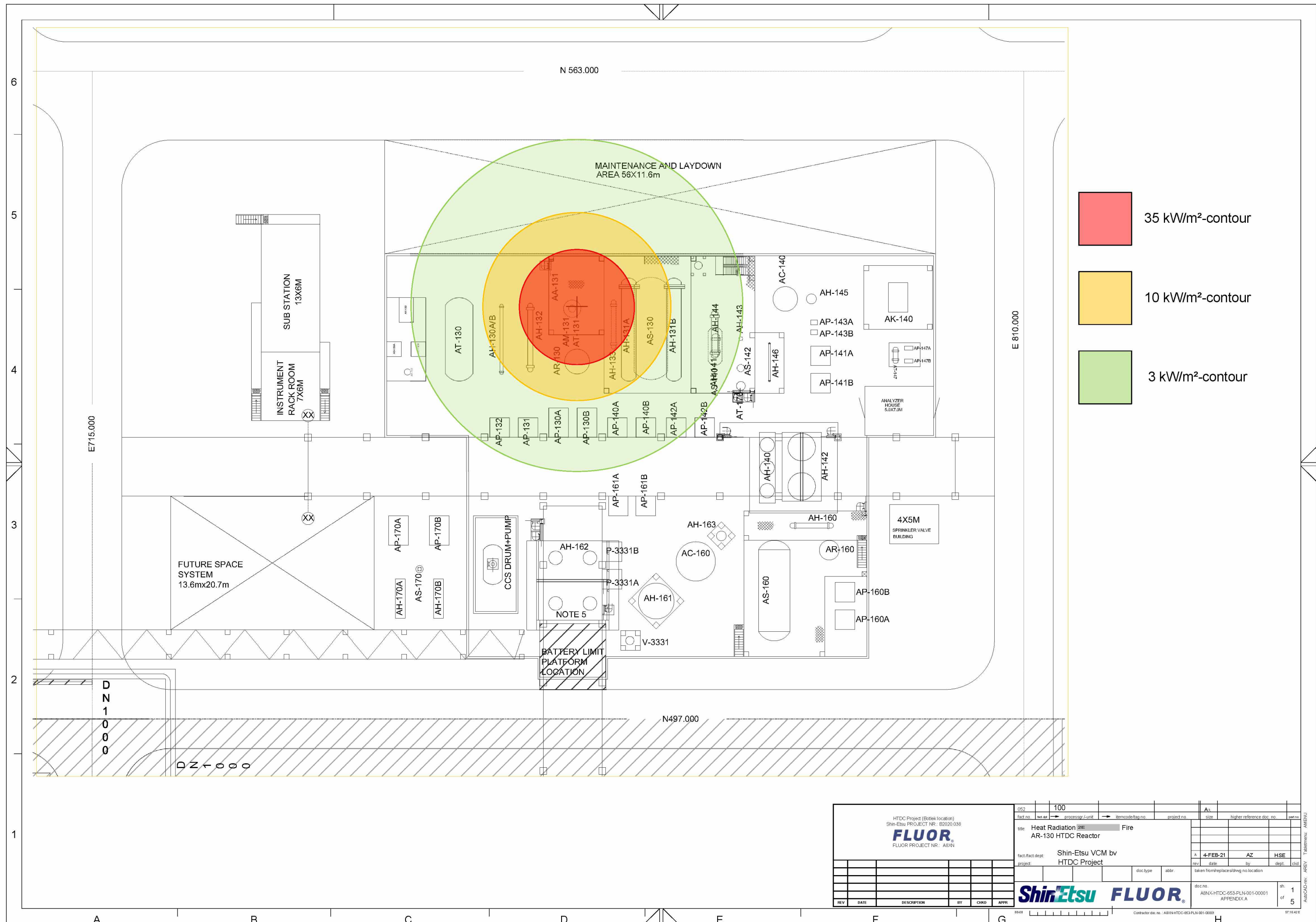
11.2. Hete Oppervlakken

Apparatuur en pijpleidingen die worden gebruikt bij temperaturen onder -20 °C of hoger dan 55 °C en die niet geïsoleerd zijn, moeten worden beschermd wanneer zij vanaf een de vloer of platform kunnen worden bereikt. Processtromen die onder -20 °C of boven 55 °C worden aangegeven in de Process Stream Classification. Of het hete oppervlak echter binnen handbereik is, kan alleen worden bevestigd tijdens de 3D-modelbeoordelingen. Wanneer een mogelijke de blootstelling wordt bevestigd, moet het hete oppervlak worden afgeschermd door isolatie of met een gaas, wanneer isolatie om procesredenen geen optie is.

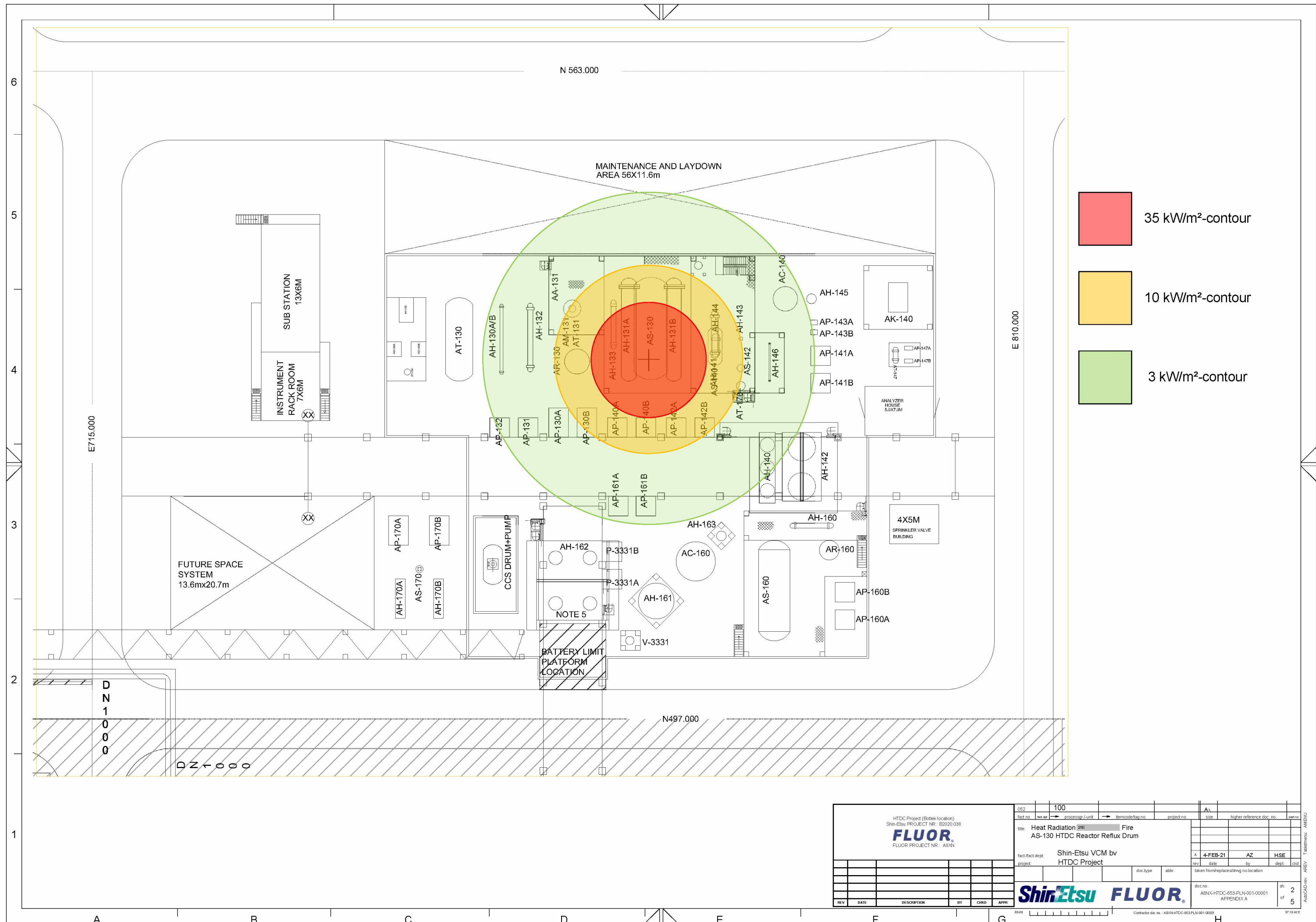
12. Verwijzingen

- [1] Nobian Manual, Document number 2.462.426 Fire, Fire prevention and firefighting, 19 augustus 2015.
- [2] A8XN-HTDC-653-PHL-001-00001_RB_IFD HSE Memorandum, 6 januari 2021.
- [3] PGS 1:2005 deel 1B: Effecten van brand op constructies
- [4] A8XN-HTDC-653-RPT-001-00010 Gevolganalyse, Greenfield plot U100
- [5] Bedrijfsbrandweerrapport, Bedrijvenpark Botlek Procedure, Versiedatum: 26-apr-2017
- [6] OTI 92 597 Gedrag van olie- en gasbranden in de presence van confinement and obstacles, opgesteld door the Steel Construction Institute for the UK Health and Safety Executive, 1992.
- [7] MDPI ^{2E} ^{2E} et al, Estimating the Infiltration Area for Concentrated Stormwater Spreading Over Grassed and Other Slopes, 6 September 2018.
- [8] Pacific Northwest ^{2E} ^{2E} et al, Spills on Flat Inclined Pavements, maart 2004.
- [9] EN 15154-5 Nooddouches - Deel 5: Nooddouches met water voor andere locaties dan laboratoria, 2019.
- [10] EN 15154-2 Veiligheidsdouches voor noodgevallen - Deel 2: Plumbed-in Eye Wash Units, september 2006.

Appendix A Pool Fire Heat Straling Contouren



<div>HTDC Project (Botlek location) Shin-Etsu PROJECT NR.: B2020.038</div> <div>FLUOR[®] FLUOR PROJECT NR.: A8N</div>				052		100						A3																																																																							
				fact no.		test dat		processgr / unit		itemcode/tag no.		project no.		size		higher reference doc. no.		part no.																																																																	
				title				Heat Radiation Fire																																																																											
								AR-130 HTDC Reactor																																																																											
				fact./fact.dept:		Shin-Etsu VCM bv						A		4-FEB-21		AZ		HSE																																																																	
				project		HTDC Project								rev		date		by		dept.		cid																																																													
												doc.type		abbr.																																																																					
<table><tr><td>REV</td><td>DATE</td><td>DESCRIPTION</td><td>BY</td><td>CHKD</td><td>APPR</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				REV	DATE	DESCRIPTION	BY	CHKD	APPR																																																													<div>ShinEtsu FLUOR[®]</div>										doc.no.		sh.	
				REV	DATE	DESCRIPTION	BY	CHKD	APPR																																																																										
										taken from/replaced/dwg no location		ARNX-HTDC-653-PLN-001-00001		APPENDIX A		1																																																																			
																of																																																																			
																5																																																																			
				89-03								Contractor doc. no.: A8N-HTDC-653-PLN-001-00001				E716.42 E																																																																			



HTDC Project (Botlek location) Shin-Etsu PROJECT NR.: B2020 038 FLUOR FLUOR PROJECT NR.: A8N										052		100												A3																																																							
fact no.										test det		→ processor / unit		→ item code / tag no.		project no.										size		higher reference doc. no.		part no.																																																	
title:										Heat Radiation Fire AS-130 HTDC Reactor Reflux Drum																																																																					
fact / fact dept:										Shin-Etsu VCM by HTDC Project																																																																					
project:																				doc type		abbr.		taken from / replaces / drawing no location																																																							
																								A		4-FEB-21		AZ		HSE																																																	
																								rev		date		by		dept.																																																	
REV										DATE										DESCRIPTION										BY										CHKD										APPR																													

