



Integraal Plan Brandveiligheid

Hartelproject

projectnummer 0411406.100
definitief revisie 7.2
29 oktober 2019

Integraal Plan Brandveiligheid

Hartelproject

projectnummer 411406 – DP96

definitief revisie 7.2
29 oktober 2019

Adviesgroep SAVE

Opdrachtgever

HES International B.V.
Postbus 21290
3001 AG ROTTERDAM

Colofon

Projectgroep bestaande uit

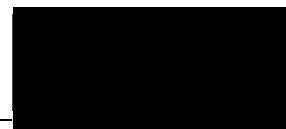
[Redacted names of project group members]

datum vrijgave
29-10-2019

beschrijving revisie 7.2
Definitief

goedkeuring
MV

vrijgave
RS



INHOUDSOPGAVE

Integraal Plan Brandveiligheid	2
1 Inleiding	1
1.1 Doel van het Integraal Plan Brandveiligheid	1
1.2 Visie HES International	1
1.3 Juridische status	1
1.4 Demarcatie	2
1.5 Betrokken partijen	2
1.6 Documentbeheer	2
2 Algemene gegevens inrichting	3
2.1 Bedrijfsanalyse functioneel	3
2.2 Personele bezetting	5
3 Inrichtingskenmerken	6
3.1 Omgeving	6
3.1.1 Locatie en bereikbaarheid	7
3.2 Bouwkundige situatie	7
3.2.1 Algemeen	7
3.2.2 Tankputten	8
3.2.3 Opslagtanks	9
3.2.4 Pompplaats/manifold/pigging stations	12
3.2.5 Steigers/kades	13
3.2.6 Tankwagenverladingsplaatsen	13
3.2.7 Dampverwerkingsinstallaties	13
3.2.8 Leidingtransport	14
3.2.9 Overige gebouwen	14
4 Wet- en regelgeving	15
4.1 Van toepassing zijnde wet- en regelgeving	15
4.2 Toegepaste normen en/of richtlijnen	15
5 Risicoanalyse	18
5.1 Algemeen	18
5.2 Identificatie van de gevaren	18
5.2.1 Rim seal brand (A)	18
5.2.2 Full surface tankbrand (B)	19
5.2.3 Lekkage brandbare vloeistof in de tankput (C)	19
5.2.4 Plasbrand in Tankput 04 (D)	19
5.2.5 Plasbrand op een pompplaats/manifold/pigging station (E)	20
5.2.6 Plasbrand ter plaatse van een steiger/kade (F)	21
5.2.7 Plasbrand ter plaatse van truckverladingsplaats (G)	21

5.2.8	Brand in de dampverwerkingsinstallatie (H)	21
5.2.9	Plasbrand bij een additieven tank (I)	21
5.2.10	Gebouwbranden (J)	21
5.2.11	Butaan lekkages en fakkelbrand bij verlading (K)	22
5.2.12	Leiding lekkages (L)	22
5.3	Effectberekeningen	22
5.3.1	Effecten hoogspanningsleidingen	26
5.3.2	Dwarsdoorsnede effecten	26
5.4	Brandbeveiligingsconcept	28
6	Brandbeveiligingsvoorzieningen	29
6.1	Algemeen	29
6.2	Samenvatting brandbeveiligingsinstallaties	30
6.3	Tankputten	32
6.4	Opslagtanks	33
6.4.1	Covered Floating Roof Tanks	33
6.4.2	Opslagtanks tankput TP04	35
6.5	Opslagtanks additieven	35
6.6	Pomplaats/manifolds	35
6.7	Pigging stations	36
6.8	Blusmonitoren laadarmen/verlaadplaatsen/Dampverwerkingsinstallatie	36
6.8.1	Laad/ los armen	36
6.8.2	Dampverwerkingsinstallatie	36
6.8.3	Verladingsplaatsen	37
6.8.4	Monitoren leidingstraten	37
6.9	Bluswateropvang	38
6.10	Bluswatervoorziening	38
6.10.1	Bluswaternet	38
6.10.2	Bluspompkamer	38
6.10.3	Blusbootaansluiting	39
6.10.4	Sprinklermeldcentrale	40
6.11	Schuimvoorraden en bijmengsystemen	40
6.12	Bereikbaarheid voor de brandweer	41
6.13	Overige gebouwen en bouwwerken	41
6.13.1	Kantoor	41
6.13.2	De controlekamer en DCS ruimte	42
6.13.3	Warehouse	42
6.13.4	Substations	42
6.13.5	Propaan en stikstof opslag	42
6.13.6	Gasflessen opslag	43
6.14	Alarmering en meldingen	44
6.14.1	Algemeen	44
6.14.2	Brandmeldingen	44
6.14.3	Branddetectiekoord	45
6.14.4	Sturingen	45
6.14.5	Alarmering	45

6.15	Hoogspanningsmasten	46
6.16	Noodorganisatie	46
6.17	Bouwkundige maatregelen algemeen	46
6.18	Gezamenlijke brandweer	46
7	Inspectie, testen en onderhoud	47
7.1	Onderhoud	47
7.2	Ontwerp	48
7.3	Inspectie	49

1 Inleiding

1.1 Doel van het Integraal Plan Brandveiligheid

Het Integraal Plan Brandveiligheid (hierna: IPB) is opgesteld voor HES International B.V. Het betreft de nieuw te bouwen HES Hartel Tank Terminal (HHTT) aan de Beerweg te Maasvlakte I-Rotterdam .

De beschrijving in dit IPB geeft alle partijen die bij de bouw en het beheer van de beschreven voorzieningen en brandbeveiligingssystemen zijn betrokken een generiek overzicht van de aanwezige brandbeveiligingsvoorzieningen binnen de terminal.

In dit IPB is vastgelegd welke bedrijfsactiviteiten binnen de inrichting worden uitgevoerd en wat de kenmerken van die activiteiten op het gebied van brandveiligheid zijn. Beschreven worden de situering van de inrichting, de activiteiten binnen de inrichting, de bouwwerken, omgevingsfactoren, gebruiksfunctie(s) en de bedrijfsprocessen.

In hoofdstuk 5 wordt op basis van scenario's en effectberekeningen een risicoanalyse uitgevoerd en wordt de brandveiligheidsfilosofie bepaald. De interactie tussen de verschillende objecten is ondergebracht in een interactiematrix.

In hoofdstuk 6 worden de benodigde brandveiligheidsvoorzieningen, volgend uit de brandveiligheidsfilosofie, beschreven.

In hoofdstuk 7 wordt vervolgens ingegaan op de voorwaarden voor inspecties, testen en het onderhouden van de brandbeveiligingssystemen.

1.2 Visie HES International

Er is voor de nieuw te bouwen terminal gekozen voor een autonoom brandbeveiligingsconcept. Dit houdt in dat scenario's worden bestreden zonder tussenkomst van een bedrijfsbrandweer.

1.3 Juridische status

Dit IPB is tot stand gekomen onder verantwoordelijkheid van HES International. Bij wijzigingen van het project dient HES International zorg te dragen voor een herbeoordeling van dit IPB en de hierin opgenomen voorwaarden, aangezien dit van invloed kan zijn op de brandbeveiligingsvoorzieningen.

1.4 Demarcatie

Dit IPB beschrijft het geheel aan maatregelen omtrent de te nemen brandveiligheid van de nieuwe inrichting. Het betreft de omschrijving van de te nemen organisatorische en technische maatregelen voor het voorkomen van brand, bestrijden van brand en beperken van de effecten van een brand. Het detailontwerp van deze maatregelen vindt plaats in een later stadium en is geen onderdeel van deze rapportage.

Het IPB heeft enkel betrekking op de HHTT aan de Beerweg en er worden alleen de aspecten behandeld met betrekking tot de brandveiligheid. Andere zaken vallen buiten de reikwijdte van dit IPB.

1.5 Betrokken partijen

Tabel 1.1 Betrokken partijen

Belanghebbende	Naam	Eisend	Toelichting
Opdrachtgever	HES International B.V.	Ja	Vergunningsaanvrager, dient te voldoen aan de vergunning
Bevoegd Gezag	DCMR Milieudienst Rijnmond, namens college van Gedeputeerde Staten van Zuid Holland	Ja	Formeel bevoegd gezag
Adviseur bevoegd gezag	Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond	Nee	Adviseur van het bevoegd gezag
Opsteller IPB	Adviesgroep SAVE van Antea Group	Nee	Adviseur van de opdrachtgever

1.6 Documentbeheer

Tabel 1.2 Revisieblad

Versie	Datum wijziging	Beschrijving wijziging
0.0	Concept	oktober 2016 ter bespreking opdrachtgever
1.0	15 november 2016	ter bespreking VRR
2.0	8 februari 2017	Definitief rapport
3.0	2 mei 2017	Definitief rapport
4.0	7 juni 2017	Definitief rapport
5.0	22 december 2017	Definitief tussenliggend rapport
6.0	12 maart 2018	Definitief rapport
7.0	5 juli 2018	Definitief rapport
7.1	13 juli 2018	Definitief rapport
7.2	4-10-2019	Aanpassingen doorgevoerd

Tabel 1.3 Distributielijst

Versie	Naam	Bedrijf
6.0	Ruud van Os	HES International
7.0	Ruud van Os	HES International
7.1	Ruud van Os	HES International
7.2	J. Buijze	HES International

2 Algemene gegevens inrichting

2.1 Bedrijfsanalyse functioneel

HES Hartel Tank Terminal (hierna HHTT) is een inrichting voor het opslaan en doorvoeren van minerale aardolieproducten, biobrandstoffen, bulkadditieven (ETBE en MTBE) en wateroplosbare brandbare producten (ethanol). Op de terminal vinden de volgende activiteiten plaats en zijn de volgende stoffen betrokken:

- Op- en overslag van minerale aardolieproducten PGS 29 klasse 0*¹, 1, 2, 3 en 4;
- Op- en overslag van biobrandstoffen en bulkadditieven MTBE, ETBE en ethanol;
- Het homogeniseren, additieveren, mengen en butaniseren van producten;
- Aan- en afvoer van producten door zeeschepen, binnenvaartschepen en pijpleiding (inclusief boord-boord overslag);
- De aanvoer van additieven met tankwagens.

NB.: alle klasse 0* producten die vallen onder de term "benzine" uit de benzinerichtlijn (EU/94/63/EG) worden conform het vigerende beleid in het IPB behandeld als K1-producten waarbij n-hexaan als modelstof wordt gebruikt voor het bepalen van de warmtecontouren. Voor de overige klasse 0* stoffen worden de warmtecontouren met n-pentaaan als modelstof berekend. Bij het vaststellen van het maatregelenniveau zijn de worst case resultaten van de berekeningen gebruikt.

Aan- en afvoer via schepen

Alle producten worden geïmporteerd en geëxporteerd (ook boord-boord) via de 'Vessel jetty' (berth V1 tot en met V6) en 'Barge jetty' (berth B1 t/m B9). De berths aan de Vessel jetty zijn geschikt voor zeegaande schepen, de berths aan de Barge jetty zijn echter alleen geschikt voor barges. Verlading aan de jetties vindt plaats door middel van *marine loading arms*. De steigers en ligplaatsen zijn voorzien van permanente camerabewaking vanuit de controlekamer. Bij de ligplaatsen zijn noodstops (Emergency ShutDown (ESD)-kleppen) aanwezig. Alle binnenvaartschepen zijn voorzien van overvulalarmeringen en beveiligingen conform ADN.

Aan- en afvoer via tanktrucks

Naast elke pompplaats/manifold is een 'Loading area' aanwezig ten behoeve van het verladen van trucks beladen met additieven. De verlading zal plaatsvinden door middel van laad-/loslangen die aan een manifold gekoppeld worden. De additieven uit de tanktruck worden in de additieven opslagtanks gepompt. Er vindt geen export plaats via tanktrucks.

Opslag van producten

Opslag van producten vindt plaats in bovengronds atmosferische opslagtanks, die in meerdere tankfarms zijn geplaatst (tankfarm 1 tot en met 8). De installatie wordt aangelegd conform de PGS 19 richtlijn. De opslag staat buiten het invloedsgebied (warmte stralings contouren) van de opslagtanks. Met betrekking tot het kantoor zullen de aan te houden afstanden uit hoofdstuk 4 van de PGS 19 worden gerespecteerd.

¹ In dit document worden met klasse 0* (K0*) de vloeistoffen van klasse 0 bedoeld met een vlampunt < 0 °C en een beginkookpunt < 35 °C die conform de PGS 29 2016 (paragraaf 1.3) in verticale atmosferische opslagtanks mogen worden opgeslagen, omdat de true vapour pressure (TVP) van het product kleiner is dan 862 mbar.

Intern transport

Binnen de inrichting worden de producten verpompt tussen de scheepsverlading en de opslagtanks. Hiertoe zijn drie pomplateau's aanwezig (pumpstation 1 t/m 3). Om de hoogst mogelijke flexibiliteit te creëren, zijn alle pompen per pomplateau aangesloten op een manifold. De tankfarms en jetties zijn aangesloten op de pomplateaus door middel van pipeline headers 4" tot 30". De pomplateau's zijn voorzien van zowel centrifugaalpompen of verdringingspompen (positive displacement pumps).

Blenden en butaniseren van producten

Naast de opslag van producten bestaat tevens de mogelijkheid om producten te blenden. Alle tanks voor het gasoliesysteem en het benzinesysteem zijn hiertoe dan ook uitgerust met een systeem om de producten te homogeniseren. Het toevoegen van additieven aan de opgeslagen producten vindt plaats vanuit horizontale opslagtanks of IBC's. IBC's worden beschouwd als werkvoorraad en staan op een daarvoor ingerichte locatie in alle pompputten en bij de berths. De huidige brandbestrijdingssystemen zijn hierop ingericht. De aanwezigheid van deze additieven is meegenomen in het brandbeveiligingsconcept. Bij butaniseren wordt vloeibaar butaan direct vanuit een schip bij Barge jetty 2 in de benzinelosleiding aan het betreffende benzineproduct toegevoegd. Er is geen sprake van aparte opslag van butaan binnen de inrichting.

Dampverwerking

In de DVI worden de dampen behandeld die vrijkomen bij het beladen van schepen en het vullen van de ruimte onder de drijvende daken in de tanks. De dampen zijn afkomstig van producten waarvan het is voorgeschreven dat deze direct behandeld worden in de DVI.

De VOS-emissies die worden behandeld zijn doorgaans afkomstig van lichte producten, inclusief de klasse 0* producten. Het ontwerp van de DVI bestaat uit twee stappen. In de eerste stap worden de dampen door een dampterugwinningsinstallatie geleid. De overgebleven dampen, welke niet zijn teruggewonnen, worden in een tweede stap, door een thermische nabehandeling geleid.

In de dampverwerkingsinstallatie wordt het teruggewonnen product opgelost in een circulerende productstroom, het zogenaamde absorbent. Als de dampspanning van dit absorbent te hoog wordt, zal de dampterugwinning niet goed functioneren. De dampspanning (en daarmee het kookpunt) van het absorbent zal dus tijdens bedrijf worden bewaakt (middels periodiek monstereisen en onderzoeken) en tijdig worden vervangen. Voordat het absorbent te vluchtig wordt en als klasse 0* moet worden aangemerkt (kookpunt <35°C), zal het product vervangen worden. Hiermee wordt voorkomen dat er een klasse 0* circulatie in de DVI ontstaat.

Voor de VRU zijn de volgende gegevens aangeleverd:

- Volume nafta 2 m³ in de adsorber per VRU
- Volume glycol/water, 50%/50% 5 m³
- Pumprate nafta 200 m³/hr (circulatie) door een DN300 leiding bij 8 bar werkdruk
- Bij 2 x gasdetectie of 1 x flamedetectie een ESD waarbij de VRU/RTO in ESD gaat
- De opvang waar de VRU's in staan, is aangesloten op een opvangbuffer van 108 m³

2.2 **Personele bezetting**

De terminal kent een volcontinue (24/7) bezetting. De controlekamer is continu bezet. Bij laad- en losactiviteiten en onderhoudswerkzaamheden zijn er mensen buiten op het terrein aanwezig. Tijdens kantooruren is er kantoorpersoneel op de terminal aanwezig.

Op dit moment zijn er nog geen gegevens omtrent de exacte aantallen van mensen beschikbaar.

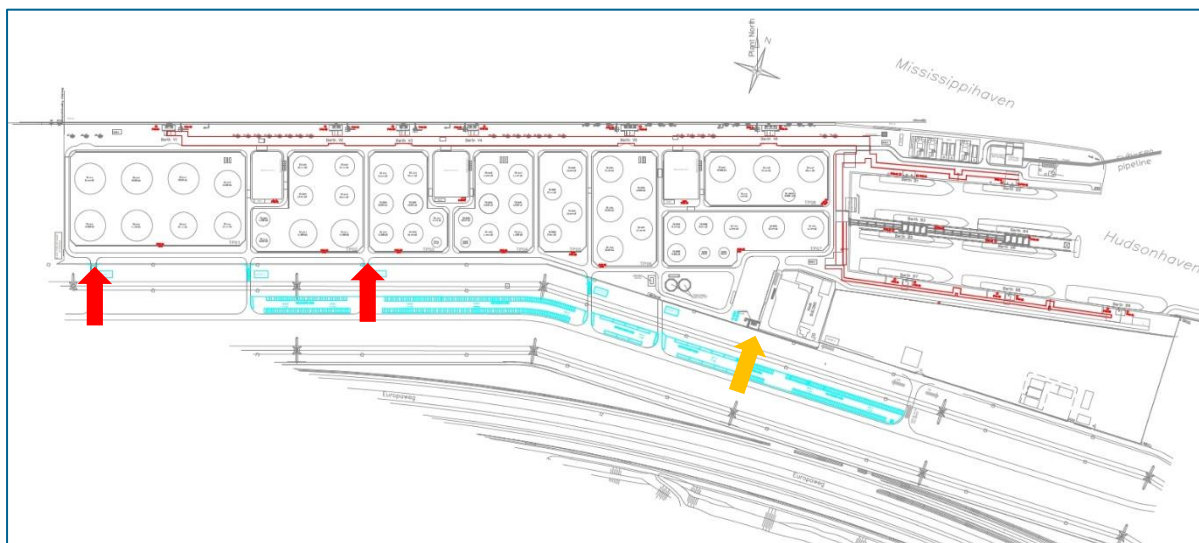
3 Inrichtingskenmerken

3.1 Omgeving

HHT is gelegen in het industriegebied Maasvlakte, op de Hartelstrook, een strook land tussen de N15 en de Mississippihaven. Aan de westzijde van het terrein is het logistiek bedrijf C. Steinweg - Handelsveem gelegen. Aan de noordzijde, aan de overzijde van de Mississippihaven, zijn gelegen de terreinen van EMO (kolen en ijzererts terminal), de Gasunie en de ENGIE centrale Rotterdam. Direct aan de oostzijde bevindt zich het bedrijf RelyonNutec.. En tot slot ligt aan de overzijde van het Beerkanaal de raffinaderij van BP. Aan de zuidzijde bevindt zich de N15 met daarachter het Oostvoornse Meer. In bijlage 1 is een tekening op groter formaat opgenomen.

De afstand tot de dichtstbijzijnde woonbebouwing bedraagt circa 2,6 km. Deze woonbebouwing is gelegen in Oostvoorne ten zuiden van de inrichting aan de overzijde van het Oostvoornse Meer.

Langs de Beerweg zijn hoogspanningsmasten opgesteld. Deze lopen evenwijdig aan de terminal.



Figuur 3.1 Overzichtstekening van de terminal

De rode pijlen geven de brandweeringangen aan. De oranje pijl is de hoofdingang. De terminal is ingesloten door de Beerweg (ten zuiden), het bedrijf RelyonNutec(ten oosten) en C. Steinweg – Handelsveem B.V. (ten westen). In het noorden grenst de terminal aan de Mississippihaven.

3.1.1 Locatie en bereikbaarheid

De terminal is bereikbaar vanaf de weg (Beerweg) via drie toegangen (Gate 1, 2 en 3). In bijlage 1 is de plattegrond van de terminal opgenomen. Vanaf het water is de terminal toegankelijk via de Mississippihaven en de Hudsonhaven (open water, direct verbonden met de Noordzee via het Beerkanaal).



Figuur 3.2 Locatie van de terminal

3.2 Bouwkundige situatie

3.2.1 Algemeen

Op de terminal zijn de volgende bouwwerken met bijbehorende bouwbesluit eisen aanwezig:

Tabel 3.1

Omschrijving	gebruiksfunctie	Aansturingstabel 2.82 leden	Aansturingstabel 2.83 leden/opp.	Aansturings tabel 2.84 leden	Functionele eisen 2.81
opslagtanks	lichte industriefunctie	1,3,4,5,6,7,8	1,3,7/2500 m2	1,4,5,7,8	
tankputten	bouwwerken geen gebouw zijnde	nvt	Nvt/nvt	nvt	Ja, zie tabel 6.1
Pompplaatsen/manifolds	lichte industriefunctie	1,3,4,5,6,7,8	1,3,7/2500 m2	1,4,5,7,8	
steigers en kades	bouwwerken geen gebouw zijnde	nvt	Nvt/nvt	nvt	Ja, zie tabel 6.1
truck verlaadplaatsen	bouwwerken geen gebouw zijnde	nvt	Nvt/nvt	nvt	Ja, zie tabel 6.1
Dampverwerkings installatie	bouwwerken geen gebouw zijnde	nvt	Nvt/nvt	nvt	Ja, zie tabel 6.1

Omschrijving	gebruiksfunctie	Aansturingstabel 2.82 leden	Aansturingstabel 2.83 leden/opp.	Aansturings tabel 2.84 leden	Functionele eisen 2.81
Leidingen (terrein)	bouwwerken geen gebouw zijnde	nvt	Nvt/nvt	nvt	Ja, zie tabel 6.1
gebouwen; waaronder kantoorgebouw	kantoorfunctie	1,3,4	1,3,7,8/1000 m2	1,4,7,8	
warehouse	industriefunctie	1,3,4,5,6	1,3,7/2500 m2	1,4,5,7,8	
store	industriefunctie	1,3,4,5,6	1,3,7/2500 m2	1,4,5,7,8	
Substations & DCS (stroomlevering en aansturing)	lichte industriefunctie	1,3,4,5,6,7,8	1,3,7/2500 m2	1,4,5,7,8	
brandpomphuis	lichte industriefunctie	1,3,4,5,6,7,8	1,3,7/2500 m2	1,4,5,7,8	

Opgemerkt wordt dat indien gesproken wordt over een 'industriefunctie', niet 'lichte industriefunctie' wordt bedoeld.

Voor alle gebruiksfuncties geldt dat het nieuwbouw betreft uitgezonderd het kantoorgebouw.

De hoogste vloeren van gebruiksgebieden zijn niet hoger dan 5 meter boven meetniveau. Voor de lichte industriefuncties en bouwwerken geen gebouw zijnde geldt dat geen vloeren aanwezig zijn bedoeld voor het verblijven van personen en geen verblijfsgebieden aanwezig zijn.

Definities gebruiksfuncties volgens Bouwbesluit 2012:

industriefunctie: gebruiksfunctie voor het bedrijfsmatig bewerken of opslaan van materialen en goederen, of voor agrarische doeleinden;
lichte industriefunctie: industriefunctie waarin activiteiten plaatsvinden, waarbij het verblijven van personen een ondergeschikte rol speelt;
kantoorfunctie: gebruiksfunctie voor administratie;
bouwwerk geen gebouw zijnde: bouwwerk of gedeelte daarvan, voor zover dat geen gebouw of onderdeel daarvan is;

De industriefuncties, lichte industriefuncties en kantoorfuncties zullen worden ingedeeld in brandcompartimenten, waarbij geldt dat de brandcompartimenten van de industriefuncties maximaal 2.500 m² bedragen en van de kantoorfunctie 1.000 m². Technische ruimten (in de zin van het Bouwbesluit) groter dan 50 m² GO en stookruimten (technische ruimten waarin een of meer verbrandingstoestellen met een totale nominale belasting van meer dan 130 kW worden opgesteld) worden uitgevoerd als apart brandcompartiment.

De weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag van een brandcompartiment naar een ander brandcompartiment is ten minste 30 minuten [art 2.84-1 en lid 5]. De substations en de DCS ruimte worden aparte brandcompartimenten met een brandwerendheid van 60 minuten.

3.2.2 Tankputten

De tankputwanden bestaan uit stalen damwanden. Daarnaast zijn de additieventanks voorzien van compartimentering om kleine lekkages en morsingen op te vangen. De tankputbodems worden vloeistofkerend uitgevoerd.

Tabel 3.2 Tankputten

Tankput	Aantal tanks	Bruto opp. tankput (m ²)	Totaal oppervlak tanks (m ²)	Oppervlak netto	Opvang Capaciteit Netto ² (m ³)	Wand Hoogte (m)	Classificatie product Volgens PGS 29
TP01	8	32.953	11.321	23.206	57.849	2,6	K0* (alleen benzines), K1, K2, K3, K4
TP02	8	18.314	5.016	13.921	44.080	3,3	K0*, K1, K2, K3, K4
TP03	8	13.005	4.247	9.389	23.150	2,6	K0*, K1, K2, K3, K4
TP04 ³	8	13.477	4.247	9.861	23.391	2,5	K0*, K1, K2, K3, K4
TP05	4	9.526	2.328	7.828	22.577	3,0	K0*, K1, K2, K3, K4 ethanol
TP06	5	14.338	4.864	10.574	37.604	3,7	K0*, K1, K2, K3, K4
TP07	8	15.185	4.335	12.171	28.612	2,5	K0*, K1, K2, K3, K4
TP08	5	13.417	3.863	10.654	37.988	3,7	K0*, K1, K2, K3, K4
Additieven TP1	3	400	n.v.t.	n.v.t.	Ca. 240	0,6 ⁴	K0*, K1, K2, K3, K4 inclusief mengsels met meer dan 5% ZZS
Additieven TP6	3	400	n.v.t.	n.v.t.	Ca. 240	0,6 ⁴	K0*, K1, K2, K3, K4 inclusief mengsels met meer dan 5% ZZS

De benodigde minimale inhoud van de tankputten is bepaald conform de PGS 29 richtlijn, waarbij rekening is gehouden met:

- 100% van het werkvolume van de grootste tank in de tankput;
- Het blus- en koelwater dat tijdens een incident in de tankput komt;
- Het regenwater dat in de tankput aanwezig kan zijn;
- 15 cm extra wandhoogte in verband met golfslag door bijvoorbeeld wind.

De terminal is gebaseerd op een zo flexibel mogelijke opslag van producten over de tankputten, binnen de randvoorwaarden die hiervoor in de aanvraag en onderliggende studies zijn opgenomen.

Om de toegankelijkheid van TP01 voor inspecties en onderhoud te behouden en de hoogte van de wanden te beperken is voor 1 compartiment gekozen. Dit voorkomt tevens het creëren van besloten ruimtes..

3.2.3 Opslagtanks

De tanks bestemd voor klasse 0*, 1, 2 en klasse 3-producten worden uitgevoerd als vrij geventileerde Covered Floating Roof Tanks (CFRT) voorzien van een full contact floating roof. Alle tanks in tankput TP04 worden uitgevoerd als Dampdichte Floating Roof Tanks (Vapor tight floating roof tank), voorzien van een full contact floating roof met de mogelijkheid om de dampen te verwerken in de DVI. Het full contact floating roof van de tanks voldoet aan API 650 appendix H. De tanks worden niet verwarmd. De tanks zijn gebouwd conform de norm EN 14015-1 en de PGS 29. Verdere detaillering is weergegeven in de aanvraag. In onderstaande tabel zijn de

² De opvangcapaciteiten zijn overgenomen uit de vergunningaanvraag HHTT

³ Gesloten tanks en leidingsystemen, ook geschikt voor de opslag van benzeenhoudend product (>5% benzeen)

⁴ Deze hoogte betreft de wand in de tankput tussen het deel met de horizontale dubbelwandige additievantanks en de (grote) opslagtanks.

tanks opgenomen met locatie en eigenschappen. De tanks worden voorbereid voor de opslag van klasse 1-producten.

Tabel 3.3 Tanks

Tank	Tankput	Diameter (meter)	Hoogte (meter)	Type	Classificatie product volgens PGS 29
0101	TP01	44,7	32,0	CFRT	K0* (benzine), K1, K2, K3 en K4
0102	TP01	44,7	32,0	CFRT	K0* (benzine), K1, K2, K3 en K4
0103	TP01	44,7	32,0	CFRT	K0* (benzine), K1, K2, K3 en K4
0104	TP01	44,7	32,0	CFRT	K0* (benzine), K1, K2, K3 en K4
0105	TP01	44,7	32,0	CFRT	K0* (benzine), K1, K2, K3 en K4
0106	TP01	38,4	32,0	CFRT	K0* (benzine), K1, K2, K3 en K4
0107	TP01	38,4	32,0	CFRT	K0* (benzine), K1, K2, K3 en K4
0108	TP01	38,4	32,0	CFRT	K0* (benzine), K1, K2, K3 en K4
0201	TP02	20,0	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0202	TP02	20,0	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0203	TP02	28,3	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0204	TP02	28,3	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0205	TP02	39,9	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0206	TP02	28,3	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0207	TP02	28,3	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0208	TP02	39,9	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0301 ⁵	TP03	28,3	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0302 ⁵	TP03	28,3	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0303	TP03	28,3	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0304 ⁵	TP03	28,3	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0305 ⁵	TP03	28,3	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0306	TP03	28,3	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0307 ⁶	TP03	20,0	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0308	TP03	14,2	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0401 ⁷	TP04	20,0	32,0	DFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0402 ⁷	TP04	14,2	32,0	DFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0403 ⁷	TP04	28,3	32,0	DFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0404 ⁷	TP04	28,3	32,0	DFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0405 ⁷	TP04	28,3	32,0	DFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0406 ⁷	TP04	28,3	32,0	DFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0407 ⁷	TP04	28,3	32,0	DFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4

⁵ In deze tanks kan ethanol/ETBE/MTBE worden opgeslagen

⁶ In deze tank kan ook methanol opgeslagen worden

⁷ In de tanks in tankput TP04 kan naast de standaard producten tevens benzeenhoudend (>5%) product worden opgeslagen.

Tank	Tankput	Diameter (meter)	Hoogte (meter)	Type	Classificatie product volgens PGS 29
0408	TP04	28,3	32,0	DFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0501 ⁸	TP05	26,1	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0502 ⁷	TP05	26,1	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0503	TP05	28,3	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0504 ⁷	TP05	28,3	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0601	TP06	37,4	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0602	TP06	37,4	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0603	TP06	37,4	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0604	TP06	31,6	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0605	TP06	31,6	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0701	TP07	26,1	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0702	TP07	26,1	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0703	TP07	26,1	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0704	TP07	15,5	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0705	TP07	31,6	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0706	TP07	15,5	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0707	TP07	31,6	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0708	TP07	31,6	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0801	TP08	37,4	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0802	TP08	19,0	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0803	TP08	37,4	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0804	TP08	19	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
0805	TP08	37,4	32,0	CFRT	K0*, K1, K2, K3 en K4
VERS WATER BUFFER	T7201 T7202	16.14 16.14	13 13	FRT	Zoet Water

De additieven worden opgeslagen in horizontale tanks (bullets, zie tabel 3.4) welke in een eigen opvang staan, binnen de tankputten TP01 en TP06. De horizontale tanks voldoen aan de PGS 31, zijn dubbelwandig en worden voorzien van overdrukbeveiliging (pressure relief).

Tabel 3.4 Horizontale tanks

Tankput	Inhoud	Classificatie product Volgens PGS 29
TP1, D1181, D1182, D1183	3x 25 m ³ Ø2 x 8,5 m.	K0*, K1, K2, K3, K4 inclusief mengsels met meer dan 5% ZZS
TP6, D1381, D1382, D1384	3x 25 m ³ Ø2 x 8,5 m.	K0*, K1, K2, K3, K4 inclusief mengsels met meer dan 5% ZZS

⁸ In deze tanks kan ethanol/ETBE/MTBE worden opgeslagen.

3.2.4 Pompplaats/manifold/pigging stations

De pompplaats/manifold is voorzien van vloestofdichte vloer met daarboven meerdere open roostervloeren. De pompen worden op een betonnen fundatie op het laagste niveau geplaatst. Alle pompen binnen de pompplaatsen zijn verbonden met een manifold voor maximale flexibiliteit in het aansluiten van tanks en steigers. Leidingdiameters variëren van 4" tot maximaal 24".

Om leidingen te kunnen piggen zijn er meerdere piggingstations aanwezig. De pigging stations zijn voorzien van een (betonnen) vloestofkerende vloer.

Tabel 3.5 Pompplaatsen/manifolds/piggingstations

Pompplaats/manifolds	Ten behoeve van tankput/steiger	Classificatie product volgens PGS 29
Manifold PV1	Alle	K0*, K1, K2, K3 en K4
Manifold PV2	Alle	K0*, K1, K2, K3 en K4
Manifold PV3	Alle	K0*, K1, K2, K3 en K4
PIG station 001	Alle	K0*, K1, K2, K3 en K4
PIG station 002	Berth B1/B2	K0*, K1, K2, K3 en K4
PIG station 003 (bij bluswaterpomphuis)	Alle	K0*, K1, K2, K3 en K4
PIG station 004	Berth B3/B4/B5/B6	K0*, K1, K2, K3 en K4
PIG station 005	Alle	K0*, K1, K2, K3 en K4
PIG station 006	Berth B7/B8/B9	K0*, K1, K2, K3 en K4

Binnen elke pompplaats/manifold worden twee kleine RFS opslagtanks van elk 60 m³ geplaatst worden waarin onder andere off-spec producten die vrijkomen bij schoonmaken leidingen en mengen worden opgeslagen. Verder bevindt zich binnen elke pompplaats/manifold een 25m³ drain vat. Binnen deze opslag kunnen zich ook klasse 0*-stoffen bevinden. De tanks worden atmosferisch bedreven.

3.2.5 Steigers/kades

Steigers en kades worden in beton uitgevoerd en zijn voorzien van vaste laadarmen. De laadarmen staan binnen een eigen opvang (kleine opstaande rand).

Tabel 3.6 Steigers

Steiger	Type steiger	Classificatie product volgens PGS 29
Berth V1	zeesteiger	K0*, K1, K2, K3 en K4
Berth V2	zeesteiger	K0*, K1, K2, K3 en K4
Berth V3	zeesteiger	K0*, K1, K2, K3 en K4
Berth V4	zeesteiger	K0*, K1, K2, K3 en K4
Berth V5	zeesteiger	K0*, K1, K2, K3 en K4
Berth V6	zeesteiger	K0*, K1, K2, K3 en K4
Berth B1	binnenvaartsteiger	K0*, K1, K2, K3 en K4
Berth B2	binnenvaartsteiger	K0, K0*, K1, K2, K3 en K4
Berth B3	binnenvaartsteiger	K0*, K1, K2, K3 en K4
Berth B4	binnenvaartsteiger	K0*, K1, K2, K3 en K4
Berth B5	binnenvaartsteiger	K0*, K1, K2, K3 en K4
Berth B6	binnenvaartsteiger	K0*, K1, K2, K3 en K4
Berth B7	binnenvaartsteiger	K0*, K1, K2, K3 en K4
Berth B8	binnenvaartsteiger	K0*, K1, K2, K3 en K4
Berth B9	binnenvaartsteiger	K0*, K1, K2, K3 en K4

Butaan wordt alleen gelost via schepen bij steiger B2. Het lossen gebeurt met scheepspompen. Leidingdiameters zijn DN150.

3.2.6 Tankwagenverladingsplaatsen

Naast elk pomplateau/manifold is een tankauto-verlaadplaats aanwezig voor de verlading van additieven. Vanaf deze laadplaats worden de tankauto's middels een slangverbinding op het manifold aangesloten. Leidingdiameters zijn nog niet vastgelegd. De opstelplaatsen zijn vloeistofdicht uitgevoerd en aangesloten op het "vuil" waterbasin in de Manifolds.

Tabel 3.7 Verlaadplaatsen

Verlaadplaats	Oppervlak [m ²]	Classificatie product Volgens PGS 29
VM1	141,4	Klasse 1, 2 en 3
VM2	130,6	Klasse 1, 2 en 3
VM3	187,2	Klasse 1, 2 en 3

3.2.7 Dampverwerkingsinstallaties

Nabij berth B1 en B2 worden op de kade 2 DVI's en 2 RTO's geplaatst op een betonnen fundatie. Het oppervlak van de DVI's is circa 20 x 30 m en van de RTO's circa 5 x 30 meter. Er wordt binnen dit IPB van uitgegaan dat zich klasse 1-vloeistoffen bevinden binnen de installatie. De betonnen fundaties worden van een 15 cm hoge curb voorzien.

3.2.8 Leidingtransport

De onderdelen binnen de terminal, zoals steigers, laadplaatsen, pigging station, metering skids en tanks, zijn onderling met elkaar verbonden met leidingen. Het betreft stalen leidingen waarbij in het ontwerp rekening gehouden is met het opnemen van thermische expansie. De leidingen zijn op sleepers geplaatst en zo veel mogelijk gelast. Waar appendages niet vermeden kunnen worden zijn deze voorzien van een leidinggoot of manchet, wat een gelijkwaardig veiligheidsniveau oplevert. Indien leidinggoten noodzakelijk zijn worden deze gecreëerd met een opstaande rand van minimaal 15 cm hoog en gecompartmenteerd tot een oppervlak van maximaal 500 m². De hoofdleidingen lopen aan de buitenkant van de tankput onder de tankputwand. Secties van leidingen die ingeblokt kunnen worden, zijn voorzien van overdrukventielen. In geval van overdruk in de leiding wordt de druk via deze ventielen (gesloten) afgelaten naar een opslagtank of naar het RFS-systeem. Tevens zijn de leidingen voorzien van middelen om de leidingen te drainen op laag gelegen posities en voorzien van ontluchtingsvoorzieningen op hooggelegen locaties.

Ter plaatse van wegkruisingen van hoofdwegen (6 meter breed) worden de leidingen onder de weg geleid middels leidingculverts. Bij wegen in de buurt van jetties worden volledig gelaste leidingen middels leidingenbruggen aangelegd (geen flenzen of appendages op het leidingensysteem). Goten/sleuven nabij kruisingen zijn voorzien van inrijbeveiliging. Daar waar leidingen de weg oversteken zijn eveneens aanrijbeveiligingen aangebracht.

Leidingen van brandbeveiligingsinstallaties welke binnen 3 meter van de weg zijn gelegen worden voorzien van aanrijbeveiliging in de vorm van palen of vangrails.

Er zijn aldus fysieke barrières aangebracht om te voorkomen dat leidingen beschadigd kunnen raken. In verband hiermee zijn er geen specifieke brandveiligheidsscenario's beschouwd voor deze leidingen.

3.2.9 Overige gebouwen

Tabel 3.8 Gebouwen

Gebouw	Functie
Kantoorgebouw (office)	Administratie/management
Warehouse	Onderhoud en magazijn
Substations	Stroomlevering en aansturing
Kwaliteitscontroleruimte	Kwaliteitsprocessen
Store	Werkplaats t.b.v. onderhoud
Brandpompkamer	Bluswaterlevering
Foamkamer	Blusschuimlevering

In het warehouse wordt een opslag gerealiseerd voor onder andere smeeroïlen, opgeslagen in drums/vaten. De opslag is geschikt voor maximaal 10.000 kg verpakte gevaarlijke stoffen. De opslag voldoet aan de PGS 15 richtlijn 'Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen' (versie september 2016).

4 Wet- en regelgeving

4.1 Van toepassing zijnde wet- en regelgeving

Op de terminal en de daarin uitgevoerde bedrijfsactiviteiten in relatie tot brandveiligheid is de volgende wet- en regelgeving van toepassing:

- Wet Algemene bepalingen omgevingsrecht;
- Woningwet;
- Bouwbesluit 2012;
- Wet Milieubeheer;
- Besluit risico's zware ongevallen 2015;
- Besluit externe veiligheid inrichtingen;
- Besluit informatie inzake rampen en crisis;
- Wet veiligheidsregio's;
- Besluit veiligheidsregio's.

Het brandveiligheidsplan en zijn inhoud zijn gebaseerd op de verstrekte omgevingsvergunning met kenmerk 999947447_9999465448 en de PGS 29 2016 versie 1.1. De omgevingsvergunning en de PGS 29 schrijven brandveiligheidsplan voor (Vergunningsvoorschrift 12.1.17 en PGS 29 vs 4.3.1) en stelt eisen aan de minimaal aanwezige onderdelen in het brandveiligheidsplan.

4.2 Toegepaste normen en/of richtlijnen

In dit IPB wordt gebruikgemaakt van verschillende normen en richtlijnen. De volgende versie van de voorschriften, normen en ontwerpcodes zijn van toepassing in dit document.

Tabel 4.1 Normen en richtlijnen

Norm	Titel	Versie
PGS 29	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 29 (PGS 29): Bovengrondse opslag van brandbare vloeistoffen in verticale cilindrische tanks, versie 1.1	december 2016
PGS 31	Overige gevaarlijke vloeistoffen: opslag in ondergrondse en bovengrondse tankinstallaties	2018
PGS 15	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 15 (PGS 15): Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen	September 2016
PGS 19	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 19 (PGS 19): Propana en butaan: opslag	Oktober 2013
NFPA 11	Standard for Low, Medium and High-Expansion Foam inclusief de hierin genoemde NFPA-normen	2016
NFPA 13	Standard for the Installation of Sprinkler Systems	2019

Norm	Titel	Versie
NFPA 15	Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection	2017
NFPA 16	Standard for the Installation of Foam-Water Sprinkler and Foam-Water Spray Systems	2015
NFPA 20	Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection	2016
NFPA 24	Standard for the Installation of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances	2016
NFPA 25	Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems	2017
NFPA 30	Flammable and Combustible Liquids Code	2018
NFPA 550	Guide to the Fire Safety Concepts Tree	2012
NFPA 2001	Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems	2015
NEN 2535	Brandveiligheid van gebouwen - Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen	2017
NEN 2654-1	Beheer, controle en onderhoud van brandbeveiligingsinstallaties - Deel 1: Brandmeldinstallaties	2018
NEN 2654-2	Beheer, controle en onderhoud van brandbeveiligingsinstallaties - Deel 2: Ontruimingsalarminstallaties	2018
NEN-EN 54-20	Automatische brandmeldinstallaties - Deel 20: Aspiratie rookmelders	2006/C1:2009
NEN-EN 13565	Vaste brandblusinstallaties - Schuimsystemen - Deel 2: Ontwerp, constructie en onderhoud	2009
NEN-EN 14384	Brandkranen	2005
NEN-EN 50270	Elektromagnetische compatibiliteit -Elektrisch materieel voor de detectie en meting van brandbare gassen, giftige gassen of zuurstof.	2015/C1:2016
NEN-EN 50271	Elektrisch materieel voor de detectie en meting van brandbare gassen, giftige gassen of zuurstof – Eisen voor en beproevingen van toestellen die gebruikmaken van programmatuur en digitale technieken.	2010
NEN-EN 50402	Elektrisch materieel voor de detectie en meting van brandbare of giftige gassen, dampen of zuurstof – Eisen aan de functionele veiligheid van vastbevestigde gasdetectiesystemen.	2005/A1:2008

Norm	Titel	Versie
NEN-EN-IEC 60079-29-1	Gasdetectoren – Prestatie-eisen voor detectoren van brandbare gassen	2007
NEN-EN-IEC 60079-29-2	Gasdetectoren – Selectie, installatiegebruik en onderhoud van detectoren van brandbare gassen en zuurstof	2015
NEN-EN-IEC 60079-29-4	Gasdetectoren – Prestatie-eisen van detectoren die gebruikmaken van een optische weg voor de detectie van brandbare gassen	2010
EI 19	Aangehaald in de PGS 29. Energy Institute; Model code of safe practice, Part 19 Fire Precautions at petroleum refineries and bulk storage installations	November 2012
ISO 14520-1	Gaseous fire-extinguishing systems - Physical properties and system design- part 1: General requirements.	2015
ISO 14520-1	Gaseous fire-extinguishing systems - Physical properties and system design - part 14: IG-55 extinguishant	2015
SVI	SVI-Publicatie: Blusgasinstallaties, veiligheidsaspecten incl. addendum uit 2002. Stichting Veiligheidsinformatie (SVI) te Utrecht	2007
EN 14015	Specificatie voor het ontwerpen en de fabricage van ter plekke gebouwde, verticale, cilindrische, bovengrondse, gelaste stalen tanks met vlakke bodem voor de opslag van vloeistoffen bij omgevingstemperatuur en hoger (inclusief addendum)	2004
Technisch bulletin 64B	SCHUIMBIJMENGSYSTEMEN	2012
Technisch bulletin 65	CLASSIFICATIE VAN CERTIFICATEN NAAR BRANDCOMPARTIMENTERING	April 2008
NPR2576	'Functiebehoud bij brand -Richtlijn voor bekabeling	2018
API RP 752	Management of Hazards Associated with Location of Process Plant Permanent Buildings	2009

5 Risicoanalyse

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de mogelijke scenario's en de bijbehorende initiële schade-effecten. Initiële schade-effecten kunnen optreden, dit is op dit moment van ondergeschikt belang, waardoor een schade-effect wordt veroorzaakt. Op basis van de initiële schade-effecten wordt bepaald welke preventieve en repressiemaatregelen getroffen moeten worden (brandveiligheidsfilosofie). De eigenlijke brandveiligheidsfilosofie is tot stand gekomen met behulp van de NFPA 550 en de PGS 29.

De interactie tussen de verschillende objecten met betrekking tot de initiële schade-effecten is ondergebracht in een interactiematrix.

5.2 Identificatie van de gevaren

De in hoofdstuk 2 en 3 beschreven installaties binnen de inrichting zijn bestemd voor PGS 29 klasse 0*, 1, 2, 3 en 4-vloeistoffen. Deze vloeistoffen kennen brandrisico's, wat kan leiden tot de volgende scenario's binnen de inrichting:

- A. Rim seal brand
- B. Full-surface tankbrand
- C. Lekkage brandbare vloeistof in de tankput
- D. Plasbrand in tankput TP04
- E. Plasbrand op een pompplaats/manifold
- F. Plasbrand ter plaatse van een steiger/kade
- G. Plasbrand ter plaatse van truckverladingsplaats
- H. Brand in de dampverwerkingsinstallatie (DVI)
- I. Plasbrand bij een additieven tank
- J. Gebouwbranden
- K. Butaan lekkages bij verlading
- L. Leiding lekkages

Het instantaan falen van een opslagtank is niet als geloofwaardig scenario gedefinieerd binnen het beleidskader tankputbranden en is daarom niet beschouwd. De beschreven opslagtanks vallen onder de PGS29-richtlijn.

5.2.1 Rim seal brand (A)

Alle tanks zijn geschikt voor de opslag van voor PGS 29 klasse 0*, 1, 2, 3 en 4-vloeistoffen. Bij het opslaan van deze stoffen zullen er full contact floating roofs worden toegepast in de tanks. Deze zijn voorzien van een seal, die de ruimte tussen de tankwand en het full contact floating roof afdicht. Door meerdere oorzaken, kan er vloeistof ter hoogte van de rim vrijkomen en ontstoken worden. Dit is een rim seal brand scenario dat zich ter hoogte van de seal kan manifesteren. Dit scenario veroorzaakt nagenoeg geen stralingscontouren buiten de tank.

5.2.2 Full surface tankbrand (B)

Voor tanks met opslag van klasse 0*, 1 of 2-vloeistoffen met full contact floating roofs en ventilerende daken bestaat de kans (gebaseerd op casuïstiek) dat er een full surface tankbrand kan ontstaan na problemen met het full contact floating roof dak. Dit kan door het vast gaan zitten van het full contact floating roof of het zinken ervan. Dit wordt conform vigerend beleid (PGS 29) beschouwd als maximaal scenario.

5.2.3 Lekkage brandbare vloeistof in de tankput (C)

Voor het scenario lekkage brandbare vloeistof in de tankput zijn er twee varianten in de scenario's aanwezig. De eerste variant betreft het zogenaamde ramps scenario waarbij door instantaan falen van een tank product in de put maar ook buiten de put uitstroomt. Dit scenario wordt niet nader beschouwd.

De aanwezigheid van flenzen, afsluiters, instrumentatie aansluitingen, drains en ontluchtingen op en in het leidingwerk om en op de tanks, kan leiden tot lekkages in de tankput. Een dergelijke lekkage kan meerdere oorzaken hebben.

Om een significante lekkage vroeg te detecteren, wordt er gebruik gemaakt van gasdetectie voor koolwaterstofdampen in de tankput. Hierdoor kunnen vroegtijdig maatregelen genomen worden (bijvoorbeeld inblokken) om de lekkage zelf te stoppen en ontstekingsbronnen te minimaliseren (stoppen verkeer op de terminal).

Om te voorkomen dat er een plas ontstaat is de tankput voorzien van afschot. In dit geval loopt de brandbare vloeistof direct weg naar de goten en via de goten naar de verzamelput. Hold-up van brandbare vloeistoffen ter plaatse van de lekkage is in dit geval uitgesloten.

5.2.4 Plasbrand in Tankput 04 (D)

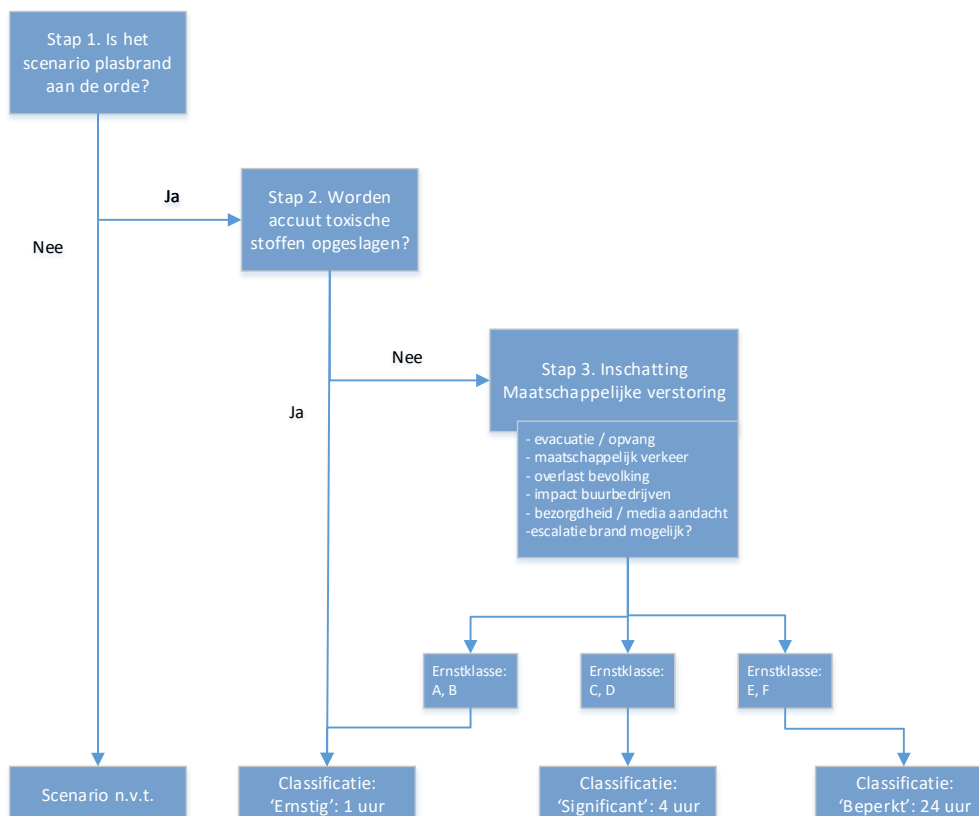
In bijlage H van de PGS 29 v1.1 is het Beleidskader bestrijding plasbrand in tankputten PGS 29: Uitwerking voorzieningen- en maatregelenniveau PGS 29 toegevoegd. Met behulp van dit beleidskader wordt het bedrijven mogelijk gemaakt om per tankput te bepalen welk voorzieningenpakket getroffen moet worden (maatwerk). Tankput TP-04 is voorzien van tanks waarop dit beleid van toepassing is. Alle overige tankputten vallen buiten dit beleid in verband met de constructie van deze tanks.

Als maximaal denkbaar scenario is binnen het beleid uitgegaan van een brand in een tankput door een uitstroom van tien minuten waarbij, zonder aanvullende beschermende maatregelen, alle tanks in de tankput branden. Ook de aan de tankput grenzende eerste (rij) tanks in de naastliggende tankputten.

In de filosofie van de terminal is aangehouden dat de betreffende tankput voorzien is van een stationaire blusinstallatie welke snel een schuimlaag aanbrengt in de tankput waardoor de omgeving niet gekoeld hoeft te worden. Hiermee wordt het uitgangspunt dat er geen tanks branden in de naast de incidentput gelegen tankputten.

Beleidskader scenario

Indien in de tankput een uitstroom in 10 minuten plaatsvindt met ontsteking, dient vastgesteld te worden wat de impact van dit scenario is op de omgeving van de terminal. Voor de inschatting van de ernstcategorie is het 'Beleidskader bestrijding plasbrand in tankputten PGS 29 – Uitwerking voorzieningen- & maatregeleniveau PGS 29' gebruikt. De stappen om te komen tot de categorie zijn in de navolgende figuur weergegeven.



Een plasbrand in tankput 04 valt binnen de ernstcategorie 'Ernstig' wat inhoudt dat binnen 1 uur een duidelijk merkbaar effect van de inzet van repressieve middelen verwacht dient te worden. Reden hiervoor is de mogelijke escalatie naar omliggende tankputten toe.

5.2.5 Plasbrand op een pompplaats/manifold/pigging station (E)

De aanwezigheid van IBC's, pompen, flenzen, afsluiters, instrumentatie aansluitingen, drains en ontluchtingen op en in het leidingwerk kan leiden tot kleine of grotere lekkages in de opvang. Een dergelijke lekkage kan meerdere oorzaken hebben. In combinatie met een ontstekingsbron kan hierdoor een plasbrand ontstaan binnen de opvang. Daarnaast kan er ook een sproei-brand (3D brand) ontstaan bij de hogere drukken en lekkagedebieten.

Om een significante kleine lekkage vroeg te detecteren, wordt er op de pompplaats/manifold gebruik gemaakt van gasdetectie voor koolwaterstofdampen. Daarnaast worden vlamdetectoren aangebracht. Hierdoor kunnen vroegtijdig maatregelen genomen worden (bijvoorbeeld

inblokken) om de lekkage zelf te stoppen en ontstekingsbronnen te minimaliseren (stoppen verkeer op de terminal) . Daarnaast zijn vlamdetectoren aangebracht. Een ESD wordt geïnitieerd door een gasdetectie alarm in combinatie met een vlamdetectie alarm. Hiermee worden de pompen uitgeschakeld waardoor de druk in het systeem afneemt en een sproei-brand (3D)voorkomen wordt.

Voor de piggingstations op het terrein geldt dat de kans op een lekkage hier kleiner is gezien de beperkte activiteit hier, maar niet uit te sluiten.

5.2.6 Plasbrand ter plaatse van een steiger/kade (F)

De aanwezigheid van kleine pompen, flenzen, flexibele joints, afsluiters, koppelingen, instrumentatie aansluitingen, drains en ontluchtingen op en in het leidingwerk en op de scheepsverladingsinstallaties kan leiden tot kleine of grotere lekkages in de opvang van de laadarmen. In combinatie met een ontstekingsbron kan hierdoor een plasbrand ontstaan binnen de opvang. Er worden geen slangverbindingen toegepast. Door de aanwezigheid van insluitsystemen op de laadarmen met Emergency Shutdown Down functionaliteit worden lekkagehoeveelheden tot een minimum beperkt. Hiermee wordt ook de duur van een eventuele brand verkort in verband met de beperkte hoeveelheid brandstof.

5.2.7 Plasbrand ter plaatse van truckverladingsplaats (G)

De aanwezigheid van kleine pompen, flenzen, afsluiters, koppelingen, instrumentatie aansluitingen, drains en ontluchtingen op en in het leidingwerk en in de slangverbindingen kan leiden tot kleine of grotere lekkages in de opvang van de truckverladingsplaats. In combinatie met een ontstekingsbron kan hierdoor een plasbrand ontstaan binnen de opvang.

5.2.8 Brand in de dampverwerkingsinstallatie (H)

De aanwezigheid van kleine pompen, flenzen, afsluiters, instrumentatie aansluitingen, drains en ontluchtingen op en in het leidingwerk kan leiden tot kleine of grotere lekkages in de opvang van de DVI. In combinatie met een ontstekingsbron kan hierdoor een plasbrand ontstaan binnen de opvang.

5.2.9 Plasbrand bij een additieven tank (I)

De additieventanks staan opgesteld in specifieke compartimenten binnen de tankputten. De additieventanks zijn dubbelwandig uitgevoerd waardoor het instantaan falen of lekken uit de tank niet aan de orde is. Wel kan beperkte lekkage optreden door de aanwezige infrastructuur rondom de tanks zoals flenzen, afsluiters, koppelingen, instrumentatieaansluitingen, drains en ontluchting. De compartimenten zijn voorzien van opstaande randen van ca 60 cm waardoor het verspreidingsgebied van een dergelijke lekkage beperkt blijft tot het oppervlak van het betreffende compartiment.

5.2.10 Gebouwbranden (J)

Binnen de aanwezige gebouwen binnen de inrichting kan brand ontstaan. Deze gebouwen staan op voldoende afstand van de installaties om brandoverslag te voorkomen.

5.2.11 Butaan lekkages en fakkelbrand bij verlading (K)

Het butaniseren vindt plaats vanuit Een binnenvaart schip vanaf B2 of vanuit een coaster vanaf V6.. Bij butaan lekkages zal er sprake zijn van een gaswolk indien er geen ontsteking plaatsvindt en een fakkel indien er ontsteking plaatsvindt.

5.2.12 Leiding lekkages (L)

De aanwezigheid van flenzen, afsluiters, instrumentatie aansluitingen, drains en ontluchtingen op en in het leidingwerk kunnen aanleiding zijn voor kleine lekkages van het leidingwerk. Deze zijn aanwezig op de pompplaats/manifold en de steigers en kades waarvan de scenario's reeds hiervoor omschreven zijn.

De meeste leidingen welke over het terrein lopen zijn volledig gelast aangelegd. De leidinggoten zijn voorzien van een compartimentering conform PGS 29. Wegen worden gekruist middels culverts of leidingenbruggen. Verder zijn er fysieke barrières aangebracht om te voorkomen dat deze leidingen beschadigd kunnen raken. In verband hiermee zijn er geen specifieke brandveiligheidsscenario's beschouwd voor deze leidingen.

5.3 Effectberekeningen

Voor locaties binnen de terminal waar mogelijk plasbrandscenario's voor kunnen komen, die substantiële warmtestraling kan veroorzaken, zijn effectberekeningen uitgevoerd. Hiermee is inzichtelijk gemaakt hoe ver de effecten van dergelijke scenario's reiken.

Voor de volgende installaties en locaties zijn effectberekeningen uitgevoerd:

- Tankputten;
- Opslagtanks;
- Additieven opslagtanks;
- Pomplateau's/manifold;
- Tankauto verlaadplaatsen;
- Jetties en berths;
- DVI.

De resultaten van de effectberekeningen zijn opgenomen in tabel 5.1 en zijn vanuit het centrum van de plas. Deze effectafstanden zijn tevens ingetekend op het plotplan. Deze tekeningen zijn bijgevoegd als bijlage 3.

Uitgangspunten effectberekeningen

Voor de effectberekeningen is uitgegaan van plasbranden van klasse 1-vloeistoffen met n-hexaan als voorbeeldstof. Als voorbeeldstof klasse 0* is n-pentane aangehouden en ethanol voor de tanks in TPO3.

In alle berekeningen is uitgegaan van een plas met de maximale oppervlakte van de installatie en/of locatie (opvang). Voor de CFRT opslagtanks betekent dit dat, ondanks de aanwezigheid van een full contact floating roof, is uitgegaan van een full surface tankbrand scenario. Voor de tankbrand- scenario's zijn de effecten berekend op tankhoogte en op het maaiveld. Binnen de inrichting zijn opslagtanks aanwezig met verschillende diameters. De hoogte voor de tanks is, voor alle tanks gelijk, namelijk 32 meter. Omdat bij het uitvoeren van de effectberekeningen gekeken wordt naar het plasoppervlak zijn de effecten berekend per tankdiameter.

Alle effectberekeningen zijn uitgevoerd door middel van Phast, waarbij de resultaten zijn bepaald voor weersklasse D5. De full surface contour berekeningen van de tankbranden omvatten escalatie scenario's. Deze scenario's zijn als zeer onwaarschijnlijk te beschouwen. De extra maatregelen welke op de opslagtanks zijn toegepast zijn van deze berekeningen afgeleid. Windklasse D5 is representatief voor de locatie van de HHTT terminal. Kijkende naar het gemiddelde van Rotterdamse windsnelheid is er sprake van een windsnelheid van 5,5 meter per seconde. Dit wijkt minimaal af van de aangehouden 5 meter per seconde.

Resultaten

De 1, 3 en 10 kW/m² resultaten van de effectberekeningen zijn opgenomen in onderstaande tabel (tabel 5.1). Uit de berekeningen is gebleken dat de resultaten beïnvloed worden door de specifieke omstandigheden van het doorgerekende scenario en de gebruikte modelstof die hiervoor wordt toegepast. De bepaling van de kritische afstanden voor de tanks is gebaseerd op de worst-case resultaten van de berekeningen voor n-pentaaan en n-hexaan zoals weergegeven in bijlage 3. Op basis van onderstaande worst case effectafstanden zijn in bijlage 3 de effectcontouren geplott op de inrichtingstekening.. Op tankhoogte zijn de 1 en 3 kW/m² contouren niet relevant omdat zich hier geen BHV'ers en brandweerpersoneel begeven tijdens een scenario. Op maaiveld is er geen inzet van personeel benodigd in verband met op afstand bedienbare blus- en koelinstallaties.

Tabel 5.1 Worst case Stralingscontouren

Installatie/locatie	Waarneem hoogte (m)	Hoogte plasbrand (m)	Diameter plas (m)	Resultaten: afstand tot stralingscontour (m)		
				1 kW/m ²	3 kW/m ²	10 kW/m ²
D = tankdiameter						
Tanktype 1 - tankhoogte (D=14,2)	32	32	14,2	Niet relevant	Niet relevant	29,5
Tanktype 2 - tankhoogte (D=15,5)	32	32	15,5	Niet relevant	Niet relevant	29,8
Tanktype 3 - tankhoogte (D=19)	32	32	19,0	Niet relevant	Niet relevant	29,0
Tanktype 11 - tankhoogte (D=20)	32	32	20,0	Niet relevant	Niet relevant	28,8
Tanktype 4 - tankhoogte (D=26,1)	32	32	26,1	Niet relevant	Niet relevant	36,7
Tanktype 5 - tankhoogte (D=28,3)	32	32	28,3	Niet relevant	Niet relevant	28,9
Tanktype 6 - tankhoogte (D=31,6)	32	32	31,6	Niet relevant	Niet relevant	29,6
Tanktype 7 - tankhoogte (D=37,4)	32	32	37,4	Niet relevant	Niet relevant	32,0
Tanktype 8 - tankhoogte (D=38,4)	32	32	38,4	Niet relevant	Niet relevant	32,3

Installatie/locatie	Waarneem hoogte	Hoogte plasbrand	Diameter plas	Resultaten: afstand tot stralingscontour (m)		
				1 kW/m ²	3 kW/m ²	10 kW/m ²
D = tankdiameter	(m)	(m)	(m)			
Tanktype 9 - tankhoogte (D=39,9)	32	32	39,9	Niet relevant	Niet relevant	33,0
Tanktype 10 - tankhoogte (D=44,7)	32	32	44,7	Niet relevant	Niet relevant	35,6
Tanktype 1 - maaiveld (D=14,2)	1	32	14,2	66,0	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 2 - maaiveld (D=15,5)	1	32	15,5	69,3	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 3 - maaiveld (D=19)	1	32	19,0	76,0	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 11 - maaiveld (D=20)	1	32	20,0	78,8	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 4 - maaiveld (D=26,1)	1	32	26,1	91,1	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 5 - maaiveld (D=28,3)	1	32	28,3	95,6	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 6 - maaiveld (D=31,6)	1	32	31,6	102,8	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 7 - maaiveld (D=37,4)	1	32	37,4	116,3	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 8 - maaiveld (D=38,4)	1	32	38,4	118,0	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 9 - maaiveld (D=39,9)	1	32	39,9	122,2	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 10 - maaiveld (D=44,7)	1	32	44,7	133,0	Niet bereikt	Niet bereikt
Manifold 1 - maaiveld	1	0	63,2	185	120	46,3
Manifold 2 - maaiveld	1	0	67,0	192	125	48,5
Manifold 3 - maaiveld	1	0	67,0	192	125	48,5
Berth V1 - maaiveld	1	0	9,8	59,4	39,7	25,8
Berth V2 - maaiveld	1	0	9,8	59,4	39,7	25,8
Berth V3 - maaiveld	1	0	9,8	59,4	39,7	25,8
Berth V4 - maaiveld	1	0	9,8	59,4	39,7	25,8
Berth V5 - maaiveld	1	0	9,8	59,4	39,7	25,8
Berth V6 - maaiveld	1	0	9,1	57,1	38,2	24,9
(fakkelfbrand Berth V6, 0,1D lekkage ⁹)	1		fakkelf	64	48,8	35,8
Berth B1 - maaiveld	1	0	9,6	58,7	39,3	25,5
Berth B2 - maaiveld	1	0	9,6	58,7	39,3	25,5

⁹ Op Berth V6 wordt butaan verladen. Hierdoor is het scenario Fakkelfbrand van toepassing. Basis voor deze berekening is een lekkage bij de laadarm (0,1D) van 6" bij een debiet van 300 m³/uur.

Installatie/locatie	Waarneem hoogte	Hoogte plasbrand	Diameter plas	Resultaten: afstand tot stralingscontour (m)		
				1 kW/m ²	3 kW/m ²	10 kW/m ²
D = tankdiameter	(m)	(m)	(m)			
(fakkelbrand Berth B2, 0,1D lekkage ¹⁰)	1		fakkel	64	48,8	35,8
Berth B3 - maaiveld	1	0	13,5	69,6	46,3	29,1
Berth B4 - maaiveld	1	0	13,5	69,6	46,3	29,1
Berth B5 - maaiveld	1	0	ZIE BERTH 3	69,6	46,3	29,1
Berth B6 - maaiveld	1	0	ZIE BERTH 4	69,6	46,3	29,1
Berth B7 - maaiveld	1	0	9,6	58,7	39,3	25,5
Berth B8 - maaiveld	1	0	9,6	58,7	39,3	25,5
Berth B9 - maaiveld	1	0	9,6	58,7	39,3	25,5
DVI - maaiveld	1	0	14,7	72,3	48,0	29,7
Additieven TP01 - maaiveld ¹¹	1	0	17	77,4	51,1	29,5
Additieven TP06 - maaiveld	1	0	17	77,4	51,1	29,5
Truckloading - Manifold 1 - maaiveld	1	0	12,90	68,0	45,3	28,7
Truckloading - Manifold 2 - maaiveld	1	0	12,90	68,0	45,3	28,7
Truckloading - Manifold 3 - maaiveld	1	0	12,90	68,0	45,3	28,7

Op basis van de PGS 29: 2016 moeten voor het ontwerp van de brandbeveiligingsinstallaties rekening worden gehouden met de volgende warmtestralingscontouren:

- De 10 kW/m²-warmtestralingscontour geeft het gebied aan waarbinnen aanwezige installatieonderdelen met gevaarlijke stoffen dienen te worden gekoeld.
- De 3 kW/m²-warmtecontour: binnen dit gebied mogen brandweerlieden in principe maximaal 20 minuten komen waarbij speciale brandweerkleding wordt gedragen die voldoet aan de NEN-EN 469.
- De 1 kW/m²-warmtecontour; het dient vermeden te worden dat BHV'ers zich langdurig binnen deze warmtecontour begeven, tenzij extra beschermde maatregelen worden getroffen.

In een aantal situaties leiden de in tabel 5.1 weergegeven effecten ertoe dat installaties met gevaarlijke stoffen binnen de 10 kW/m² contour van een scenario staan. In bijlage 4 is een interactiematrix opgenomen. In deze interactiematrix wordt voor de verschillende beschouwde scenario's aangegeven welke installaties binnen de 10 kW/m² contour van dit scenario staan. In figuur 3.2 is tevens een dwarsdoorsnede gegeven van een full surface tankbrand bij de grootste tank (D= 44,7 m) waarbij de 10 kW/m² is weergegeven. Zo ontstaat een goed beeld van de dwarsdoorsnede van de contouren.

¹⁰ Op Berth B2 wordt butaan verladen. Hierdoor is het scenario Fakkelbrand van toepassing. Basis voor deze berekening is een lekkage bij de laadarm (0,1D) van 6" bij een debiet van 300 m³/uur.

¹¹ Bij de additieven opslag en de truckloading is er alleen sprake van n-hexaan als voorbeeldstof omdat daar alleen sprake is van PGS 29 klasse 1 stoffen.

De terminal is voorzien van op afstand gestuurde blusinstallaties welke vanuit een veilige locatie (controlekamer) kunnen worden bediend door de BHV organisatie (operators). Daarom zijn alleen de 10 kW/m² contouren relevant in relatie tot het ontwerp.

Met betrekking tot de controlekamer is vastgesteld dat er geen relevante warmtestralingseffecten van de omschreven scenario's aanwezig zijn ter plaatse van het kantoorgebouw waar de controlekamer in is gehuisvest en de ingang van het gebouw. Het is aldus een veilige locatie.

5.3.1 Effecten hoogspanningsleidingen

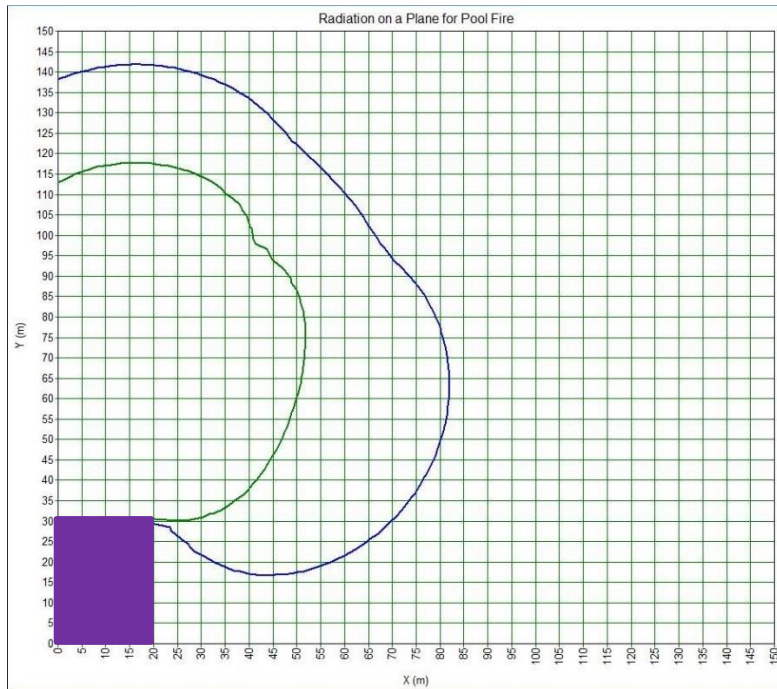
De stralingscontouren van de tankbranden zijn tevens bepaald ter plaatse van de naast de terminal gelegen hoogspanningsleidingen. Petersburg Consultants heeft in opdracht van HES International de risico's onderzocht tussen de tankterminal en de hoogspanningslijnen. Dit is vastgelegd in rapport 'Risico-inventarisatie HES Tankterminal' met datum 11 januari 2017 en referentie DB160800-R01. In paragraaf 3.4 wordt het aspect brand beschouwd. Bepaald is dat de maximaal toelaatbare warmtestraling ter plaatse van de geleider vanuit een andere bron 3,2 kW/m² is.

Ter controle zijn de 3,2 kW/m² stralingscontouren bepaald van een tankbrand nabij de naastgelegen hoogspanningsleidingen om vast te stellen dat er geen escalatierisico's zijn richting de hoogspanningskabels. De straling is bepaald op **32 meter hoogte (tankhoogte)** vanuit het centrum van de plas.

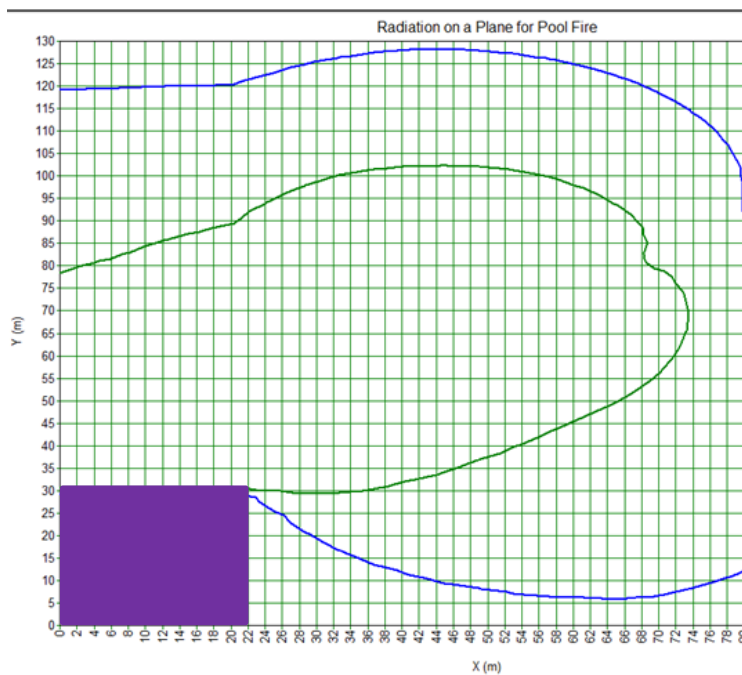
Installatie/locatie contour	Diameter	Stof	Resultaten (tankhoogte)
	(m)		3,2 kW/m ²
Tanktype 1 - tankhoogte (D=14,2)	14,2	n-hexaan	46,0
Tanktype 2 - tankhoogte (D=15,5)	15,5	n-hexaan	47,8
Tanktype 3 - tankhoogte (D=19)	19,0	n-hexaan	52,3
Tanktype 11 - tankhoogte (D=20)	20,0	n-hexaan	53,8
Tanktype 4 - tankhoogte (D=26,1)	26,1	n-hexaan	61,6
		ethanol	55,6
Tanktype 5 - tankhoogte (D=28,3)	28,3	n-hexaan	64,5
		ethanol	59,7
Tanktype 6 - tankhoogte (D=31,6)	31,6	n-hexaan	68,6
Tanktype 7 - tankhoogte (D=37,4)	37,4	n-hexaan	76,5
Tanktype 8 - tankhoogte (D=38,4)	38,4	n-hexaan	77,8
Tanktype 9 - tankhoogte (D=39,9)	39,9	n-hexaan	80,0
Tanktype 10 - tankhoogte (D=44,7)	44,7	n-hexaan	86,6

5.3.2 Dwarsdoorsnede effecten

In de onderstaande figuur 5.1 en 5.2 is voor een tankdiameter van 44,7 meter de dwarsdoorsnede weergegeven van een full surface tankbrand. Groen is 10 kW/m² en blauw is de 3 kW/m². Het paarse vlak geeft de tank weer.



Figuur 5.1 Dwarsdoorsnede tankbrand weersklasse F1 (windsnelheid 1 m/s)



Figuur 5.2 Dwarsdoorsnede tankbrand weersklasse D5 (windsnelheid 5 m/s)

5.4 Brandbeveiligingsconcept

Voor de in paragraaf 5.2 genoemde scenario's is met behulp van de NFPA 550 het brandveiligheidsconcept bepaald. Hierbij is tevens rekening gehouden met de eisen uit het bouwbesluit en de PGS 29.

De scenario's zijn geanalyseerd met het systeem van de 'Fire Safety Concepts Tree', om de impact te bepalen van incidenten en te bepalen welk brandveiligheidsconcept sluitend is. In de Handreiking Borging Integraal Brandveiligheidsproces wordt voor het uitvoeren van een brandrisicoanalyse verwezen naar de 'Werkwijzer brandrisicoanalyse industriële objecten en BRZO-inrichtingen'. In deze werkwijzer is de NFPA 550 als één van de voorkeurmethodeken opgenomen.

In bijlage 5 zijn de analyses van de scenario's bijgevoegd. De hierbij geselecteerde concepten zijn in paragraaf 6.2 samengevat.

6 Brandbeveiligingsvoorzieningen

6.1 Algemeen

Gekozen is voor een autonoom brandbeveiligingsconcept. Dat houdt in:

- De reguliere scenario's worden met inzet van eigen stationaire¹² voorzieningen bestreden waarbij geen inzet van een brandweer nodig is.
- De escalatiescenario's full surface tankbrand en tankputbrand in tankput 04 worden met eigen stationaire voorzieningen bestreden.

Het escalatiescenario "full-surface" tankbrand is van toepassing in tankput TP01, 02, 03, 04, 05, 06, 07 en 08. De terminal levert hier het schuim voor zowel het reguliere brandscenario (rimsealblussing) alsook het escalatie scenario (full surface). De leidingen om deze benodigde extra capaciteit boven in de tank te krijgen worden hierop gedimensioneerd. Voor deze oplossing is gekozen omdat de GB te kennen heeft gegeven een brand op een tankhoogte van 32 meter niet effectief mobiel te kunnen bestrijden.

In bijlage 6 zijn voorlopige bluscapaciteiten opgenomen. Deze zijn gebaseerd op de **minimale** application rates voor schuim vanuit de NFPA of de NEN. Deze application rates zijn stofafhankelijk. Er dient tijdens het detailontwerp gespecificeerd te worden wat de daadwerkelijke application rate gaat worden met betrekking tot de opgeslagen stoffen.

De vaste koel- en blussystemen worden minimaal vanuit twee richtingen gevoed met water en schuimvormend middel waarbij één richting de volledige capaciteit autonoom kan leveren. Additioneel (als back-up) worden de blussystemen (behalve tankputblussing TP04 en pompkamer/manifolds) voorzien van meerdere aansluitpunten voor de brandweer, zodat er een mogelijkheid ontstaat om het systeem met water te voeden buiten de aansluiting op het bluswaternet.

De brandblusinstallatie voldoet aan Brandcompartimentsklasse D volgens Technisch Bulletin 65 van het CCV. Brandcompartimentsklasse D betekent object- of installatiebeveiliging.

Alle in het veld aanwezige lasdozen (junctionboxes) welke stuur en meld signalen van de brandbeveiligingsinstallaties koppelen, dienen te voldoen aan de IP rating IP66.

Daar waar nodig worden blus- en koelsystemen beschermd tegen vorst en weersinvloeden conform de gehanteerde normen.

Voor de bepaling van de windrichting worden diverse tanks voorzien van windvaantjes. Doelstelling is dat overal op de inrichting de windrichting te bepalen is.

Roken is alleen toegestaan op daarvoor speciaal ingerichte locaties nabij het kantoor. Daarnaast zal er een werkvergunningen systeem beschikbaar komen voor heet werk.

Daar waar ATEX zoneringen van toepassing zijn, zullen de elektrische componenten hierop afgestemd zijn en voldoen aan de betreffende zoneringseisen.

¹² Stationaire blus- en koelvoorzieningen: de voorzieningen die permanent zijn opgesteld en aangebracht op het terrein van de inrichting (bijvoorbeeld sprinklerinstallaties, deluge-installaties, stationaire schuiminstallaties, (water)koelsystemen voor tanks, vast opgestelde watermonitoren etcetera.

Voor de additievantaks moet een veiligheidsafstand tot andere objecten worden aangehouden van minimaal 75 cm. Er geldt een verbod op de aanwezigheid van hete voorwerpen in de nabijheid van de tankinstallatie of de opvangvoorziening. Afwijkingen zijn mogelijk middels een werkvergunning.

6.2 Samenvatting brandbeveiligingsinstallaties

De volgende brandbeveiligingsinstallaties worden binnen het HHTT project toegepast en worden in dit hoofdstuk uitgewerkt omtrent de uitgangspunten.

Tabel 6.1 Samenvatting brandveiligheidsmaatregelen

Locatie	Onderdeel	Brandveiligheidsysteem	Norm ¹³	Opmerking
Tankputten	Detectie	Gasdetectie aangesloten op DCS (i.c.m. ander meetsystemen op de tanks)	NEN-EN-IEC 60079-29-2	Inblokken leidingen binnen de tankput via koppeling DCS. Gasdetectie is ook aanwezig in de additieven tankputten.
		Handmelders t.p.v. toegangen	NEN 2535	
	Brandbeveiligings-systeem tankput 4	<i>Stationaire putblusinstallatie welke binnen 5 tot 6 minuten een schuimlaag aanbrengt in de tankput. Bij een tankputbrand hoeft de omgeving dan niet gekoeld te worden.</i>	NFPA 11	<i>Alleen in tankput 4 wordt een stationair tankputblussysteem toegepast vanwege de aanwezigheid van cone roof tanks.</i>
	Bouwkundig	Afstandseisen PGS 29 120 min. brandwerendheid tankputwand	PGS 29	
Tanks	Branddetectie	Branddetectiekoord (lineaire detectie) voor detectie van rim brand in de CFRT tanks en in de DFRT tanks Optioneel vlamdetectie	NEN 2535	
	Brandbeveiligings-systeem	Primair blussysteem: Rim seal beschuiming Secundair blussysteem: full surface tankbluscapaciteit. <i>Het full surface blussen van de tank geschied met dezelfde schuimkamers als het rim seal blussysteem. De voedingsleiding wordt gesized op de hiervoor benodigde capaciteit. Er zal sprake zijn van één voedingsleiding per tank.</i>	NFPA 11	<i>Full contact conform Appendix H, API 650.</i>
	Koelen	Tankkoeling 2 liter/minuut/m ² indien nodig (interactie matrix is hierbij bepalend) tot 4 meter onder de dakrand. Bij tanks, welke worden aangestraald vanuit bijvoorbeeld de additievantaks, vind koeling plaats tot aan maaiveld niveau (interactie matrix is hierbij bepalend).	PGS 29	Direct opbrengen op het dak en 4 meter onder dakrand. Overige tankwand oppervlaktes via run-down.
	Bouwkundig	Afstandseisen	PGS 29 / EI19	

13. Omtrent de normen zal worden uitgegaan van de versie zoals weergegeven in paragraaf 4.2.

Locatie	Onderdeel	Brandveiligheidsysteem	Norm ¹³	Opmerking
		Onderlinge afstand van 0,5 maal de diameter van de grootste tank.		
Pompplaats /manifold	Detectie	Vlammenmelders	NEN 2535	
		Gasdetectie aangesloten op DCS	NEN-EN-IEC 60079-29-2	Geeft alarm op het DCS -systeem.
	Brandbeveiligings-systeem	Schuimblusinstallatie	NFPA 11	Pompplaats/manifold is voorzien van meerdere open vloeren. Hier worden extra schuimgeneratoren geplaatst
	Bouwkundig	120 min. brandwerende wanden	PGS 29	
Laadarmen	Detectie	Operator toezicht	-	
	Koeling	Op afstand activeerbare en bedienbare watermonitoren	NFPA 30/ISSGOT en EI-19	Het werkgebied betreft het laadarm oppervlak en eventueel aangestraalde leidingen.
DVI	Detectie	Vlammenmelders	NEN 2535	
	Brandbeveiligings-systeem	Op afstand bedienbare watermonitoren met schuimbijmenging	NFPA 30, NFPA 11 en EI-19	
Leiding-straten en pigging stations	Koeling	Op afstand activeerbare watermonitoren. Koelcapaciteit 2 liter/minuut/m ² . Deluge installatie	IP19 NFPA 15	Koeling van leidingen binnen 10 kW/m ² -contourenvanuit additieven, truck verlading en berths
RFS vaten	Brandbeveiligings-systeem	Schuimblusinstallatie Valt onder pompplaats manifold	NFPA 11	
Truck-verlaad-plaats	Detectie	Operator/chauffeur toezicht	-	Bij verladen is er altijd een operator/chauffeur aanwezig.
	Brandbeveiligings-systeem	Op afstand bedienbare watermonitoren met encoder en schuimbijmenging voor koeling en blussing	NFPA 30, NFPA 11 en EI-19	
Additieven tanks	Detectie	Vlammenmelders	NEN 2535	
	Brandbeveiligings-systeem	Schuimblusinstallatie	NFPA 11	
DCS-ruimte	Detectie	Aspirating smoke detectie	NEN 2535 NEN EN 54-20.	Dit betreft een vrijwillige installatie.

Locatie	Onderdeel	Brandveiligheidsysteem	Norm ¹³	Opmerking
	Brandbeveiligings-systeem	Optioneel: Gasblussysteem	NFPA 2001 ISO 14520-1 ISO 14520-14 SVI-publicatie	Dit betreft een vrijwillige installatie waarvan later wordt besloten of deze wordt geïnstalleerd.
	Bouwkundig	60 minuten brandwerend		
Terrein	Detectie en aansturing	Visuele detectie door operators handmelders t.p.v. toegangen gebouwen, pompplaats/manifold, kades en tankputten. Aansturing van de brandbeveiligingsystemen	NEN 2535	
	Brandbeveiligings-systeem algemeen	Bluswaternet, hydranten, blokafsluiters	NFPA 24 PGS 29 NEN-EN 14384	Naast de NEN-EN 14384:2005 mag ook een equivalent worden toegepast.
	Alarmering	Site wide alarm		

In bijlage 6 en 8 staan nadere technische uitgangspunten van de hierboven genoemde installaties.

6.3 Tankputten

Algemeen

Het ontwerp van de tankputten is zodanig (conform voorschrift 2.3.7 van de PGS 29 v1.1 2016 en voorschrift 12.1.10 van de verleende vergunning), dat bij de berekening van het volume van de tankput rekening wordt gehouden met het volume van blus- en koelwater dat in de tankput kan worden gebracht voor de bestrijding van een uitgewerkt maximaal brandscenario voor de betreffende tankput.

Bluswaterafvoer

De afsluiters voor afvoer van (blus)water bevinden zich net buiten de tankputten. Bluswaterafvoer uit tankputten geschiedt via de normale afvoersystemen op een gecontroleerde wijze. Dit betekent dat de route van het af te voeren bluswater gekozen kan worden zonder dat er gevaar voor overhevelen van product/bluswater naar een andere tankput/installatie kan plaatsvinden. Het bedienen van afsluiters voor tankput 04 kan veilig geschieden wanneer de tankput geblust is. Voor de overige tankputten is het scenario tankputbrand niet van toepassing. Voor het afvoeren van koelwater zijn de afsluiters goed bereikbaar.

Tankputwanden

Tankputwanden worden uitgevoerd met een brandwerendheid van 2 uur. Eventuele doorvoeringen worden eveneens 2 uur brandwerend uitgevoerd. Het betreft een brandwerendheid, die geschikt moet zijn voor koolwaterstofbranden. De bodem van de tankput wordt vloeiend uitgevoerd en ligt onder afschot naar de afvoergoten. De PGS 29 beschouwt alle plasbranden in een tankput voor opslagtanks waarin brandgevaarlijke vloeistoffen zijn opgeslagen als reële en geloofwaardige scenario's. In PGS 29 versie 2016 is een afwegingskader opgenomen om de noodzakelijke maatregelen te bepalen. In paragraaf 5.2.4 is de afweging weergegeven. De pompplaatsen en manifolds hebben geen directe verbinding met

de tankputten en de verdiepte leiding tracés. Eventuele doorvoeringen worden 2 uur brandwerend uitgevoerd geschikt voor koolwaterstofbranden

Tankput 04

Voor het blussen van een eventuele tankputbrand (kleine kans) in TP-04 wordt een stationaire blusvoorziening geïnstalleerd welke binnen 5 tot 6 minuten een schuimlaag aanbrengt in de tankput. Deze blusvoorziening zal voldoen aan de NFPA 11. Een tankputbrand wordt gedetecteerd via het DCS systeem (gasdetectie en alarmen door falen meetsystemen). Deze blusvoorziening zal voldoen aan de NFPA 11. Nadere technische eisen zijn terug te vinden in bijlage 8.1. Het toevoerend leidingwerk kan aan de buitenzijde van de tankputmuur aangebracht of aan de binnenzijde. Waar leidingen door tankput 04 lopen of aan de binnenzijde van de tankputwand worden geplaatst worden deze zodanig uitgevoerd dat functiebehoud van de schuimtoevoer gewaarborgd blijft. Dit omvat passieve (60 minuten brandwerendheid, hydrocarbon curve UL 1709) of actieve bescherming van de ondersteuning. Het systeem wordt daarnaast zodanig uitgevoerd dat er geen brandbare vloeistof in de schuimtoevoer kan komen in geval van het leegstromen van de grootste tank.

Gasdetectie

De tankputten worden voorzien van gasdetectie om een lekkage vroeg te kunnen detecteren (gaswolk is precursor voor vlammen en brand) en hier actie op te ondernemen. Hiermee kan een eventuele lekkage snel aangepakt worden middels het inblokken van installaties, waardoor de hoeveelheid gelekte vloeistof in de tankput beperkt blijft. Detectie van brand ontstaat indirect door een foutmelding van het gasdetectiesysteem dat door het DCS systeem wordt signaleerd en een alarmsignaal afgeeft.

6.4 Opslagtanks

Deze paragraaf heeft betrekking op de tanks in de tankputten TP01, TP02, TP03, TP04, TP05, TP06, TP07 en TP08. De tanks zijn op een onderlinge afstand geplaatst die in lijn is met de PGS 29.

6.4.1 Covered Floating Roof Tanks

De tanks worden voorzien van full contact floating roof en van een autonoom brandbestrijdingssysteem volgens NFPA 11 voor het blussen van een rim-seal fire. Deze systemen worden op afstand vanuit de controlekamer geactiveerd. Daarnaast worden de leidingdiameters en de bijmeng installaties van de rim seal blusinstallatie op full surface tankbluscapaciteit gedimensioneerd. In bijlage 8.2 zijn de technische uitgangspunten omschreven.

De foam dam heeft een geselecteerde hoogte van 600 mm. De schuimkamers worden zo gemonteerd, dat het testen en inspecteren van de schuimkamers eenvoudig kan plaatsvinden. Indien met schuim getest moet worden, dienen de aansluitingen richting de tank afgeblind te kunnen worden. Opslag van ethanol en methanol vindt alleen plaats in tankput TP03. Hiermee dient bij de application rate van de schuimblusinstallaties rekening gehouden te worden.

De schuimvormende voorzieningen naar de tanks worden niet aan de dakconstructie bevestigd, tenzij door de leverancier wordt aangetoond dat de constructie zodanig is uitgevoerd dat functiebehoud van de schuimtoevoer gewaarborgd blijft. Deze voorzieningen moeten zo zijn uitgevoerd dat er geen opgeslagen vloeistof in de schuimtoevoer kan komen.

De rim seal blussystemen staan direct aangesloten op het bluswaternet. Om lekkage (bij het lekken van een afsluiter in het blussysteem) in de tank van bluswater te voorkomen, wordt het systeem voorzien van een drain na de blusklep die permanent open staat. Deze drain bevindt zich bij het kleppenstation. Op het kleppen manifold kan de brandweer met premix aansluiten in geval van onderhoud of technische problemen.

Tijdens het detailontwerp zal in overleg met de leverancier het effect van hoogte, hitte en thermiek in de opslagtank bij het full surface scenario meegenomen worden in het ontwerp. Het schuim wordt via de tankwand op een rustige manier op het oppervlak van de plasbrand gebracht. De schuimgeneratoren zullen dusdanig ontworpen en gepositioneerd worden dat deze tijdens een full surface brand blijven functioneren.

Branddetectie in de tanks met een full contact floating roof vindt plaats met branddetectiekoord net boven de rim seal. Het ontwerp van het branddetectiesysteem dient te voldoen aan de NEN 2535 de omgevingsfactoren en de leveranciersvoorschriften. Deze laatste prevaleren boven de EN 54 eisen. Het branddetectiekoord dient FM listed te zijn. Nadere eisen zijn in paragraaf 6.13 opgenomen.

Full surface scenario's, die zouden kunnen ontstaan na problemen met het full contact floating roof, worden beschouwd als escalatiescenario's en worden stationair bestreden. Hiertoe wordt, zoals eerder vermeld, de rim seal blusinstallatie op full surface tankbluscapaciteit gedimensioneerd.

Het koelen van de omliggende opslagtanks in geval van rim seal branden is niet nodig, omdat er geen warmtestralingseffecten optreden buiten de tanks. Omdat full surface tankbrand scenario's in een uitzonderlijk geval mogelijk zijn, zijn de tanks die bij dit scenario kunnen worden aangestraald met 10 kW/m^2 of meer, voorzien van een koelinstallatie voor het koelen van de dome en de tankwand tot 4 meter onder de dakrand. Daarnaast zijn koelinstallaties voorzien op opslagtanks welke bij een omgevingsscenario worden aangestraald met 10 kW/m^2 of meer. In bijlage 4 (interactiematrix) is aangegeven wanneer dit van toepassing is. In bijlage 8.3 zijn de technische uitgangspunten van de koelinstallaties omschreven.

Het activeren van eventueel aanwezige stationaire koelinstallaties geschiedt op afstand vanuit de controlekamer. Hierbij worden het dak en de tankwand tot 4 meter onder de dakrand gekoeld met $2 \text{ liter/m}^2/\text{minuut}$ (bron EI19/PGS 29 vs 4.2.29). Deze beveiliging is aanwezig in verband met eventuele tankbrand scenario's op tankdakhoogte. De 10 kW/m^2 contour van een full surface tankbrand komt niet voorbij deze 4 meter. Een dwarsdoorsnede van de contourberekening in paragraaf 5.3.2 toont dit aan. De resterende hoogte van de tankwand wordt gekoeld met het run down water vanuit ditzelfde systeem. Bij de dakrand, verstevigingsringen en andere obstructies op de tankwand zullen voorzieningen getroffen worden om het koelwater terug te leiden naar de tankwand.

Bij een aantal opslagtanks bevinden zich scenario's in de omgeving met brand op maaiveld niveau. Bij deze opslagtanks wordt de aangestraalde zijde van de tankwand gekoeld met $2 \text{ liter/m}^2/\text{minuut}$. Deze koeling is aanwezig vanaf maaiveld tot aan de tankrand op 32 meter hoogte wat voldoende boven de vlamhoogte van circa 25 meter is.

Het koelen bij een tankputbrand in tankput TP-04 is niet nodig in verband met de aanwezige stationaire tankput blusinstallatie. Verder wordt het niet noodzakelijk geacht de omgeving te koelen in verband met een snelle blussing van de tankputbrand.

De blusinstallatie combinaties zoals omschreven in deze paragraaf wordt getoetst door een onafhankelijke inspectie A instelling of deze aantoonbaar geschikt is voor de combinatie rim- en full surface blussingen.

6.4.2 Opslagtanks tankput TP04

De tanks in tankput TP04 worden voorzien van een blusinstallatie en een brandmeldinstallatie in lijn met de eisen zoals geformuleerd in paragraaf 6.4.1. De tanks zijn van het type vastdak tank voorzien van een inwendig drijvend dak.

Full surface scenario's, die zouden kunnen ontstaan na problemen met het full contact floating roof, worden beschouwd als escalatiescenario's en worden stationair bestreden. Hiertoe wordt, zoals eerder vermeld, de rim seal blusinstallatie op full surface tankbluscapaciteit gedimensioneerd.

Ten gevolge van een tankputbrand hoeven de tanks in TP04 en de omgeving niet gekoeld te worden in verband met de snelle blussing (5 tot 6 minuten). Tank 408 behoeft koeling als gevolg van een volledige tankbrand in tank 502. In bijlage 5 wordt dit nader onderbouwd.

6.5 Opslagtanks additieven

Opslag additieven vindt plaats in de tankput 01 en 06 in horizontale opslagtanks. Deze tanks vallen niet onder de PGS 29-voorschriften omtrent brandveiligheid. Voor de additieven tanks wordt in een stationaire beschuiming (zwaarschuim) van de opvang voorzien. Het schuim wordt opgebracht middels een ringleiding rondom de opslag met fixed schuim nozzles en is in staat om een 3D sproei-brand te bestrijden.

De application rate de blusinstallatie is 4,1 liter/minuut/m² maal het oppervlak van de opvang onder de additieven tanks. In bijlage 8.4 zijn de technische uitgangspunten omschreven.

6.6 Pompplaats/manifolds

De pompplaats/manifold (PV) worden voorzien van vlammenmelders en een NFPA 11 schuimblussysteem. Dit systeem, welke middels schuim generatoren (gridverdeling 9 x 9 meter) een schuimlaag (verschuiming 10 tot 20) aanbrengt op de pompplaat/manifold (foam application rate 6,5Lpm/m²), zal ter hoogte van de staalconstructies een netwerk van generatoren krijgen om de obducties zoveel mogelijk af te vangen. In bijlage 8.4 zijn de technische uitgangspunten omschreven.

Pompplaatsen/manifolds worden verder voorzien van gasdetectie om een lekkage vroeg te kunnen detecteren en hier actie op te nemen vanuit de controle kamer. Hiermee kan een eventuele lekkage snel aangepakt worden, waardoor de hoeveelheid gelekte vloeistof in de opvang beperkt blijft.

Ten tijde van een lekkage (gas detectie) zal er een alarm gegenereerd worden, bij brand (vlamdetectie) in de PV zal een ESD gestart worden welke de leidingen drukloos maakt. Een sproei-brand is hierdoor van korte duur en wordt dus niet als realistisch scenario beschouwd. De ESD acties zijn als volgt: stoppen pompen, sluiten tank afsluiters.

6.7 Pigging stations

Op het terrein nabij de steigers zijn meerdere manifolds en piggingstations aanwezig.

Eén van de pigging stations is relatief dicht bij het bluswaterpomphuis geplaatst. Het bluswaterpomphuis heeft een WBDBO van 60 minuten. Ter bescherming van het bluswaterpomphuis zal de gevel aan de zijde van het pigging station van koeling worden voorzien.

De piggingstations bij TP07 en TP08 noordzijde en de scheepsverladingen worden middels watergekoeld. Bij de scheepsverladingen worden hiervoor de hier aanwezige monitoren gebruikt. De drie piggingstations bij TP07 en TP08 worden via een deluge installatie gekoeld conform de NFPA 15 paragraaf 7.4.3.7. In bijlage 8.6 zijn de technische uitgangspunten omschreven.

Bij de vessel berths zijn ook piggingstations aanwezig, maar deze kunnen afgedekt worden door de monitoren van de vessel berths zelf.

6.8 Blusmonitoren laadarmen/verlaadplaatsen/Dampverwerkingsinstallatie

Op meerdere plaatsen binnen de inrichting wordt gebruik gemaakt van stationaire water of water/schuimmonitoren. De activering en de bediening van deze monitoren wordt primair gedaan vanuit de controlekamer door personeel van de terminal, dat hiervoor is geïnstrueerd en getraind. Via camera beelden worden de monitoren gericht op de brandhaard of de te koelen installaties. Daarnaast kunnen de monitoren ook lokaal worden geactiveerd en bediend via (draadloze) besturingspanelen welke buiten de 1 kW/m² contour zijn gepositioneerd op een locatie die voldoende zicht geeft op het scenario. In bijlage 8.7 zijn de technische uitgangspunten omschreven.

De monitoren bij de verlaadplaatsen worden voorzien van een voorziening (encoders) welke de monitoren na activatie eerst een vast bluspatroon laten doorlopen totdat ze worden overgenomen voor manuele bediening door de brandweer. Hierdoor is de enige actie van de operator het activeren van de monitoren en hoeft hij ze niet op afstand te besturen.

6.8.1 Laad/ los armen

Voor het beschermen van de laadarmen bij een brand ter plaatse van een schip of de laadarmen, worden op afstand activeerbare en bedienbare stationaire watermonitoren geplaatst op de zeekades/binnenvaartsteigers voor het koelen van de laadarmen. De voeding van de monitoren vindt plaats via een aansluiting op het bluswaternet. Deze water monitoren hebben een minimale capaciteit van 1900 lpm en hebben geen schuimbijmenging. De monitoren koelen de laadarmen maar ook het achterliggende leidingwerk. Tevens kunnen de monitoren ingezet voor brandscenario's om en nabij de laadarmen.

Voor barge terminal 3, 4, 5 en 6 worden er 2 monitoren per platform geplaatst. Capaciteit per monitor wordt minimaal 3800 lpm per stuk voor extra worplengte. Hoogte van de monitoren wordt aangepast tot de hoogte welke noodzakelijk is voor het koelen van de laadarmen welke nabij het knikpunt van de laadarmen zal liggen. De monitoren koelen de laadarmen maar ook het achterliggende leidingwerk.

6.8.2 Dampverwerkingsinstallatie

Voor het beschermen van de dampverwerkingsinstallatie (DVI of VRU) worden op afstand activeerbare en bedienbare stationaire watermonitoren met schuimbijmenging geplaatst ten behoeve van koelen en blussen. De voeding van de monitoren vindt plaats via een aansluiting op het bluswaternet.

Er is weinig product aanwezig maar er is wel een hoge flow. Via ESD zullen sproeibranden tot een minimum beperkt worden. De ESD zal onder andere via vlammenmelders geïnitieerd worden. Omdat er sprake is van meerdere opvangcompartimenten zullen in totaal ca. 5 monitor locaties (30 meter worplengte) nodig zijn. Schuim om te blussen is aanwezig in verband met het beschermen van deze assets (zonder DVI ligt terminal stil).

Voor de monitoren zal schuimbijmenging vanuit een schuimbijmenginstallatie worden geïnstalleerd conform NFPA 11. De minimale application rate voor blussen is 6,5 liter/ minuut/m². In bijlage 6 zijn de uitgangspunten per locatie benoemd en tevens het aantal monitoren. Door het toepassen van meerdere camera posities kunnen de operators de monitoren bedienen vanuit de controlekamer.

6.8.3 Verladingsplaatsen

Voor het beschermen van de tankauto en/of omliggende installaties bij een brand ter plaatse van de truckverlading, worden per verlaadplaats twee op afstand activeerbare en bedienbare watermonitoren met schuimbijmenging geplaatst. De voeding van de monitoren vindt plaats via een aansluiting op het bluswaternet. Deze monitoren zijn zodanig gepositioneerd dat zij een brand op de verlaadplaats kunnen blussen. De minimale application rate voor blussen is 6,5 liter/ minuut/m² en zal schuimbijmenging vanuit een schuimbijmenginstallatie worden geïnstalleerd conform NFPA 11. Door het toepassen van meerdere camera posities kunnen de operators de monitoren bedienen vanuit de controlekamer.

Leidingwerk in de PV's welke binnen de 10 kW contour komen te liggen bij een brand op de verlaadplaats worden gekoeld d.m.v. een 3^e monitor met alleen een wateraansluiting.

Bij activatie van het scenario "brand op truckverlading" door een operator zullen de 3 hierboven vermelde monitoren (2x monitor met schuimbijmenging voor de blussing van de truckverlading zelf en 1x monitor met water voor de koeling van het leidingwerk binnen de 10kW contour) automatisch een vooraf geprogrammeerd patroon doorlopen voor optimale bestrijding van het scenario. Alle monitoren kunnen nadien door de brandweer overgenomen worden via de remote control.

6.8.4 Monitoren leidingstraten

Voor het beschermen van de leidingstraten bij een brand ter plaatse van de laadarmen, truckverlaadplaatsen of additieven tanks worden bestaande watermonitoren gebruikt voor het koelen van de leidingen. De monitoren worden zo geplaatst dat de leidingen welke binnen de 10 kW/m²-contouren op maaiveld niveau vallen van de activiteiten additieven opslag, truck verlading en berths, worden gekoeld met 2 liter/min/m² conform PGS 29. Indien de monitoren binnen deze 10 kW/m² contouren geplaatst zijn worden ze voorzien van eigen koeling. De activering van de monitoren wordt gedaan vanuit de controlekamer door personeel van de terminal, dat hiervoor is geïnstrueerd en getraind. Daarnaast kunnen de monitoren ook lokaal worden geactiveerd. Deze watermonitoren hebben geen schuimbijmenging.

6.9 Bluswateropvang

Voor de schuimblusinstallaties geldt dat er voldoende bluswateropvang beschikbaar is om het vrijgekomen bluswater op te vangen. De verwachte hoeveelheden bluswater zijn berekend in bijlage 6.

6.10 Bluswatervoorziening

De terminal wordt voorzien van een bluswaternet conform de NFPA 24 met bluswaterpompen conform de NFPA 20. In bijlage 8.5 zijn de technische uitgangspunten omschreven.

Het bluswaternet wordt voorgeladen met zoetwater (drinkwater) om corrosieproblemen tot een minimum te beperken. Het zoete water wordt onttrokken aan de 2 x 2500 m³ Freshwater tanks, en waar suppletie plaatsvindt vanuit het drinkwaternet. Vanuit de Fresh watertanks wordt het bluswaternet op druk gehouden met een jockeypomp. Daarnaast worden middels een service pomp, de blussystemen gespoeld met zoet water na testen.

Bij calamiteiten worden de diesel aangedreven bluspompen ingezet, die bluswater onttrekken uit de haven. De service activiteiten worden dan gestaakt.

De Fresh water tanks worden niet gebruikt voor blusactiviteiten en wordt derhalve niet als integraal onderdeel van het bluswatersysteem beschouwd. De NFPA 22 is niet van toepassing op deze tank en op het ontwerp van servicesystemen (vgl breakwatertank voor leidingwater). Gedurende het detail ontwerp zullen voorzieningen getroffen worden om te voorkomen dat de goede werking van het bluswaternet niet wordt beïnvloedt.

6.10.1 Bluswaternet

De leidingen van het bluswaternet worden uitgelegd als ringleiding en dusdanig, dat deze zijn voorbereid op de vereiste bluswatercapaciteit voor een schuimblussing in de TP-04 tankput (indicatief: benodigde capaciteit is in bijlage 7 berekend).

Brandbestrijding voor de VRU op de Beerdam wordt voorzien van een ringaansluiting in verband met de beschikbaarheid van bluswater. Het niet beschikbaar hebben van bluswater hier tijdens een incident met de VRU kan grote gevolgen hebben.

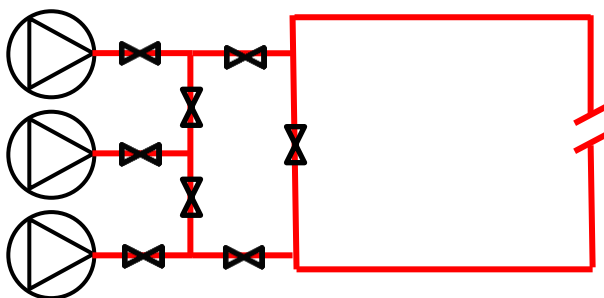
Het bluswaternet moet op elke plaats binnen de inrichting minimaal 6 000 l / min. (360 m³/h) kunnen leveren door drie naast elkaar gelegen hydranten.

Ten behoeven van het faciliteren van bluswater voor zeeschepen zijn er een (of meerdere) international ship to shore connections conform ISGOTT voorzien ter hoogte van de kades.

6.10.2 Bluspompkamer

Aan de kade van de Hudsonhaven komt de bluspompkamer. In de bluspompkamer komen drie dieselpompen (3x 50% benodigde capaciteit). De pompen en de bluspompkamer dienen te voldoen aan de NFPA 20.

Aansluiting van de pomp manifold aan de ringleiding gebeurt door middel van een dubbele aansluiting, elk voorzien van een afsluiter. Tussen de aansluitingen op het ringnet is het ringnet zelf ook voorzien van een afsluiter (blokafsluiter).



Figuur 6.1 Schematische weergave aansluiting van de pompen op het ringleidingnet

De pompkamer wordt voorzien van bluswaterpompen zoals hierboven beschreven. In geval van verminderde beschikbaarheid van één van de pompen, bijvoorbeeld door onderhoud of reparatie zal het bluswatersysteem conform PGS29 voldoen omdat het dan 100% van de benodigde bluswatercapaciteit kan leveren.

Om te voorkomen dat een brand van buiten de pompkamer invloed heeft op de goede werking van de bluswatervoorziening moet de pompkamer 60 minuten brandwerend worden uitgevoerd. Aan de zijde van het pigging station nabij de bluspompkamer zal de gevel van deluge beveiliging worden voorzien. Conform de NFPA 20 zal de bluspompkamer zelf met sprinklers (Extra Hazard group 2) worden beveiligd.

De diesel gedreven bluswaterpompen zijn voorzien van een dagtank welke gevuld wordt vanuit een centrale tank. Het vullen van deze centrale tank moet gefaciliteerd worden op een locatie die makkelijk toegankelijk is voor een dieseltankwagen.

6.10.3 Blusbootaansluiting

Nabij Berth V1 en V6 is de dedicated aanlegplaats voor een blusboot met aanduiding conform de PGS 29.

De blusbootaansluiting zal bestaan uit twee aansluitingen van 6 inch (150 mm doorlaat) met Storz-koppelingen nokafstand 160 mm (3 noks). Iedere aansluiting wordt uitgevoerd met een passende afsluiter en terugslagklep. De benodigde 6 inch slangen zijn bij de aansluitpunten aanwezig en worden deugdelijk beschermd tegen beschadigingen en weersinvloeden. Per blusbootaansluiting worden 3 slangen beschikbaar gesteld, waarvan 1 bedoeld is als reserve. De slangen worden drie keer gebundeld en zijn geschikt voor een werkdruk van minimaal 12 bar. Indien met het Havenbedrijf Rotterdam wordt overeengekomen dat het blusvaartuig de benodigde slangen levert, is dit van toepassing. De benodigde lengte van de slangen wordt in de praktijk bepaald in samenwerking met het havenbedrijf Rotterdam. De slangen worden jaarlijks visueel gecontroleerd en jaarlijks op deugdelijkheid beproefd op druk, tenzij de fabrikant anders

voorschrijft. Daarnaast zal het definitieve ontwerp afgestemd worden met de beheerder van de blusboten, te weten het Havenbedrijf Rotterdam.

De aanlegplaats voor de blusboot zal voldoen aan de nautische voorwaarden van het Havenbedrijf Rotterdam, waarbij:

- de locatie goed bereikbaar is voor de blusboot;
- ter plekke voldoende diepgang is, zodat ook bij laag water een "keel clearance" van > 1 meter beschikbaar is, i.v.m. aanzuigen van bluswater onder het schip;
- goede afmeermiddelen beschikbaar zijn, zowel bij hoog- als bij laag water;
- de bemanning van de blusboot veilig van en aan boord van het schip kan gaan;
- de aanlegplaats voor de blusboot nabij de blusbootaansluiting wordt aangegeven door middel van één of meer opschriften 'Aanlegplaats Blusboot' of een vierkant bord met een rode rand voorzien van de letter B, dat aan de walzijde en aan de waterzijde duidelijk zichtbaar en goed leesbaar is.
- Op (of in de directe nabijheid van) de blusbootaansluiting wordt de maximale te leveren dynamische druk vermeld.

6.10.4 Sprinklermeldcentrale

De sprinklermeldcentrale wordt in het bluspompkamer opgesteld.

De volgende brand(B)- en storingsmeldingen(S) worden minimaal vanuit de bluspompkamer ter plaatse van de controlekamer gesignaleerd:

- (B) Brandalarm per sectie.
- (S) Lage druk hoofdleiding
- (S) Lage luchtdruk detectienet
- (S) Lage temperatuur vorstbeveiliging leidingen.
- (S) Dieselpomp 1 in bedrijf.
- (S) Dieselpomp 2 in bedrijf.
- (S) Algemeen storing dieselpomp 1.
- (S) Algemeen storing dieselpomp 2.
- (S) Storing jockeypomp
- (S) Lage temperatuur in het bluswaterpomphuis.

De volgende sturingen worden bij een brandmelding door de sprinklermeldcentrale verricht:

- activeren Flitslicht brandweeringang bluspompkamer
- activeren Brandweerpaneel (controlekamer)

Omdat de bekabeling van het sprinklermeldsysteem door onbeveiligd gebied loopt moet de bekabeling functiebehoudend worden aangelegd conform NEN 2535.

De controlekamer van de terminal zal als meldpost fungeren. De controlekamer is continu bezet door 1 operator. Bij een incident wordt een veld operator direct gesommeerd om zich naar de controlekamer te begeven. Bij brand of lekkage zal de controlekamer de gezamenlijke brandweer / overheidsbrandweer waarschuwen.

De werking van de branddetectie systemen en de aansturing van de koel- en blusinstallaties blijft bij stroomuitval geborgd doordat de ontwerpeisen dienen te voldoen aan de NEN 2535. In deze norm zijn stroom back-up systemen voorgeschreven welke ervoor zorgen dat bij stroomuitval de installaties operationeel blijven.

6.11 Schuimvoorraden en bijmengsystemen

Het type schuimvormend middel en het expansievoud van het schuim moeten zijn afgestemd op de aard en omvang van de aanwezige stoffen en gevaren (dus met inbegrip van klasse 0* stoffen en alcoholen). De bestendigheid en toepasbaarheid van het schuimvormend middel en het schuim moeten door testen zijn aangetoond overeenkomstig NEN-EN 1568 deel 1 t/m 4.

De schuimvoorraad voor alle scenario's staat centraal opgesteld nabij de Fresh water tanks. Het systeem bestaat uit schuimconcentraat opslagtanks en -schuimpompen. Het schuimconcentraat wordt middels een schuimconcentraatringleiding verpompt naar de diverse afnemers binnen de inrichting. De schuimvormendmiddel ringleiding en het schuimvormendmiddel pompensysteem worden ontworpen op de levering van de hoeveelheid schuimvormend middel die bij het maximale brandscenario, minimaal benodigd is. Deze hoeveelheid schuimvormend middel is afgestemd op het blussen van een maximaal brandend oppervlak zoals in bijlage 6 benoemd. De schuimvormendmiddelpompen starten automatisch, maar kunnen tevens vanuit een veilige locatie manueel worden gestart. Tevens worden er voorzieningen getroffen zodat de schuimconcentraat opslagtanks gedurende een scenario bijgevuld kunnen worden. Het geheel voldoet aan de NFPA 11.

Alle blussystemen worden zoveel als mogelijk op manifolds aangesloten. Deze manifolds voeden de blussystemen met premix welke via een op flowmeters¹⁴ gebaseerd bijmengsysteem wordt aangemaakt. Schuimvormend middel wordt hierbij direct in de waterstroom geïnjecteerd en vervolgens naar de manifolds geleid.

De schuimbijmenginstallaties zijn voorzien van een testvoorziening waarmee periodiek de juiste bijmengverhouding van het schuimconcentraat kan worden getest conform Technisch Bulletin 64B zonder verbruik van schuimvormend middel (behalve bij opleveringstest).

Het schuimvormend middel wordt één maal per jaar getest waarbij in de testrapportage wordt aangegeven:

- de specificatie van de fabrikant;
- de test met behulp waarvan of de norm waartegen de controle is uitgevoerd;
- de gegevens van het laboratorium die de testen heeft uitgevoerd;
- de afkeurcriteria die voor het schuimvormend middel moeten worden gehanteerd.

6.12 Bereikbaarheid voor de brandweer

Het terrein is bereikbaar via drie toegangen. Alle tankputten zijn rondom bereikbaar voor de brandweer.

Voor het wegenplan moet rekening gehouden worden met de draaicirkels van brandweervoertuigen. Dit betreft een binnenbochtstraal van 5,5 m. en buitenstraal van 10 m. De breedte van de verbindingswegen moet minimaal 4,5 meter zijn. De wegen moeten voorbereid zijn op een asbelasting van 30 ton voor brandweervoertuigen.

¹⁴ Door middel van gekalibreerde volumestroommeters wordt het water debiet en het schuimconcentraat debiet gemeten.

6.13 Overige gebouwen en bouwwerken

6.13.1 Kantoor

Het kantoor wordt gebouwd volgens prestatie-eisen van het Bouwbesluit 2012 met het niveau nieuwbouw. Het kantoor wordt voorzien van een niet automatische brandmeld installatie conform de NEN 2535 en een ontruimingsalarminstallatie conform de NEN 2575. In bijlage 1 is de tekening van het kantoor bijgevoegd.

6.13.2 De controlekamer en DCS ruimte

De controlekamer en DCS ruimte zijn gelegen in het kantoor. De controlekamer is 24/7 bezet. De controlekamer zal worden voorzien van automatische brandmelders conform de NEN 2535.

De DCS-ruimte wordt in een eigen brandcompartiment geplaatst, 60 minuten brandwerend. De DCS-ruimte wordt mogelijk beveiligd met een vrijwillig blusgassysteem. Branddetectie in de DCS ruimte zal plaatsvinden via aspirating smoke detectiesystemen, conform de NEN 2535 en de NEN EN 54-20.

Bij het ontwerp van de controlegebouwen wordt rekening gehouden met de voorschriften uit de API RP 752 (2009).

6.13.3 Warehouse

Het warehouse is een magazijn/werkplaats en wordt gebouwd volgens de prestatie-eisen van het Bouwbesluit 2012 met het niveau nieuwbouw. Binnen het magazijn is een 10 tons PGS 15 opslag aanwezig. Deze opslag voldoet aan hoofdstuk 3 van de PGS 15 richtlijn 'Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen' (versie september 2016) met een maximale opslag van 10 ton. Er worden hier geen branddetectie installaties geïnstalleerd. Wel zal er een ontruimingsinstallatie conform de NEN 2575 geïnstalleerd worden.

6.13.4 Substations

Trafo's worden droog uitgevoerd (giethars geïsoleerd) in aparte brandcompartimenten, 60 minuten brandwerend. Er is geen blusinstallatie op de trafo's noodzakelijk. De MCC-ruimtes worden voorzien van aspirating smoke detectiesystemen, conform NEN 2535 en de NEN EN 54-20 die zeer snel kunnen alarmeren in geval van smeulbranden in de bekabeling. Een snelle interventie door de operators moet voorkomen dat brand kan ontstaan middels het afschakelen van apparatuur. Aan de buitenzijde (noord en zuid) worden 2 flitslichten geplaatst welke bij een brandmelding worden geactiveerd.

6.13.5 Propanaan en stikstof opslag

Er is een propanaan opslag van 13m³ aanwezig voor de bedrijfsvoering van het hoofdgebouw. De installatie is aangelegd conform de PGS 19 richtlijn. De stikstof opslag wordt aangelegd conform de PGS 9 richtlijn.

De opslagen staat buiten het invloedsgebied (10 kW/m^2 warmtestralingscontouren) van de opslagtanks. Met betrekking tot het kantoor zullen de aan te houden afstanden uit hoofdstuk 4 van de PGS 19 voor propaan en paragraaf 3.2 van de PGS 9 voor stikstof worden gerespecteerd. De propaan opslag staat op minimaal 10 meter van de opslagtanks en er wordt in mobiele blussers conform de PGS 19 voorzien.

Vanuit de propaan opslag worden stookinstallaties van brandstof voorzien. Voor stookinstallaties in gebouwen is het bouwbesluit van toepassing. De brandstoftoevoer naar de stooktoestellen kan worden onderbroken ter hoogte van de propaan opslag in geval van een incident.

6.13.6 Gasflessen opslag

De binnen de inrichting aanwezige gasflessen worden opgeslagen overeenkomstig paragraaf 6.1, 6.2 en 6.3 van de PGS 15 (2016), met uitzondering van voorschriften 6.2.3 en 6.2.17.

6.14 Alarmering en meldingen

6.14.1 Algemeen

De operators hebben een rol bij het bestrijden van calamiteiten middels de omschreven brandbeveiligingsystemen. Zij activeren en bedienen na detectie en verificatie van de brandmelding de installaties op afstand vanuit de controlekamer. Een detectie van een incident kan door operators of derden op het terrein geschieden via portofoon, handmelders of (indien beschikbaar) Ex GSM. Ook kan een abnormale meetwaarde uit het DCS systeem als een alarmering beschouwd worden. Dergelijke meldingen worden eerst geverifieerd en indien echt wordt er gealarmeerd. Gasdetectiesignalen komen binnen op het DCS-systeem. Branddetectie signalen komen binnen op het brandmeldpaneel in de controlekamer. Op basis hiervan kan de operator bepalen welke vervolgacties er noodzakelijk zijn.

Vooruitlopend of tijdens het activeren van de stationaire koel- en blusinstallaties voeren de operators in de controlekamer ook ESD acties uit waarbij pompen worden gestopt en afsluiters worden gesloten of geopend. De ESD afsluiters worden vastgesteld in de detail ontwerp van de installatie. Bij de uitvoering van de ESD afsluiters dient rekening gehouden te worden met de volgende ontwerpeisen:

- om uitbreiding en/of escalaties van scenario's te voorkomen, worden afsluiters met een ESD functie (bv tankafsluiters aan de voet van een tank) binnen het effectgebied van een brandscenario fail-safe uitgevoerd of dienen ter plaatse met handkracht evenals vanaf minimaal één andere veilige locatie (bijvoorbeeld een controlekamer) bediend te kunnen worden.
- Afsluiters of regelkleppen die tijdens het brandscenario bediend moeten worden, moeten fireprotected of firetested zijn uitgevoerd. Hierbij moet het geheel van de klep, de actuator en de aansturing fireprotected uitgevoerd zijn.
- Deze productafsluiters moeten functiebehoud hebben. Indien een afsluiter zijn afsluitende functie moet behouden, moet deze minimaal firesafe zijn uitgevoerd. Een tweede afsluiter met het zelfde doel op een alternatieve locatie kan worden beschouwd als gelijkwaardig aan een afsluiter die ter plaatse met handkracht bediend wordt.

De hoofdbrandmeldcentrale bevindt zich in het kantoor in de controlekamer. Nadere technische uitgangspunten zijn in bijlage 8.8 opgenomen. Een nevenpaneel is aanwezig in de bluspompkamer en de hoofdingang. Binnen de inrichting zal een glasvezelring aangelegd worden waar alle meldingen en sturingen op worden doorgegeven.

Bekabeling dient te voldoen aan de NPR2576.

De gasdetectiesystemen worden aangesloten op een noodstroomvoorziening van voldoende capaciteit.

6.14.2 Brandmeldingen

Op het terrein worden handbrandmelders geplaatst bij de toegangen tot tankputten, de toegang van de steiger van Berth 3 t/m 6, bij Berth V1 t/m Berth V6 en de dampverwerkingsinstallatie. Brandalarmeringen komen binnen op de hoofdbrandmeldcentrale en worden automatisch geregistreerd. De NEN 2535 en NEN EN 54-20 zijn op dit systeem van toepassing.

Het doel van deze installatie is alarmeren van personen en operators in de controlekamer.

Brand- en storingsmeldingen worden gevisualiseerd op schermen in de controlekamer waarbij de locatie en het soort melding is af te lezen. Deze schermen dienen tevens als brandweerpaneel. Meldingen worden niet automatisch doorgemeld buiten de inrichting.

Iedere tankput, opslagtank met branddetectie, pompplaats/manifold, Berth, de bluspompkamer, de centrale schuimvoorraad en de dampverwerkingsinstallatie is als detectiezone te beschouwen. De gebouwen voorzien van (automatische) brandmeldinstallaties en de DCS ruimte en controlekamer zijn eveneens als aparte detectiezones te beschouwen.

6.14.3 Branddetectiekoord

Het branddetectiekoord in de opslagtanks kent een aantal specifieke eisen welke hier nader worden gespecificeerd. Ten eerste dient de kabeltoevoer, evt. via een katrol systeem, de op- en neergaande bewegingen van het inwendig drijvend dak te verwerken waarbij krachten op de kabel tot een minimum worden beperkt teneinde een langdurige levensduur te borgen.

Gedetecteerd moet worden op een snelle temperatuurstijging binnen 5 seconden waarbij de temperatuur met een minimum van 5 tot 10 graden is gestegen. Tijdens brandproeven dient deze instelling getoetst en geoptimaliseerd te worden. Voor de brandproef dient brandgrootte 7 gebruikt te worden waarbij de bak nabij (50 cm) het detectiekoord (niet onder) wordt geplaatst. Beschadiging van het detectiekoord moet voorkomen worden. Tevens moeten voorzieningen getroffen worden om beschadiging van de rimseal en het inwendig drijvend dak te voorkomen.

6.14.4 Sturingen

Stand- en storingsmeldingen van de koel- en blusinstallaties worden gemeld aan de hoofdbrandmeldcentrale in de controlekamer.

De brandbeveiligingssystemen worden geactiveerd/bediend vanuit de controlekamer en kunnen tevens lokaal worden geactiveerd. Activatie vindt plaats op één van de volgende wijze:

- Via knoppen op een paneel
- Via schermen en toetsenbord/muis bediening

Het bedienen van de water/blusmonitoren vindt plaats op de volgende wijze:

- Via adresseerbare (mobiele) joystick
- Via knoppen op een paneel

Activatie van brandbeveiligingssystemen vindt lokaal plaats via solenoid valves welke met water gedreven kleppen aansturen. De solenoid valves worden aangestuurd door het centrale branddetectie systeem en gevoed vanuit lokale panelen.

6.14.5 Alarmering

Alarmering (bij brand- en gasmelding) van het gehele terrein (1 ontruimingszone) gebeurt via een side wide alarm in de vorm van een sirene (e.e.a. in lijn met de NEN 2575 maar zonder de slow whoops).

Alarmering binnen gebouwen gaat met een ontruimingsalarminstallatie (slow whoop toon signaal) volgens de NEN 2575. Ieder afzonderlijk gebouw is een ontruimingszone. De controlekamer is een aparte ontruimingszone en wordt bij incidenten buiten op het terrein als veilige locatie beschouwd en behoeft bij dergelijke incidenten niet ontruimt te worden. Verder is de DCS ruimte mogelijk een aparte ontruimingszone in verband met een mogelijk gasblussysteem.

De op het terrein aanwezige personen moeten vluchten naar nader te bepalen verzamelplaatsen waar ze worden opgevangen door de noodorganisatie.

6.15 Hoogspanningsmasten

Binnen het brandveiligheidsconcept is een NFPA 550-analyse gedaan omtrent het scenario tankbrand versus hoogspanningsleiding. Deze is als bijlage 5 bijgevoegd. Met de brandveiligheidsmaatregelen uit paragraaf 6.4 kan schade aan de hoogspanningsmasten worden voorkomen.

6.16 Noodorganisatie

Voor de inrichting zal een bedrijfsnoodplan, waarin de noodorganisatie en noodprocedures in geval van een incident zijn vastgelegd, worden opgesteld. Het noodplan zal opgesteld worden voordat de terminal in gebruik wordt genomen.

6.17 Bouwkundige maatregelen algemeen

Verder zal de minimale afstand van brandbare objecten tot aan de rand van een opvangvoorziening waarin één of meerdere opslagtanks zijn geplaatst groter zijn dan 10 meter.

Kritische draagconstructies die ten gevolge van warmtestraling boven 10 kW/m² kunnen falen worden beschermd tegen deze hoge warmtebelasting.

6.18 Gezamenlijke brandweer

Er wordt middels een contract aangesloten bij de Gezamenlijke Brandweer. Hierdoor beschikt de terminal over een drukknop melding zodat de GB bij het indrukken hiervan automatisch uitrukt naar de terminal.

7 Inspectie, testen en onderhoud

7.1 Onderhoud

De vast opgestelde Brandbeheersings- en Brandblussystemen worden in een onderhouds- en beheersysteem opgenomen. De frequenties en verrichtingen inzake inspectie, testen en onderhoud van deze systemen moeten vastgesteld en uitgevoerd worden conform NFPA 25 en de hoofdstukken 11 en 12 van NFPA 11 conform de PGS 29 2016 v1.1 voorschrift 4.3.9. In de onderstaande tabel is aangegeven welke hoofdstukken uit de NFPA 25 en 11 van toepassing zijn en waarom.

Locatie	Onderdeel	Brandveiligheidsysteem	Norm ¹⁵	Motivatie
Tankputten	Brandbeveiligings-systeem tankput 4	<i>Stationaire putblusinstallatie welke binnen 5 tot 6 minuten een schuimlaag aanbrengt in de tankput.</i>	NFPA 11 TB 64B	Beperking schuimverbruik door toevoeging TB 64B
Tanks	Brandbeveiligings-systeem tanks	Primair blussysteem: Rim seal beschuiming	NFPA 11 TB 64B	Beperking schuimverbruik door toevoeging TB 64B
	Koelen tanks	Tankkoeling 2 liter/minuut/m ² indien nodig (interactie matrix is hierbij bepalend).	NFPA 25 hfd 10	Minimale ITM niveau PGS 29
Pompplaats /manifold	Brandbeveiligings-systeem	Schuimblusinstallatie	NFPA 11 TB 64B NFPA 25 hfd 11	Beperking schuimverbruik door toevoeging TB 64B Minimale ITM niveau
Laadarmen	Koeling	Op afstand activeerbare watermonitoren	NFPA 25	Minimale ITM niveau PGS 29
DVI	Brandbeveiligings-systeem	Op afstand bedienbare watermonitoren met schuimbijmenging	NFPA 11 TB 64B NFPA 25	Beperking schuimverbruik door toevoeging TB 64B Minimale ITM niveau
Leiding-straten	Koeling	Op afstand activeerbare watermonitoren 2 liter/minuut/m ² .	NFPA 25	Minimale ITM niveau PGS 29
	Brandbeveiligings-systeem tanks en tankput	Full surface tankblusinstallatie op de tanks Tankputblussing via op afstand bedienbare monitoren met schuimbijmenging.	NFPA 11 TB 64B	Beperking schuimverbruik door toevoeging TB 64B
Truck-verlaad-plaats en additieven tanks	Brandbeveiligings-systeem	Op afstand bedienbare watermonitoren met schuimbijmenging voor koeling en blussing	NFPA 25 NFPA 11 TB 64B	Minimale ITM niveau PGS 29 Beperking schuimverbruik door toevoeging TB 64B

15. Omtrent de normen zal worden uitgegaan van de versie zoals weergegeven in paragraaf 4.2.

Locatie	Onderdeel	Brandveiligheidsysteem	Norm ¹⁵	Motivatie
Terrein	Brandbeveiligings-systeem algemeen	Bluswaternet, hydranten, blokafsluiters	NFPA 25	Minimale ITM niveau PGS 29

De brandmeldinstallaties moeten worden geïnspecteerd en onderhouden conform de NEN 2654-1, "Het beheer, de controle en het onderhoud van brandbeveiligingsinstallaties, Deel 1: Brandmeldinstallaties".

Ontruimingsinstallaties moeten worden geïnspecteerd en onderhouden conform de NEN 2654-2, "Beheer, controle en onderhoud van brandbeveiligingsinstallaties - Deel 2: Ontruimingsalarminstallaties".

De gasdetectieinstallaties moeten worden geïnspecteerd en onderhouden conform de NEN-EN-IEC 60079-29-2, "Gasdetectoren – Selectie, installatiegebruik en onderhoud van detectoren van brandbare gassen en zuurstof".

Het bluswaternetwerk zal minimaal éénmaal per jaar worden gespoeld met een doelmatig spoelprogramma om aangroei te verwijderen. Het spoelprogramma wordt opgenomen in het inspectie-, onderhouds- en testsysteem.

Eens per drie jaar moet van de bovengrondse brandkranen gelegen op de hydraulische meest ongunstige locaties, een capaciteitstest uitgevoerd worden, waarbij wordt bepaald of voldaan wordt aan de gestelde capaciteitseis van 360 m³/h gemeten over het gelijktijdig bijzetten van drie bovengrondse brandkranen bij een dynamische uittrededruk van 100 kPa. Bij het bepalen van de capaciteitseis wordt rekening gehouden met de bepaling in voorschrift 12.11.15 in geval hogere capaciteiten vereist zijn.

7.2 Ontwerp

De controle op ontwerp en oplevering van de brandveiligheidsinstallaties wordt uitgevoerd door een inspectie-instelling. Deze inspectie-instelling moet op basis van de internationale norm NEN-EN ISO/IEC 17020 als type A-inspectie-instelling zijn geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie te Utrecht of door een instelling die met de Raad voor Accreditatie het Multi Lateral Agreement of Acceptance (MLA) heeft afgesloten. In de scope van accreditatie moeten de brandbeveiligingsinstallatie(s) voorkomen die in dit document beschreven zijn, de gasdetectie op het terrein en de inertiseringssystemen van de tanks.

De instelling baseert haar oordeel op basis van het inspectieschema UPD-PGS uitgegeven door het Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid (CCV). Zolang er geen Inspectie instelling geaccrediteerd is voor de uitvoering van het CCV inspectieschema UPD-PGS mag er onder de volgende twee voorwaarden gebruik gemaakt worden van een niet-geaccrediteerde inspectie instelling:

1. De inspectie instelling heeft een verzoek tot accreditatie ingediend bij de Raad voor de Accreditatie voor het CCV inspectieschema UPD-PGS.
2. De inspectie instelling is/was geaccrediteerd voor de uitvoering van inspecties van de volgende inspectieschema's;

- a. CCV inspectieschema basisontwerp brandbeveiliging – Inspectie brandbeveiligingssysteem (VBB-BMI-OAI-RBI) op basis van afgeleide doelstellingen, versie 8.0
- b. CCV inspectieschema detailontwerp brandbeveiliging – Inspectie brandbeveiligingssysteem (VBB-BMI-OAI-RBI) op basis van afgeleide doelstellingen, versie 8.0
- c. CCV inspectieschema brandbeveiliging – Inspectie brandbeveiligingssysteem (VBB-BMI-OAI-RBI) op basis van afgeleide doelstellingen, versie 10.0 (incl. erratum)
- d. CCV Inspectie brandbeveiliging – Goed- en afkeurcriteria brandbeveiligingssysteem, versie 5.0
- e. CCV Inspectie Brandbeveiliging – Specifieke normen en verwijzingen, versie 5.0

Om de vijf jaar, beginnende vanaf de goedkeuring bevoegd gezag, zal het IPB op actualiteit worden getoetst met inachtnaam van de voorschriften 12.1.18 tot en met 12.1.21.

7.3 Inspectie

Periodiek inspecteert een in brandbeveiliging gespecialiseerde inspectie-instelling of het brandbeveiligingssysteem (of –systemen) zoals in dit document beschreven, doelmatig en functioneel is. De inspectie instelling dient te voldoen aan de onder 7.2 genoemde voorwaarden.

Er dient een inspectierapport (conform CCV schema's uit te voeren) te worden afgegeven waaruit blijkt dat de brandbeveiligings-installaties adequaat functioneren, worden onderhouden en gecontroleerd overeenkomstig dit IPB. Als basis voor de inspectie geldt dit IPB, tezamen met het Inspectieplan van de inspectie-instelling. De inspectiefrequentie is vastgesteld op jaarlijks.

Bijlage 1 Plattegronden

Bijlage 2 Tekenlijst

Eigenaar/gebruiker			
Adresgegevens		Ondertekening	
Naam:		Plaats:	
Contactpersoon:		Datum:	
Functie:		Handtekening:	
Adres:			
Plaats:			
E-mail:			

Bevoegd gezag			
Adresgegevens		Ondertekening	
Naam:		Plaats:	
Contactpersoon:		Datum:	
Functie:		Handtekening:	
Adres:			
Plaats:			
E-mail:			

Bijlage 3 Effectafstanden en -contouren

Effectcontouren n-hexaan/ethanol

Installatie/locatie	Waarneem hoogte	Hoogte plasbrand	Diameter plas	Stof	Resultaten		
					D = tankdiameter	(m)	(m)
Tanktype 1 - tankhoogte (D=14,2)	32	32	14,2	n-hexaan	Niet relevant	Niet relevant	29,5
	32	32		ethanol	Niet relevant	Niet relevant	21,2
Tanktype 2 - tankhoogte (D=15,5)	32	32	15,5	n-hexaan	Niet relevant	Niet relevant	29,8
Tanktype 3 - tankhoogte (D=19)	32	32	19,0	n-hexaan	Niet relevant	Niet relevant	29,0
Tanktype 11 - tankhoogte (D=20)	32	32	20,0	n-hexaan	Niet relevant	Niet relevant	28,8
	32	32		ethanol	Niet relevant	Niet relevant	29,0
Tanktype 4 - tankhoogte (D=26,1)	32	32	26,1	n-hexaan	Niet relevant	Niet relevant	28,7
	32	32		ethanol	Niet relevant	Niet relevant	36,7
Tanktype 5 - tankhoogte (D=28,3)	32	32	28,3	n-hexaan	Niet relevant	Niet relevant	28,9
	32	32		ethanol	Niet relevant	Niet relevant	39,2
Tanktype 6 - tankhoogte (D=31,6)	32	32	31,6	n-hexaan	Niet relevant	Niet relevant	29,6
Tanktype 7 - tankhoogte (D=37,4)	32	32	37,4	n-hexaan	Niet relevant	Niet relevant	32,0
Tanktype 8 - tankhoogte (D=38,4)	32	32	38,4	n-hexaan	Niet relevant	Niet relevant	32,3
Tanktype 9 - tankhoogte (D=39,9)	32	32	39,9	n-hexaan	Niet relevant	Niet relevant	33,0
Tanktype 10 - tankhoogte (D=44,7)	32	32	44,7	n-hexaan	Niet relevant	Niet relevant	35,6
Tanktype 1 - maaiveld (D=14,2)	1	32	14,2	n-hexaan	66,0	Niet bereikt	Niet bereikt
	1	32		Ethanol	40,6	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 2 - maaiveld (D=15,5)	1	32	15,5	n-hexaan	69,3	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 3 - maaiveld (D=19)	1	32	19,0	n-hexaan	76	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 11 - maaiveld (D=20)	1	32	20,0	n-hexaan	78,8	Niet bereikt	Niet bereikt
	1	32		Ethanol	64,4	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 4 - maaiveld (D=26,1)	1	32	26,1	n-hexaan	91,1	Niet bereikt	Niet bereikt
				ethanol	82	Niet bereikt	Niet bereikt

Installatie/locatie	Waarneem hoogte	Hoogte plasbrand	Diameter plas	Stof	Resultaten		
					1 kW/m ²	3 kW/m ²	10 kW/m ²
D = tankdiameter	(m)	(m)	(m)				
Tanktype 5 - maaiveld (D=28,3)	1	32	28,3	n-hexaan	95,6	Niet bereikt	Niet bereikt
				ethanol	89,1	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 6 - maaiveld (D=31,6)	1	32	31,6	n-hexaan	102,8	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 7 - maaiveld (D=37,4)	1	32	37,4	n-hexaan	116,3	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 8 - maaiveld (D=38,4)	1	32	38,4	n-hexaan	118,0	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 9 - maaiveld (D=39,9)	1	32	39,9	n-hexaan	122,2	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 10 - maaiveld (D=44,7)	1	32	44,7	n-hexaan	133,0	Niet bereikt	Niet bereikt
Manifold 1 - maaiveld	1	0	63,2	n-hexaan	185,0	120	46,3
Manifold 2 - maaiveld	1	0	67,0	n-hexaan	192,0	125	48,5
Manifold 3 - maaiveld	1	0	67,0	n-hexaan	192,0	125	48,5
Berth V1 - maaiveld	1	0	9,8	n-hexaan	59,4	39,7	25,8
Berth V2 - maaiveld	1	0	9,8	n-hexaan	59,4	39,7	25,8
Berth V3 - maaiveld	1	0	9,8	n-hexaan	59,4	39,7	25,8
Berth V4 - maaiveld	1	0	9,8	n-hexaan	59,4	39,7	25,8
Berth V5 - maaiveld	1	0	9,8	n-hexaan	59,4	39,7	25,8
Berth V6 - maaiveld	1	0	9,1	n-hexaan	57,1	38,2	24,9
(fakkelfbrand Berth V6, 0,1D lekkage ¹)	1		fakkelf	Butaan	64	48,8	35,8
Berth B1 - maaiveld	1	0	9,6	n-hexaan	58,7	39,3	25,5
Berth B2 - maaiveld	1	0	9,6	n-hexaan	58,7	39,3	25,5
(fakkelfbrand Berth B2, 0,1D lekkage ²)	1		fakkelf	Butaan	64	48,8	35,8
Berth B3 - maaiveld	1	0	13,5	n-hexaan	69,6	46,3	29,1
Berth B4 - maaiveld	1	0	13,5	n-hexaan	69,6	46,3	29,1
Berth B5 - maaiveld	1	0	ZIE BERTH 3	n-hexaan	69,6	46,3	29,1
Berth B6 - maaiveld	1	0	ZIE BERTH 4	n-hexaan	69,6	46,3	29,1
Berth B7 - maaiveld	1	0	9,6	n-hexaan	58,7	39,3	25,5
Berth B8 - maaiveld	1	0	9,6	n-hexaan	58,7	39,3	25,5
Berth B9 - maaiveld	1	0	9,6	n-hexaan	58,7	39,3	25,5
DVI - maaiveld	1	0	14,7	n-hexaan	72,3	48,0	29,7
Additieven TP01 - maaiveld	1	0	17	n-hexaan	77,4	51,1	29,5

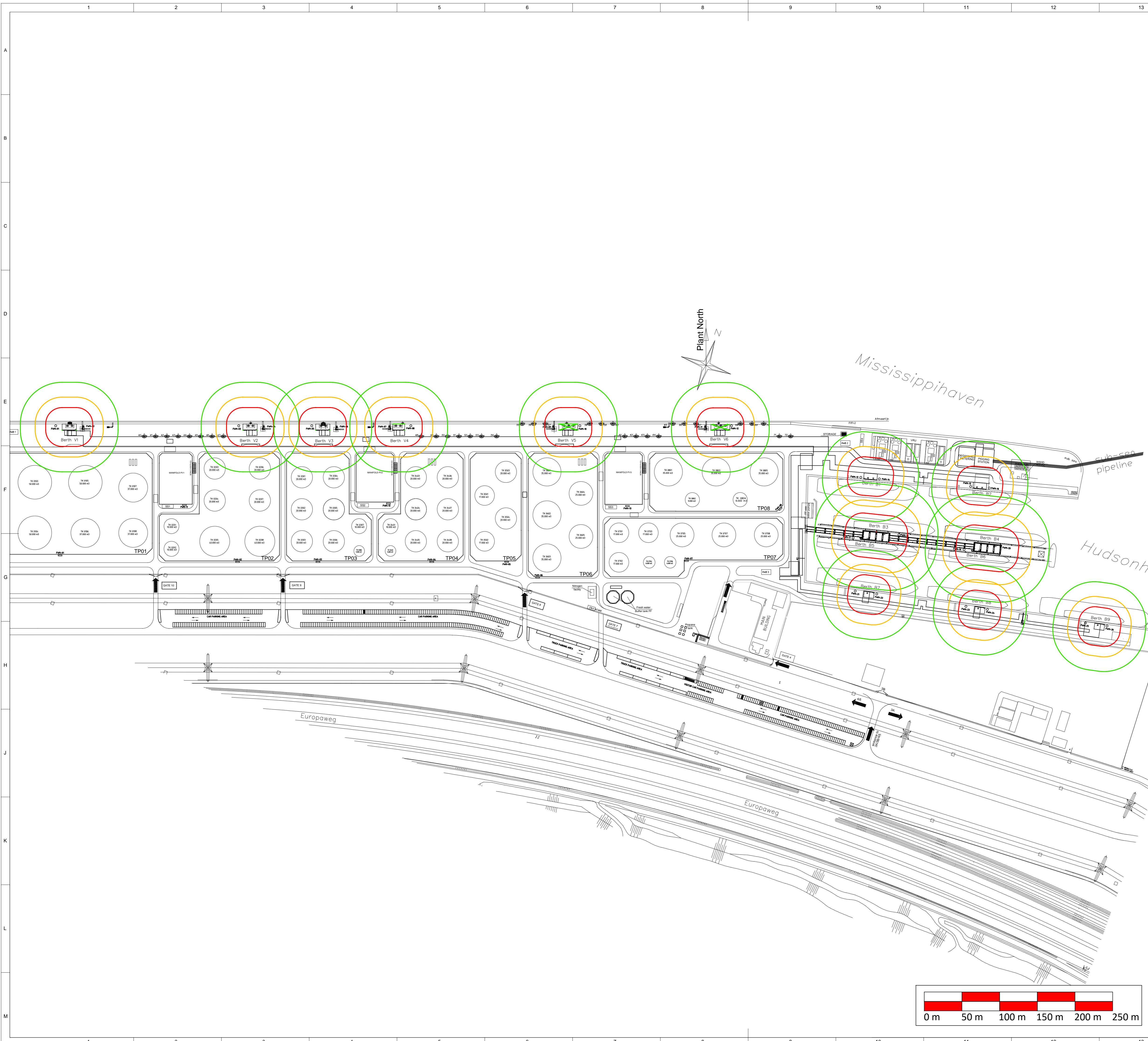
¹ Op Berth V6 wordt butaan verladen. Hierdoor is het scenario Fakkelfbrand van toepassing. Basis voor deze berekening is een lekkage bij de laadarm (0,1D) van 6" bij een debiet van 300 m³/uur.

² Op Berth B2 wordt butaan verladen. Hierdoor is het scenario Fakkelfbrand van toepassing. Basis voor deze berekening is een lekkage bij de laadarm (0,1D) van 6" bij een debiet van 300 m³/uur.

Installatie/locatie	Waarneem hoogte	Hoogte plasbrand	Diameter plas	Stof	Resultaten		
					1 kW/m ²	3 kW/m ²	10 kW/m ²
D = tankdiameter	(m)	(m)	(m)				
Additieven TP06 - maaiveld	1	0	17	n-hexaan	77,4	51,1	29,5
Truckloading - Manifold 1 - maaiveld	1	0	12,90	n-hexaan	68,0	45,3	28,7
Truckloading - Manifold 2 - maaiveld	1	0	12,90	n-hexaan	68,0	45,3	28,7
Truckloading - Manifold 3 - maaiveld	1	0	12,90	n-hexaan	68,0	45,3	28,7

Effectcontouren n-pentaaan

Installatie/locatie	Waarneem hoogte	Hoogte plasbrand	Diameter plas	Stof	Resultaten: afstand tot stralingscontour (m)		
					1 kW/m ²	3 kW/m ²	10 kW/m ²
D = tankdiameter	(m)	(m)	(m)				
Tanktype 1 - tankhoogte (D=14,2)	32	32	14,2	n-pentaaan	Niet relevant	Niet relevant	28,6
Tanktype 2 - tankhoogte (D=15,5)	32	32	15,5	n-pentaaan	Niet relevant	Niet relevant	28,0
Tanktype 3 - tankhoogte (D=19)	32	32	19,0	n-pentaaan	Niet relevant	Niet relevant	27,4
Tanktype 11 - tankhoogte (D=20)	32	32	20,0	n-pentaaan	Niet relevant	Niet relevant	27,0
Tanktype 4 - tankhoogte (D=26,1)	32	32	26,1	n-pentaaan	Niet relevant	Niet relevant	26,8
Tanktype 5 - tankhoogte (D=28,3)	32	32	28,3	n-pentaaan	Niet relevant	Niet relevant	27,1
Tanktype 6 - tankhoogte (D=31,6)	32	32	31,6	n-pentaaan	Niet relevant	Niet relevant	27,7
Tanktype 7 - tankhoogte (D=37,4)	32	32	37,4	n-pentaaan	Niet relevant	Niet relevant	29,5
Tanktype 8 - tankhoogte (D=38,4)	32	32	38,4	n-pentaaan	Niet relevant	Niet relevant	30,0
Tanktype 9 - tankhoogte (D=39,9)	32	32	39,9	n-pentaaan	Niet relevant	Niet relevant	30,9
Tanktype 10 - tankhoogte (D=44,7)	32	32	44,7	n-pentaaan	Niet relevant	Niet relevant	33,2
Tanktype 1 - maaiveld (D=14,2)	1	32	14,2	n-pentaaan	66,0	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 2 - maaiveld (D=15,5)	1	32	15,5	n-pentaaan	69,3	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 3 - maaiveld (D=19)	1	32	19,0	n-pentaaan	76,0	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 11 - maaiveld (D=20)	1	32	20,0	n-pentaaan	78,8	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 4 - maaiveld (D=26,1)	1	32	26,1	n-pentaaan	91,1	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 5 - maaiveld (D=28,3)	1	32	28,3	n-pentaaan	95,6	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 6 - maaiveld (D=31,6)	1	32	31,6	n-pentaaan	102,8	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 7 - maaiveld (D=37,4)	1	32	37,4	n-pentaaan	116,3	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 8 - maaiveld (D=38,4)	1	32	38,4	n-pentaaan	118,0	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 9 - maaiveld (D=39,9)	1	32	39,9	n-pentaaan	122,2	Niet bereikt	Niet bereikt
Tanktype 10 - maaiveld (D=44,7)	1	32	44,7	n-pentaaan	133,0	Niet bereikt	Niet bereikt
Manifold 1	1	0	63,2	n-pentaaan	185	120	46,3
Manifold 2	1	0	67,0	n-pentaaan	192	125	48,2
Manifold 3	1	0	67,0	n-pentaaan	192	125	48,2



Notes

- De weergegeven contouren betreffen de warmtestralingscontouren voor een full surface plasbrand binnen de opvangbakken onder de laadarmen van de berths.

Legend

- 1 kW/m² contour
- 3 kW/m² contour
- 10 kW/m² contour

Reference drawings

Het ondergrondmodel van deze tekening is gebaseerd op tekening "Onderlegger HHTT - 2019-06-27.dwg".

-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

	Status	Drawn by	TvM
	Concept	Checked by	RS
		Approved by	RS
Title	Warmtestralingscontouren IPB		
Drawing no.	DP96/001	Rev no.	-
Datum	28-06-2019		Size
Project no.	Client	Scale	Sheet
0411406	HES Hartel Tankterminal B.V.		1 of 2

Notes

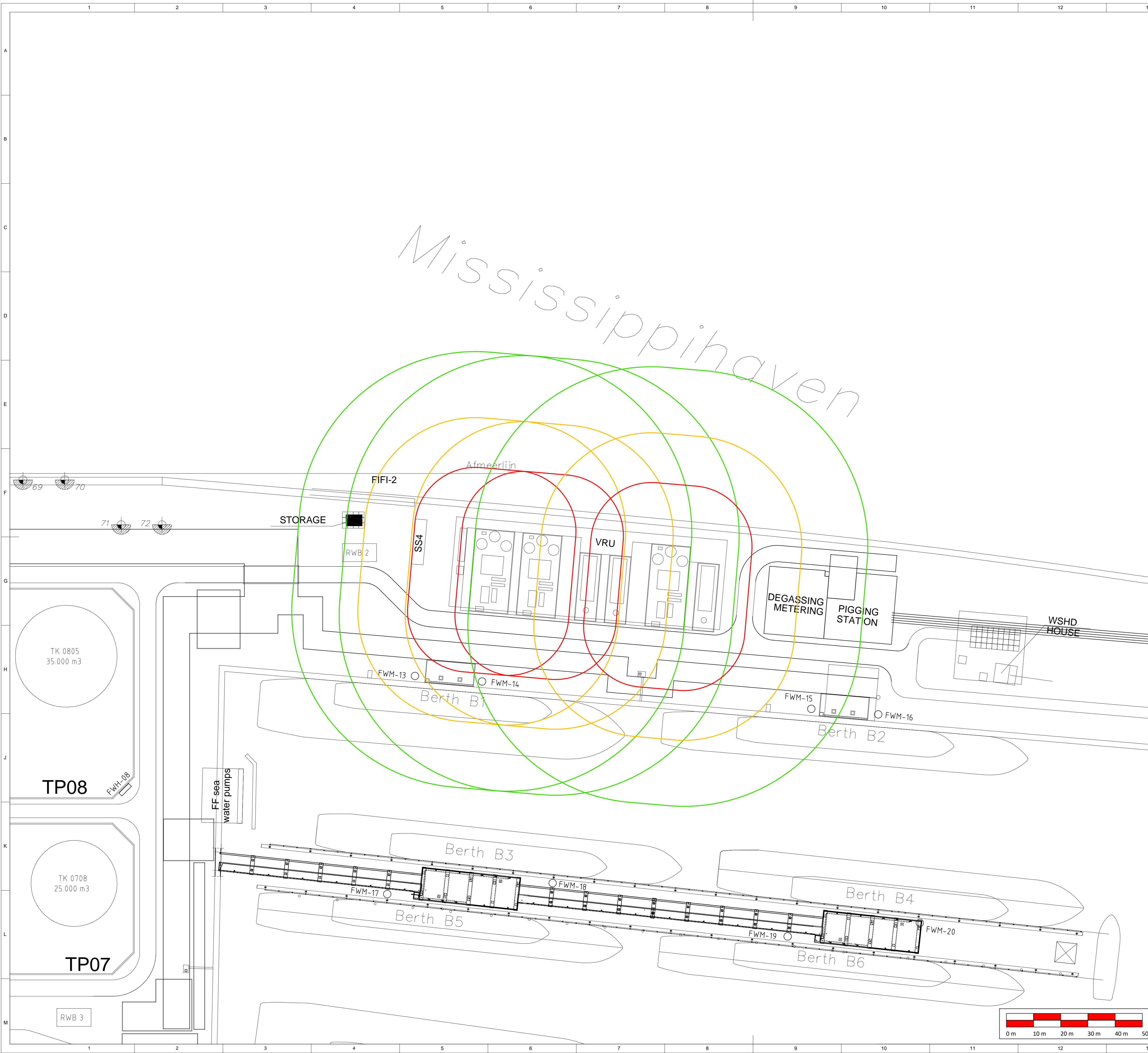
- De weergegeven contouren betreffen de warmtestralingscontouren voor een full surface plasbrand binnen de opvangbakken van de VRU's.

Legend

- 1 kW/m² contour
- 3 kW/m² contour
- 10 kW/m² contour

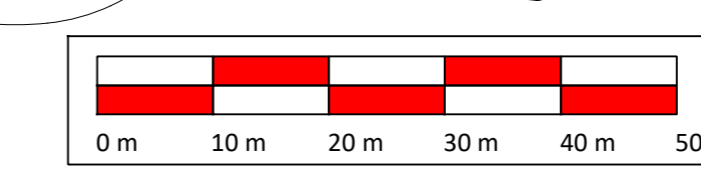
Reference drawings

Het ondergrondmodel van deze tekening is gebaseerd op tekening "Onderlegger HHTT - 2019-06-27.dwg".



-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

	Status	Drawn by	TvM
	Concept	Checked by	RS
		Approved by	RS
Title Warmtestralingscontouren IPB		Datum	28-06-2019
Drawing no. DP96/001		Rev no.	-
Project no. Client 0411406 HES Hartel Tankterminal B.V.		Scale	A1 2 of 2



Notes

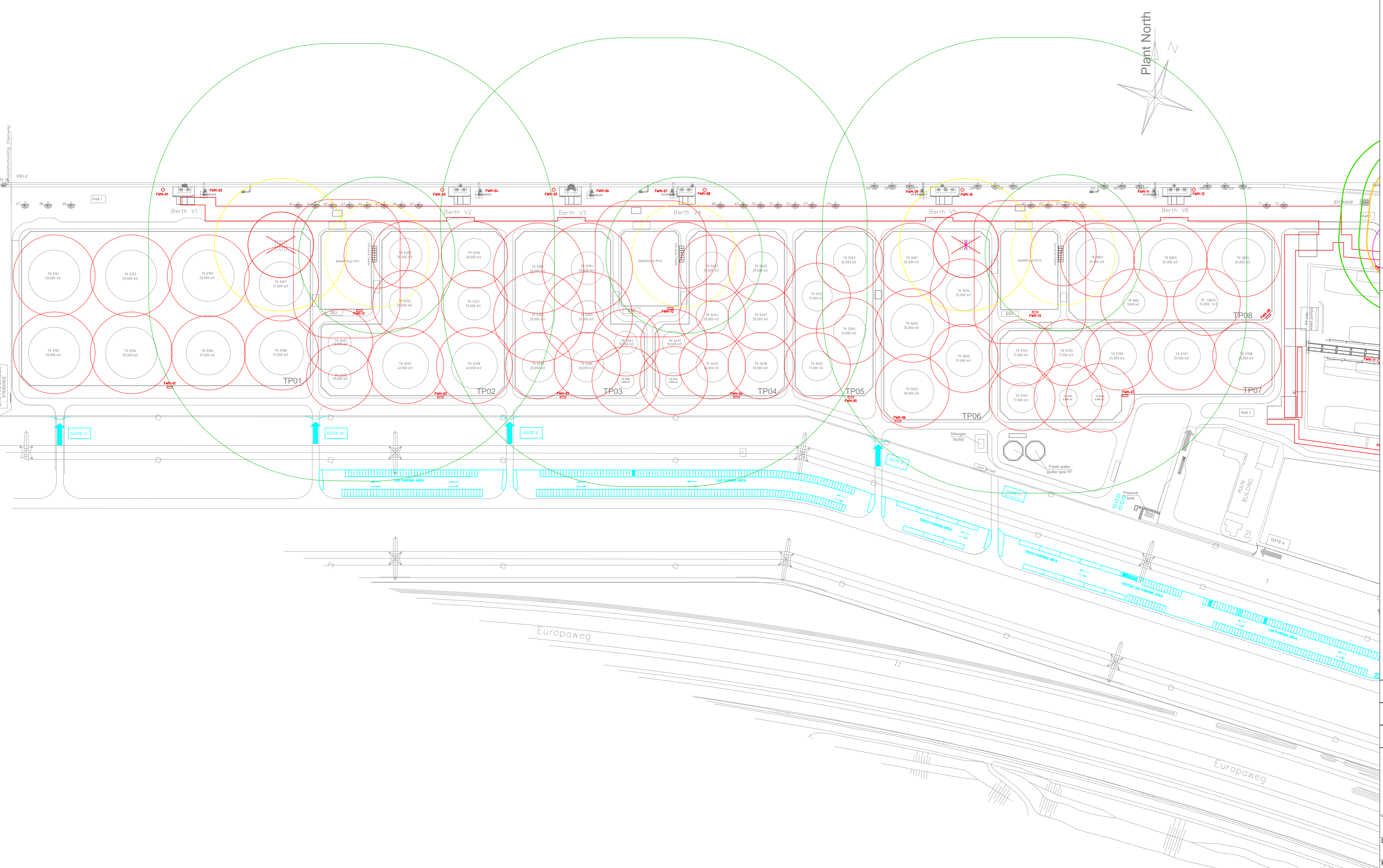
De weergegeven contouren betreffen de warmtestralingscontouren voor een full surface plasbrand binnen de manifolds (PV's) en opslagtanks.

Legend

- 1 kW/m2 contour
- 3 kW/m2 contour
- 10 kW/m2 contour

Reference drawings

Het ondergrondmodel van deze tekening is gebaseerd op tekening "Onderlegger HHTT - 2019-06-27.dwg".

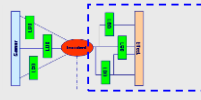


-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

	Status	Drawn by	TvM
	Concept	Checked by	RS
		Approved by	RS
Title Warmtestralingscontouren IPB		Datum	28-06-2019
Drawing no. DP96/001		Rev no.	-
Project no. Client 0411406 HES Hartel Tankterminal B.V.		Scale	1 of 2

Bijlage 4 Interactiematrix

Bijlage 5 NFPA 550-analyse



Mitigation LOD's

LOD's on right side of the BOW-TIE

Securing LOD's

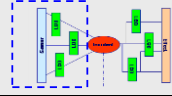
nr.		nr.	
1	Rim seal beschuiming conform NFPA 11, foam dam op 600 mm		: Certificering toepassen
2	Branddetectiekoord (lineaire detectie)		: Conform NFPA 11 eisen
:			: Detectie conform NEN 2535
:			:
:			:
:			:
:			:
:			:

Fire Safety Concept Tree scenario worksheet (NFPA 550)



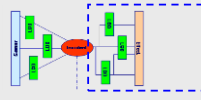
Company	: Antea Group / SAVE	Behandelt door	: RS
Area	: Hartelproject	Date	: 30-3-2018
Scenario nr.	: B		
Scenario title	: Full-surface tankbrand (escalatie scenario)		

Scenario consequences	Direct causes
Constructie : Opwarming tankwand en tankdak	
Apparatuur : Meetinstrumenten op het dak van de tank	
Kabels : Kabelgoten op het dak van de tank	
Bluswaterleiding : nvt	
Besmetting product : Bij blusactie zal product vervuild raken	
Sumps : nvt	
Luchtleidingen : nvt	
Koelwater systeem : nvt	
stikstofsysteem : nvt	
Omgeving : Aanstraling hoogspanningsmasten	



Preventive LOD's	LOD's on left side of the BOW-TIE	Securing LOD's
nr.		nr.
1	: Bliksembeveiliging	
2	: ATEX zonering	
3	: Werkvergunning	
4	: Afgesloten, bewaakt terrein	

Concept checklist	Manage method	To be used	Control item	To be used	How	How (2nd level)	To be used	Wettelijke eisen	Acceptable/Possible	Remarks												
Manage fire	Control combustion process	<input type="checkbox"/>	Control fuel	<input type="checkbox"/>	Control fuel properties, or Limit fuel quantity, or Control fuel distribution		<input type="checkbox"/>	ja														
											OR	Control the environment	<input type="checkbox"/>	Control physical properties of environment, or Control chemical composition of environment	<input type="checkbox"/>							
	Surpress fire	<input checked="" type="checkbox"/>	Automatically surpress fire	<input type="checkbox"/>	Detect fire, and Apply sufficient surpressant	<input type="checkbox"/>																
									OR	Manually surpress fire	<input checked="" type="checkbox"/>	Detect fire, and Communicate signal, and Decide action, and Respond to site, and Apply sufficient surpressant, and Accessible, and Workable	<input checked="" type="checkbox"/>		Branddetectiekoord (lineaire detectie) en meetsignalen tank Alarm naar CR en via DCS Verifiëren Alarmeren Blussen middels full surface blusinstallatie gevoed door de GB (abo) 3 kW/m2 contour komt niet op maaiveld. Opstellocaties zijn rondom de tankputten aanwezig.							
																Control fire by construction	<input type="checkbox"/>	Control movement of fire AND Provide structural stability	<input type="checkbox"/>	Vent or remove fire, or Confine/contain fire	<input type="checkbox"/>	
	Prevent fire ignition	<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminate electrical energy sources, or Provide barrier	<input type="checkbox"/>	Eliminate heat-energy sources, or Control rate of heat-energy release	<input type="checkbox"/>		ATEX maatregelen														
									Control heat-energy sources	<input type="checkbox"/>	Control source-fuel interactions	<input type="checkbox"/>	Control heat-energy source transport, and Control heat-energy transfer processes, and Control fuel transport	<input type="checkbox"/>	Provide separation, or Provide barrier Control conduction, and Control convection, and Control radiation Provide barrier, or Provide separation	<input type="checkbox"/>						
	Control fuel	<input type="checkbox"/>	Eliminate fuel(s), or Control fuel ignitibility	<input type="checkbox"/>	Control fuel properties, or Control the environment	<input type="checkbox"/>																



Mitigation LOD's

LOD's on right side of the BOW-TIE

Securing LOD's

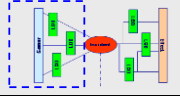
nr.		nr.	
1	Bluswaternet met hydranten beschikbaar stellen	.	.
2	Indien binnen stralingscontour (10 kW/mw) dan voorzien van koelinstallatie	.	.
3	Door snelle blussing (binnen 13 minuten) wordt schade aan hoogspanningsleidingen voorkomen.	.	.
4	Er zal een contract afgesloten worden met de Gezamenlijke brandweer voor het semi stationair blussen	.	.
5	In paragraaf 6,1 van het IPB is nader omschreven hoe de semistationaire blussing wordt uitgevoerd.	.	.
.		.	.
.		.	.
.		.	.
.		.	.

Fire Safety Concept Tree scenario worksheet (NFPA 550)



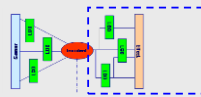
Company	: Antea Group / SAVE	Behandelt door	: RS
Area	: Hartelproject	Date	: 30-3-2018
Scenario nr.	: C / D		
Scenario title	: Plasbrand in tankput 04		

Scenario consequences	Direct causes
Constructie	: Tanks, leidingbruggen binnen de tankput
Apparatuur	: Meet instrumentatie binnen de tankput
Kabels	: Kabelgoten
Bluswaterleiding	: nvt
Besmetting product	: nvt
Sumps	: nvt
Luchtleidingen	: nvt
Koelwater systeem	: nvt
stikstofsysteem	: nvt



Preventive LOD's	LOD's on left side of the BOW-TIE	Securing LOD's
nr.		nr.
1	: Bliksembeveiliging	
2	: ATEX zonerings	
3	: Werkvergunning	
4	: Afgesloten, bewaakt terrein	

Concept checklist	Manage method	To be used	Control item	To be used	How	How (2nd level)	To be used	Wettelijke eis	Acceptable/Possible	Remarks	
Manage fire	Control combustion process	<input checked="" type="checkbox"/>	Control fuel	<input checked="" type="checkbox"/>	Control fuel properties, or	Limit fuel quantity, or	<input type="checkbox"/>	ja			
					Control fuel distribution	<input checked="" type="checkbox"/>		Indien mogelijk gasdetectie icm tankniveau en lekdetectie > inblokken			
	OR	Control the environment	<input type="checkbox"/>	Control physical properties of environment, or	Control chemical composition of environment	<input type="checkbox"/>					
				Surpress fire	<input checked="" type="checkbox"/>	Automatically surpress fire	<input checked="" type="checkbox"/>		Camera's en personeel buiten. Falen meetinstrumenten (DCS alarmen).		
	OR	Manually surpress fire	<input type="checkbox"/>	Detect fire, and	Apply sufficient surpressant	<input checked="" type="checkbox"/>				Blussen (knock down binnen 5 tot 6 minuten) middels tankputblusinstallatie geactiveerd vanuit de CR (veilig gebied)	
				Detect fire, and	Communicate signal, and	<input type="checkbox"/>					
	OR	Control fire by construction	<input type="checkbox"/>	Control movement of fire AND	Vent or remove fire, or	Confine/contain fire	<input type="checkbox"/>				
					Provide structural stability	<input type="checkbox"/>					
	Manage exposed	Limit amount exposed	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>			
		Safeguard exposed	<input type="checkbox"/>	Defend exposed in place,	<input type="checkbox"/>	Restrict movement of exposed, and	Defend the place, and	Defend against fire products, and	<input type="checkbox"/>		
Provide structural stability						<input type="checkbox"/>					
OR		Move exposed	<input type="checkbox"/>	Cause movement of exposed, and	<input type="checkbox"/>	Detect need, and	Signal need, and	<input type="checkbox"/>			
						Provide instructions	Provide capacity, and	<input type="checkbox"/>			
OR		Provide movement means	<input type="checkbox"/>	Provide route completeness, and	<input type="checkbox"/>	Provide protected path, and	Provide route access	<input type="checkbox"/>			
						Provide safe destination (Defend exposed in place is required)	<input type="checkbox"/>				
Prevent fire ignition		Control electrical energy sources	<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminate electrical energy sources, or	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			ATEX Maatregelen
		Control heat-energy sources	<input type="checkbox"/>	Eliminate heat-energy sources, or	<input type="checkbox"/>						
				Control rate of heat-energy release	<input type="checkbox"/>						
	Control source-fuel interactions	<input type="checkbox"/>	Control heat-energy source transport, and	Provide separation, or	<input type="checkbox"/>						
			Provide barrier	<input type="checkbox"/>							
	Control heat-energy transfer processes, and	<input type="checkbox"/>	Control heat-energy transfer processes, and	Control conduction, and	<input type="checkbox"/>						
			Control radiation	<input type="checkbox"/>							
	Control fuel transport	<input type="checkbox"/>	Provide barrier, or	Provide separation	<input type="checkbox"/>						
			Control fuel	<input type="checkbox"/>							
	Control fuel ignitibility	<input type="checkbox"/>	Eliminate fuel(s), or	Control fuel properties, or	<input type="checkbox"/>						
Control the environment			<input type="checkbox"/>								



Mitigation LOD's

LOD's on right side of the BOW-TIE

Securing LOD's

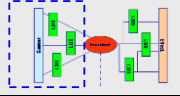
nr.		nr.	
1	: snelle blussing waardoor koelen omgeving niet nodig is		:
2	: Tankputwand 120 minuten brandwerend		:
:			:
:			:
:			:
:			:
:			:
:			:
:			:

Fire Safety Concept Tree scenario worksheet (NFPA 550)



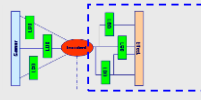
Company	: Antea Group / SAVE	Behandelt door	: RS
Area	: Hartelproject	Date	: 30-3-2018
Scenario nr.	: E		
Scenario title	: Plasbrand in een pompplaats/manifold		

Scenario consequences		Direct causes
Constructie	: Dak en tussenvloeren worden aangestraald	
Apparatuur	: Pompen, leidingwerk e.d. worden aangestraald	
Kabels	: Kabelgoten worden aangestraald	
Bluswaterleiding	: nvt	
Besmetting product	: nvt	
Sumps	: nvt	
Luchtleidingen	: nvt	
Koelwater systeem	: nvt	
stikstofsysteem	: nvt	



Preventive LOD's		LOD's on left side of the BOW-TIE	Securing LOD's	
nr.			nr.	
1	: Bliksembeveiliging			
2	: ATEX zonering			
3	: Werkvergunning			
4	: Afgesloten, bewaakt terrein			

Concept checklist	Manage method	To be used	Control item	To be used	How	How (2nd level)	To be used	Wettelijke eis	Acceptable/Possible	Remarks
Manage fire	Control combustion process	<input checked="" type="checkbox"/>	Control fuel	<input checked="" type="checkbox"/>	Control fuel properties, or		<input type="checkbox"/>	ja		
					Limit fuel quantity, or		<input type="checkbox"/>			
	OR	<input checked="" type="checkbox"/>	Control the environment	<input type="checkbox"/>	Control fuel distribution		<input checked="" type="checkbox"/>			Indien mogelijk gasdetectie icm tankniveau en lekdetectie > inblokken
					Control physical properties of environment, or		<input type="checkbox"/>			
	OR	<input checked="" type="checkbox"/>	Automatically suppress fire	<input checked="" type="checkbox"/>	Detect fire, and		<input checked="" type="checkbox"/>			Via luchtdetectienet of vlammelders
					Apply sufficient suppressant		<input checked="" type="checkbox"/>			NFPA 16/11 blusinstallatie
	OR	<input type="checkbox"/>	Manually suppress fire	<input type="checkbox"/>	Detect fire, and		<input type="checkbox"/>			
					Communicate signal, and		<input type="checkbox"/>			
	OR	<input type="checkbox"/>	Control fire by construction	<input type="checkbox"/>	Decide action, and		<input type="checkbox"/>			
					Respond to site, and		<input type="checkbox"/>			
OR	<input type="checkbox"/>	Control movement of fire	<input type="checkbox"/>	Apply sufficient suppressant, and		<input type="checkbox"/>				
				Accessible, and		<input type="checkbox"/>				
OR	<input type="checkbox"/>	Control movement of fire	<input type="checkbox"/>	Workable		<input type="checkbox"/>				
				Vent or remove fire, or		<input type="checkbox"/>				
OR	<input type="checkbox"/>	Control movement of fire	<input type="checkbox"/>	Confine/contain fire		<input type="checkbox"/>				
				Provide structural stability		<input type="checkbox"/>				
Manage exposed	Limit amount exposed	<input type="checkbox"/>	Control movement of fire	<input type="checkbox"/>	Vent or remove fire, or		<input type="checkbox"/>			
					Confine/contain fire		<input type="checkbox"/>			
	OR	<input checked="" type="checkbox"/>	Safeguard exposed	<input checked="" type="checkbox"/>	Restrict movement of exposed, and		<input type="checkbox"/>			
					Defend the place, and		<input checked="" type="checkbox"/>			Koelinstallaties nabij gelegen opslagtanks
	OR	<input checked="" type="checkbox"/>	Safeguard exposed	<input checked="" type="checkbox"/>	Defend against fire products, and		<input type="checkbox"/>			
					Provide structural stability		<input type="checkbox"/>			
	OR	<input checked="" type="checkbox"/>	Safeguard exposed	<input checked="" type="checkbox"/>	Maintain essential environment		<input type="checkbox"/>			
					Move exposed		<input type="checkbox"/>			
	OR	<input checked="" type="checkbox"/>	Safeguard exposed	<input checked="" type="checkbox"/>	Cause movement of exposed, and		<input type="checkbox"/>			
					Detect need, and		<input type="checkbox"/>			
OR	<input checked="" type="checkbox"/>	Safeguard exposed	<input checked="" type="checkbox"/>	Signal need, and		<input type="checkbox"/>				
				Provide instructions		<input type="checkbox"/>				
OR	<input checked="" type="checkbox"/>	Safeguard exposed	<input checked="" type="checkbox"/>	Provide movement means		<input type="checkbox"/>				
				Provide capacity, and		<input type="checkbox"/>				
OR	<input checked="" type="checkbox"/>	Safeguard exposed	<input checked="" type="checkbox"/>	Provide route completeness, and		<input type="checkbox"/>				
				Provide protected path, and		<input type="checkbox"/>				
OR	<input checked="" type="checkbox"/>	Safeguard exposed	<input checked="" type="checkbox"/>	Provide route access		<input type="checkbox"/>				
				Provide safe destination (Defend exposed in place is required)		<input type="checkbox"/>				
Prevent fire ignition	Control electrical energy sources	<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminate electrical energy sources, or	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			
					Provide barrier		<input checked="" type="checkbox"/>			ATEX maatregelen
	OR	<input type="checkbox"/>	Control heat-energy sources	<input type="checkbox"/>	Eliminate heat-energy sources, or		<input type="checkbox"/>			
					Control rate of heat-energy release		<input type="checkbox"/>			
	OR	<input type="checkbox"/>	Control source-fuel interactions	<input type="checkbox"/>	Provide separation, or		<input type="checkbox"/>			
					Provide barrier		<input type="checkbox"/>			
	OR	<input type="checkbox"/>	Control source-fuel interactions	<input type="checkbox"/>	Control conduction, and		<input type="checkbox"/>			
					Control convection, and		<input type="checkbox"/>			
	OR	<input type="checkbox"/>	Control source-fuel interactions	<input type="checkbox"/>	Control radiation		<input type="checkbox"/>			
					Control fuel transport		<input type="checkbox"/>			
OR	<input type="checkbox"/>	Control source-fuel interactions	<input type="checkbox"/>	Provide barrier, or		<input type="checkbox"/>				
				Provide separation		<input type="checkbox"/>				
OR	<input type="checkbox"/>	Control fuel	<input type="checkbox"/>	Eliminate fuel(s), or		<input type="checkbox"/>				
				Control fuel ignitibility		<input type="checkbox"/>				
OR	<input type="checkbox"/>	Control fuel	<input type="checkbox"/>	Control fuel properties, or		<input type="checkbox"/>				
				Control the environment		<input type="checkbox"/>				



Mitigation LOD's

LOD's on right side of the BOW-TIE

Securing LOD's

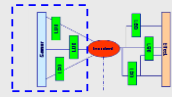
nr.		nr.	
1	Schuimblusinstallatie volgens NFPA 16/11		.
2	Overige apparatuur buiten stralingscontouren		.
3	Indien binnen stralingscontour (10 kW/mw) dan voorzien van koelinstallatie		.
.			.
.			.
.			.
.			.
.			.
.			.

Fire Safety Concept Tree scenario worksheet (NFPA 550)



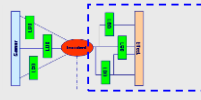
Company	: Antea Group / SAVE	Behandelt door	: RS
Area	: Hartelproject	Date	: 30-3-2018
Scenario nr.	: F en K		
Scenario title	: Plasbrand/fakkelbrand ter plaatse van steiger/kade		

Scenario consequences	Direct causes
Constructie : Laadarmen worden aangestraald	
Apparatuur : Kleine pompen, leidingen, afsluiters e.d. worden aangestraald	
Kabels : Kabelgoten worden aangestraald	
Bluswaterleiding : nvt	
Besmetting product : nvt	
Sumps : nvt	
Luchtleidingen : nvt	
Koelwater systeem : nvt	
stikstofsysteem : nvt	



Preventive LOD's	LOD's on left side of the BOW-TIE	Securing LOD's
nr.		nr.
1	: Toezicht met ESD mogelijkheden	
2	: ATEX zonering	
3	: Werkvergunning	
4	: Afgesloten, bewaakt terrein	

Concept checklist	Manage method	To be used	Control item	To be used	How	How (2nd level)	To be used	Wettelijke eis	Acceptable/Possible	Remarks														
Manage fire	Control combustion process	<input checked="" type="checkbox"/>	Control fuel	<input checked="" type="checkbox"/>	Control fuel properties, or Limit fuel quantity, or Control fuel distribution		<input type="checkbox"/>	ja																
											OR	Control the environment	<input type="checkbox"/>	Control physical properties of environment, or Control chemical composition of environment	<input type="checkbox"/>			Inblokken en stoppen verpomping/verlading.						
	OR	Surpress fire	<input type="checkbox"/>	Automatically surpress fire	<input type="checkbox"/>	Detect fire, and Apply sufficient surpressant	<input type="checkbox"/>																	
										OR	Manually surpress fire	<input type="checkbox"/>	Detect fire, and Communicate signal, and Decide action, and Respond to site, and Apply sufficient surpressant, and Accessible, and Workable	<input type="checkbox"/>										
																	OR	Control fire by construction	<input type="checkbox"/>	Control movement of fire AND Provide structural stability	<input type="checkbox"/>	Vent or remove fire, or Confine/contain fire	<input type="checkbox"/>	
	OR	Safeguard exposed	<input checked="" type="checkbox"/>	Defend exposed in place,	<input checked="" type="checkbox"/>	Restrict movement of exposed, and Defend the place, and Defend against fire products, and Provide structural stability Maintain essential environment	<input type="checkbox"/>		Koelen laadarmen middels op afstand gestuurde monitoren.															
										OR	Move exposed	<input type="checkbox"/>	Cause movement of exposed, and Provide movement means Provide safe destination (Defend exposed in place is required)	<input type="checkbox"/>	Detect need, and Signal need, and Provide instructions Provide capacity, and Provide route completeness, and Provide protected path, and Provide route access	<input type="checkbox"/>								
	OR	Control electrical energy sources	<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminate electrical energy sources, or Provide barrier	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		ATEX maatregelen															
										OR	Control heat-energy sources	<input type="checkbox"/>	Eliminate heat-energy sources, or Control rate of heat-energy release	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>								
OR	Control source-fuel interactions	<input type="checkbox"/>	Control heat-energy source transport, and Control heat-energy transfer processes, and Control fuel transport	<input type="checkbox"/>	Provide separation, or Provide barrier Control conduction, and Control convection, and Control radiation	<input type="checkbox"/>																		
										OR	Control fuel	<input type="checkbox"/>	Eliminate fuel(s), or Control fuel ignitibility	<input type="checkbox"/>	Control fuel properties, or Control the environment	<input type="checkbox"/>								



Mitigation LOD's

LOD's on right side of the BOW-TIE

Securing LOD's

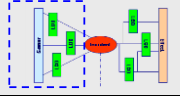
nr.		nr.	
1	Watermonitoren voor het beschermen van de laadarmen		

Fire Safety Concept Tree scenario worksheet (NFPA 550)



Company	: Antea Group / SAVE	Behandelt door	: RS
Area	: Hartelproject	Date	: 30-3-2018
Scenario nr.	: G		
Scenario title	: Plasbrand ter plaatse van truckverladingsplaats		

Scenario consequences	Direct causes
Constructie	
Apparatuur	: Kleine pompen, leidingen, afsluiters e.d. worden aangestraald
Kabels	: Kabelgoten worden aangestraald
Bluswaterleiding	: nvt
Besmetting product	: nvt
Sumps	: nvt
Luchtleidingen	: nvt
Koelwater systeem	: nvt
stikstofsysteem	: nvt



Preventive LOD's	LOD's on left side of the BOW-TIE	Securing LOD's
nr.		nr.
1	: Bliksembeveiliging	
2	: ATEX zonerings	
3	: Werkvergunning	
4	: Afgesloten, bewaakt terrein	

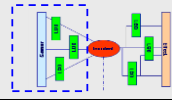
Concept checklist	Manage method	To be used	Control item	To be used	How	How (2nd level)	To be used	Wettelijke eisen	Acceptable/Possible	Remarks
Manage fire	Control combustion process	<input type="checkbox"/>	Control fuel	<input type="checkbox"/>	Control fuel properties, or	Limit fuel quantity, or	<input type="checkbox"/>	ja		
					Control fuel distribution	Control physical properties of environment, or				
	OR	<input type="checkbox"/>	Control the environment	<input type="checkbox"/>	Control chemical composition of environment		<input type="checkbox"/>			
					Surpress fire	<input checked="" type="checkbox"/>	Automatically surpress fire	<input checked="" type="checkbox"/>	Detect fire, and	Apply sufficient surpressant
	OR	<input type="checkbox"/>	Manually surpress fire	<input type="checkbox"/>	Detect fire, and	Communicate signal, and	<input type="checkbox"/>			
					Decide action, and	Respond to site, and	<input type="checkbox"/>			
	OR	<input type="checkbox"/>	Control fire by construction	<input type="checkbox"/>	Control movement of fire	Vent or remove fire, or	<input type="checkbox"/>			
					AND	Confine/contain fire	<input type="checkbox"/>			
	OR	<input type="checkbox"/>	Provide structural stability	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			
					Manage exposed	Limit amount exposed	<input type="checkbox"/>			
Safeguard exposed	<input checked="" type="checkbox"/>	Defend exposed in place,	<input checked="" type="checkbox"/>	Restrict movement of exposed, and		<input type="checkbox"/>				
				Defend the place, and	Defend against fire products, and	<input checked="" type="checkbox"/>			Koelen van aangestraalde installaties middels de op afstand gestuurde monitoren.	
OR	<input type="checkbox"/>	Move exposed	<input type="checkbox"/>	Cause movement of exposed, and	Detect need, and	<input type="checkbox"/>				
				Signal need, and	Provide instructions	<input type="checkbox"/>				
OR	<input type="checkbox"/>	Provide movement means	<input type="checkbox"/>	Provide capacity, and	Provide route completeness, and	<input type="checkbox"/>				
				Provide protected path, and	Provide route access	<input type="checkbox"/>				
OR	<input type="checkbox"/>	Provide safe destination (Defend exposed in place is required)	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>				
				Prevent fire ignition	Control electrical energy sources	<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminate electrical energy sources, or		<input type="checkbox"/>	
OR	<input type="checkbox"/>	Provide barrier	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			ATEX maatregelen	
				Control heat-energy sources	<input type="checkbox"/>	Eliminate heat-energy sources, or		<input type="checkbox"/>		
OR	<input type="checkbox"/>	Control rate of heat-energy release	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>				
				Control source-fuel interactions	<input type="checkbox"/>	Control heat-energy source transport, and	Provide separation, or	<input type="checkbox"/>		
OR	<input type="checkbox"/>	Control heat-energy transfer processes, and	<input type="checkbox"/>	Provide barrier	Control conduction, and	<input type="checkbox"/>				
				Control radiation	Control convection, and	<input type="checkbox"/>				
OR	<input type="checkbox"/>	Control fuel transport	<input type="checkbox"/>	Provide barrier, or	Provide separation	<input type="checkbox"/>				
				Control fuel	<input type="checkbox"/>	Eliminate fuel(s), or	Control fuel ignitibility	<input type="checkbox"/>		
OR	<input type="checkbox"/>	Control the environment	<input type="checkbox"/>	Control fuel properties, or	Control the environment	<input type="checkbox"/>				
						<input type="checkbox"/>				

Fire Safety Concept Tree scenario worksheet (NFPA 550)



Company	: Antea Group / SAVE	Behandelt door	: RS
Area	: Hartelproject	Date	: 30-3-2018
Scenario nr.	: I		
Scenario title	: Plasbrand ter plaatse van additieven tanks		

Scenario consequences		Direct causes
Constructie	: nvt	
Apparatuur	: Kleine pompen, leidingen, afsluiters e.d. worden aangestraald	
Kabels	: Kabelgoten worden aangestraald	
Bluswaterleiding	: nvt	
Besmetting product	: nvt	
Sumps	: nvt	
Luchtleidingen	: nvt	
Koelwater systeem	: nvt	
stikstofsysteem	: nvt	



Preventive LOD's		LOD's on left side of the BOW-TIE	Securing LOD's
nr.			nr.
1	: Bliksembeveiliging		
2	: ATEX zonering		
3	: Werkvergunning		
4	: Afgesloten, bewaakt terrein		

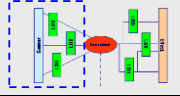
Concept checklist	Manage method	To be used	Control item	To be used	How	How (2nd level)	To be used	Wettelijke eisen	Acceptable/Possible	Remarks
Manage fire	Control combustion process	<input type="checkbox"/>	Control fuel	<input type="checkbox"/>	Control fuel properties, or	Limit fuel quantity, or	<input type="checkbox"/>	ja		
					Control fuel distribution	Control physical properties of environment, or				
	OR	<input type="checkbox"/>	Control the environment	<input type="checkbox"/>	Control chemical composition of environment					
					Surpress fire	<input checked="" type="checkbox"/>	Automatically surpress fire	<input checked="" type="checkbox"/>	Detect fire, and	Apply sufficient surpressant
	OR	<input type="checkbox"/>	Manually surpress fire	<input type="checkbox"/>	Detect fire, and	Communicate signal, and	<input type="checkbox"/>			
					Decide action, and	Respond to site, and	<input type="checkbox"/>			
	OR	<input type="checkbox"/>	Control fire by construction	<input type="checkbox"/>	Vent or remove fire, or	Apply sufficient surpressant, and	<input type="checkbox"/>			
					Accessible, and	Workable	<input type="checkbox"/>			
	OR	<input type="checkbox"/>	Control movement of fire	<input type="checkbox"/>	Confine/contain fire		<input type="checkbox"/>			
					Provide structural stability		<input type="checkbox"/>			
Manage exposed	Limit amount exposed	<input type="checkbox"/>	Control movement of fire	<input type="checkbox"/>	Vent or remove fire, or		<input type="checkbox"/>			
					Confine/contain fire		<input type="checkbox"/>			
	Safeguard exposed	<input checked="" type="checkbox"/>	Defend exposed in place,	<input checked="" type="checkbox"/>	Restrict movement of exposed, and		<input type="checkbox"/>			
					Defend the place, and	Defend against fire products, and	<input checked="" type="checkbox"/>			Koelen van aangestraalde installaties middels de op afstand gestuurde monitoren.
	OR	<input type="checkbox"/>	Move exposed	<input type="checkbox"/>	Cause movement of exposed, and	Detect need, and	<input type="checkbox"/>			
					Signal need, and	Provide instructions	<input type="checkbox"/>			
	OR	<input type="checkbox"/>	Provide movement means	<input type="checkbox"/>	Provide capacity, and	Provide route completeness, and	<input type="checkbox"/>			
					Provide protected path, and	Provide route access	<input type="checkbox"/>			
	OR	<input type="checkbox"/>	Provide safe destination (Defend exposed in place is required)	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			
							<input type="checkbox"/>			
Prevent fire ignition	Control electrical energy sources	<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminate electrical energy sources, or	<input type="checkbox"/>	Provide barrier		<input checked="" type="checkbox"/>			ATEX maatregelen
					Control heat-energy sources	<input type="checkbox"/>	Eliminate heat-energy sources, or	Control rate of heat-energy release	<input type="checkbox"/>	
	Control source-fuel interactions	<input type="checkbox"/>	Control heat-energy source transport, and	<input type="checkbox"/>	Provide separation, or	Provide barrier	<input type="checkbox"/>			
					Control heat-energy transfer processes, and	Control conduction, and	<input type="checkbox"/>			
	Control fuel transport	<input type="checkbox"/>	Control fuel transport	<input type="checkbox"/>	Control radiation	Provide barrier, or	<input type="checkbox"/>			
					Provide separation		<input type="checkbox"/>			
	Control fuel	<input type="checkbox"/>	Eliminate fuel(s), or	<input type="checkbox"/>	Control fuel properties, or	Control the environment	<input type="checkbox"/>			
					Control fuel ignitibility		<input type="checkbox"/>			

Fire Safety Concept Tree scenario worksheet (NFPA 550)



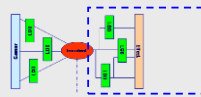
Company	: Antea Group / SAVE	Behandelt door	: RS
Area	: Hartelproject	Date	: 30-3-2018
Scenario nr.	: J		
Scenario title	: Gebouwbranden		

Scenario consequences		Direct causes	
Constructie	: Gebouwonderdelen		
Apparatuur	: nvt		
Kabels	: nvt		
Bluswaterleiding	: nvt		
Besmetting product	: nvt		
Sumps	: nvt		
Luchtleidingen	: nvt		
Koelwater systeem	: nvt		
stikstofsysteem	: nvt		



Preventive LOD's		Securing LOD's	
nr.	LOD's on left side of the BOW-TIE	nr.	
1	: Bliksembeveiliging		
2	: Werkvergunning		
3	: Afgesloten, bewaakt terrein		

Concept checklist	Manage method	To be used	Control item	To be used	How	How (2nd level)	To be used	Wettelijke eis	Acceptable/Possible	Remarks														
Manage fire	Control combustion process	<input type="checkbox"/>	Control fuel	<input type="checkbox"/>	Control fuel properties, or Limit fuel quantity, or Control fuel distribution		<input type="checkbox"/>	ja																
											OR	Control the environment	<input type="checkbox"/>	Control physical properties of environment, or Control chemical composition of environment	<input type="checkbox"/>									
	Surpress fire	<input checked="" type="checkbox"/>	Automatically surpress fire	<input checked="" type="checkbox"/>	Detect fire, and Apply sufficient surpressant		<input checked="" type="checkbox"/>		Smoke aspirating detection in CCR/DCS Gasblusinstallatie in CCR/DCS															
										OR	Manually surpress fire	<input type="checkbox"/>	Detect fire, and Communicate signal, and Decide action, and Respond to site, and Apply sufficient surpressant, and Accessible, and Workable	<input type="checkbox"/>										
																	Control fire by construction	<input checked="" type="checkbox"/>	Control movement of fire AND Provide structural stability	<input type="checkbox"/>	Vent or remove fire, or Confine/contain fire	<input checked="" type="checkbox"/>		Brandcompartimenten volgens bouwbesluit Brandwerendheid volgens bouwbesluit
	Manage exposed	Limit amount exposed	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			Onderlinge afstanden conform het bouwbesluit													
												Safeguard exposed	<input type="checkbox"/>	Defend exposed in place,	<input type="checkbox"/>	Restrict movement of exposed, and Defend the place, and Defend against fire products, and Provide structural stability Maintain essential environment		<input type="checkbox"/>						
		OR	Move exposed	<input type="checkbox"/>	Cause movement of exposed, and Provide movement means Provide safe destination (Defend exposed in place is required)	<input type="checkbox"/>																		
									Detect need, and Signal need, and Provide instructions Provide capacity, and Provide route completeness, and Provide protected path, and Provide route access	<input type="checkbox"/>														
Prevent fire ignition		Control electrical energy sources	<input type="checkbox"/>	Eliminate electrical energy sources, or Provide barrier	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>																
												Control heat-energy sources	<input type="checkbox"/>	Eliminate heat-energy sources, or Control rate of heat-energy release	<input type="checkbox"/>									
		Control source-fuel interactions	<input type="checkbox"/>	Control heat-energy source transport, and Control heat-energy transfer processes, and Control fuel transport	<input type="checkbox"/>	Provide separation, or Provide barrier Control conduction, and Control convection, and Control radiation		<input type="checkbox"/>																
											Control fuel	<input type="checkbox"/>	Eliminate fuel(s), or Control fuel ignitibility	<input type="checkbox"/>	Control fuel properties, or Control the environment	<input type="checkbox"/>								



Mitigation LOD's

LOD's on right side of the BOW-TIE

Securing LOD's

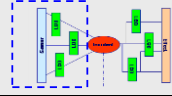
nr.		nr.	
1	Overige apparatuur buiten stralingscontouren		

Fire Safety Concept Tree scenario worksheet (NFPA 550)



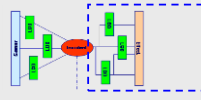
Company	: Antea Group / SAVE	Behandelt door	: RS
Area	: Hartelproject	Date	: 30-3-2018
Scenario nr.	: L		
Scenario title	: Leiding lekkages		

Scenario consequences		Direct causes
Constructie	: nvt	
Apparatuur	: leidingen, afsluiters e.d. worden aangestraald	
Kabels	: Kabelgoten worden aangestraald	
Bluswaterleiding	: nvt	
Besmetting product	: nvt	
Sumps	: nvt	
Luchtleidingen	: nvt	
Koelwater systeem	: nvt	
stikstofsysteem	: nvt	



Preventive LOD's		LOD's on left side of the BOW-TIE	Securing LOD's
nr.			nr.
1	: Toezicht met ESD mogelijkheden		
2	: ATEX zonering		
3	: Werkvergunning		
4	: Afgesloten, bewaakt terrein		

Concept checklist	Manage method	To be used	Control item	To be used	How	How (2nd level)	To be used	Wettelijke eisen	Acceptable/Possible	Remarks	
Manage fire	Control combustion process	<input checked="" type="checkbox"/>	Control fuel	<input checked="" type="checkbox"/>	Control fuel properties, or		<input type="checkbox"/>	ja			
					Limit fuel quantity, or		<input type="checkbox"/>				
	OR	Control the environment	<input type="checkbox"/>	Control physical properties of environment, or	<input type="checkbox"/>	Control fuel distribution		<input checked="" type="checkbox"/>			Inblokken en stoppen verpomping/verlading.
						Control chemical composition of environment		<input type="checkbox"/>			
	Surpress fire	<input type="checkbox"/>	Automatically surpress fire	<input type="checkbox"/>	Detect fire, and		<input type="checkbox"/>				
					Apply sufficient surpressant		<input type="checkbox"/>				
	OR	Manually surpress fire	<input type="checkbox"/>	Detect fire, and	<input type="checkbox"/>	Communicate signal, and		<input type="checkbox"/>			
						Decide action, and		<input type="checkbox"/>			
	OR	Control fire by construction	<input type="checkbox"/>	Control movement of fire	<input type="checkbox"/>	Vent or remove fire, or		<input type="checkbox"/>			
						Confine/contain fire		<input type="checkbox"/>			
OR	Provide structural stability	<input type="checkbox"/>	Provide structural stability	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>				
							<input type="checkbox"/>				
Manage exposed	Limit amount exposed	<input type="checkbox"/>	Defend exposed in place,	<input type="checkbox"/>	Restrict movement of exposed, and		<input type="checkbox"/>				
					Defend the place, and		<input type="checkbox"/>				
	Safeguard exposed	<input checked="" type="checkbox"/>	Defend against fire products, and	<input checked="" type="checkbox"/>	Provide structural stability		<input type="checkbox"/>				Koelen leidingen middels op afstand geactiveerde koeling.
					Maintain essential environment		<input type="checkbox"/>				
	OR	Move exposed	<input type="checkbox"/>	Cause movement of exposed, and	<input type="checkbox"/>	Detect need, and		<input type="checkbox"/>			
						Signal need, and		<input type="checkbox"/>			
	OR	Provide movement means	<input type="checkbox"/>	Provide capacity, and	<input type="checkbox"/>	Provide instructions		<input type="checkbox"/>			
						Provide route completeness, and		<input type="checkbox"/>			
	OR	Provide protected path, and	<input type="checkbox"/>	Provide route access	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			
						Provide safe destination (Defend exposed in place is required)		<input type="checkbox"/>			
Prevent fire ignition	Control electrical energy sources	<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminate electrical energy sources, or	<input type="checkbox"/>	Provide barrier		<input checked="" type="checkbox"/>			ATEX maatregelen	
							<input type="checkbox"/>				
	Control heat-energy sources	<input type="checkbox"/>	Eliminate heat-energy sources, or	<input type="checkbox"/>	Control rate of heat-energy release		<input type="checkbox"/>				
							<input type="checkbox"/>				
	Control source-fuel interactions	<input type="checkbox"/>	Control heat-energy source transport, and	<input type="checkbox"/>	Provide separation, or		<input type="checkbox"/>				
					Provide barrier		<input type="checkbox"/>				
	OR	Control heat-energy transfer processes, and	<input type="checkbox"/>	Control conduction, and	<input type="checkbox"/>	Control convection, and		<input type="checkbox"/>			
						Control radiation		<input type="checkbox"/>			
	OR	Control fuel transport	<input type="checkbox"/>	Provide barrier, or	<input type="checkbox"/>	Provide separation		<input type="checkbox"/>			
								<input type="checkbox"/>			
Control fuel	<input type="checkbox"/>	Eliminate fuel(s), or	<input type="checkbox"/>	Control fuel ignitibility		<input type="checkbox"/>					
				Control fuel properties, or		<input type="checkbox"/>					
OR	Control the environment	<input type="checkbox"/>	Control the environment	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>				
							<input type="checkbox"/>				



Mitigation LOD's

LOD's on right side of the BOW-TIE

Securing LOD's

nr.		nr.	
1	Watermonitoren voor het beschermen van de leidingen		

Bijlage 6 Bluscapaciteiten

Tank/ installatie	Tank put	Diam. m.	Hoogte m.	Hoogte koeling m.	Wand oppervl. m²	Tank omtrek m	bodem oppervl. m²	rim oppervl. (7) m²	Koel systeem	Tank Type	Floating Roof	Type Brandbeveiliging	Norm koeling	Norm blussing blanket	Koeling appl. cap LPM/m² (Wand tot 4 meter)	Koeling appl. cap LPM/m² Dak	% te koelen tankwand oppervl/vak %	Blussing appl. cap (2) LPM/m²	appl. tijd blus/koel min.	Min. koelcap. LPM tanks/truck (8)	Min. bluscap. full srf LPM	SVM min. nodig (3%) full srf liter	Blussing appl. cap (2) rim sl LPM/m²	appl. tijd blus/koel rim sl min.	Min. bluscap. rim sl LPM	SVM min. nodig (3%) rim sl liter	Product klasse
0101	TP01	44,70	32,0	4,0	561,7	140,4	1.569	140,4	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	nvt	nvt		4,1	55	nvt	6.434	10616	12,20	20	1713	1028	KO*
0102	TP01	44,70	32,0	4,0	561,7	140,4	1.569	140,4	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	nvt	nvt		4,1	55	nvt	6.434	10616	12,20	20	1713	1028	KO*
0103	TP01	44,70	32,0	4,0	561,7	140,4	1.569	140,4	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	nvt	nvt		4,1	55	nvt	6.434	10616	12,20	20	1713	1028	KO*
0104	TP01	44,70	32,0	4,0	561,7	140,4	1.569	140,4	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	nvt	nvt		4,1	55	nvt	6.434	10616	12,20	20	1713	1028	KO*
0105	TP01	44,70	32,0	4,0	561,7	140,4	1.569	140,4	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	nvt	nvt		4,1	55	nvt	6.434	10616	12,20	20	1713	1028	KO*
0106	TP01	38,40	32,0	4,0	482,5	120,6	1.158	120,6	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	nvt	nvt		4,1	55	nvt	4.748	7835	12,20	20	1472	883	KO*
0107	TP01	38,40	32,0	4,0	3.860,4	120,6	1.158	120,6	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	0,0	50%	4,1	55	3.860	4.748	7835	12,20	20	1472	883	KO*
0108	TP01	38,70	32,0	4,0	486,3	121,6	1.176	121,6	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	nvt	nvt		4,1	55	nvt	4.823	7958	12,20	20	1483	890	KO*
0201	TP02	20,00	32,0	4,0	251,3	62,8	314	62,8	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.131	1.288	2125	12,20	20	767	460	KO*
0202	TP02	20,00	32,0	4,0	251,3	62,8	314	62,8	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.131	1.288	2125	12,20	20	767	460	KO*
0203	TP02	28,30	32,0	4,0	2.845,0	88,9	629	88,9	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0	50%	4,1	55	3.474	2.579	4255	12,20	20	1085	651	KO*
0204	TP02	28,30	32,0	4,0	355,6	88,9	629	88,9	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.969	2.579	4255	12,20	20	1085	651	KO*
0205	TP02	39,90	32,0	4,0	501,4	125,3	1.250	125,3	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	nvt	nvt		4,1	55	nvt	5.126	8459	12,20	20	1529	918	KO*
0206	TP02	28,30	32,0	4,0	355,6	88,9	629	88,9	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.969	2.579	4255	12,20	20	1085	651	KO*
0207	TP02	28,30	32,0	4,0	355,6	88,9	629	88,9	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.969	2.579	4255	12,20	20	1085	651	KO*
0208	TP02	39,90	32,0	4,0	501,4	125,3	1.250	125,3	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	nvt	nvt		4,1	55	nvt	5.126	8459	12,20	20	1529	918	KO*
0301	TP03	28,30	32,0	4,0	355,6	88,9	629,0	88,9	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.969	2.579	4255	12,20	20	1085	651	KO*
0302	TP03	28,30	32,0	4,0	355,6	88,9	629,0	88,9	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.969	2.579	4255	12,20	20	1085	651	KO*
0303	TP03	28,30	32,0	4,0	355,6	88,9	629,0	88,9	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.969	2.579	4255	12,20	20	1085	651	KO*
0304	TP03	28,30	32,0	4,0	355,6	88,9	629,0	88,9	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.969	2.579	4255	12,20	20	1085	651	KO*
0305	TP03	28,30	32,0	4,0	355,6	88,9	629,0	88,9	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.969	2.579	4255	12,20	20	1085	651	KO*
0306	TP03	28,30	32,0	4,0	355,6	88,9	629,0	88,9	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.969	2.579	4255	12,20	20	1085	651	KO*
0307	TP03	20,00	32,0	4,0	251,3	62,8	314,2	62,8	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.131	1.288	2125	12,20	20	767	460	KO*
0308	TP03	14,20	32,0	4,0	178,4	44,6	158,4	44,6	PGS-29	DFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	674	649	1071	12,20	20	544	327	KO*
0401	TP04	20,00	32,0	4,0	251,3	62,8	314,2	62,8	PGS-29	DFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.131	1.288	2125	12,20	20	767	460	KO*
0402	TP04	14,20	32,0	4,0	178,4	44,6	158,4	44,6	PGS-29	DFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	674	649	1071	12,20	20	544	327	KO*
0403	TP04	28,30	32,0	4,0	2.845,0	88,9	629,0	88,9	PGS-29	DFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0	50%	4,1	55	3.474	2.579	4255	12,20	20	1085	651	KO*
0404	TP04	28,30	32,0	4,0	355,6	88,9	629,0	88,9	PGS-29	DFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.969	2.579	4255	12,20	20	1085	651	KO*
0405	TP04	28,30	32,0	4,0	355,6	88,9	629,0	88,9	PGS-29	DFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.969	2.579	4255	12,20	20	1085	651	KO*
0406	TP04	28,30	32,0	4,0	355,6	88,9	629,0	88,9	PGS-29	DFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.969	2.579	4255	12,20	20	1085	651	KO*
0407	TP04	28,30	32,0	4,0	355,6	88,9	629,0	88,9	PGS-29	DFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.969	2.579	4255	12,20	20	1085	651	KO*
0408	TP04	28,30	32,0	4,0	355,6	88,9	629,0	88,9	PGS-29	DFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.969	2.579	4255	12,20	20	1085	651	KO*
0501	TP05	26,10	32,0	4,0	328,0	82,0	535,0	82,0	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.726	2.194	3619	12,20	20	1000	600	KO*
0502	TP05	26,10	32,0	4,0	328,0	82,0	535,0	82,0	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.726	2.194	3619	12,20	20	1000	600	KO*
0503	TP05	28,30	32,0	4,0	355,6	88,9	629,0	88,9	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.969	2.579	4255	12,20	20	1085	651	KO*
0504	TP05	28,30	32,0	4,0	355,6	88,9	629,0	88,9	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.969	2.579	4255	12,20	20	1085	651	KO*
0601	TP06	37,40	32,0	4,0	3.759,9	117,5	1.099	117,5	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	nvt	nvt		4,1	55	nvt	4.504	7432	12,20	20	1433	860	KO*
0602	TP06	37,40	32,0	4,0	470,0	117,5	1.099	117,5	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	nvt	nvt		4,1	55	nvt	4.504	7432	12,20	20	1433	860	KO*
0603	TP06	37,40	32,0	4,0	470,0	117,5	1.099	117,5	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	nvt	nvt		4,1	55	nvt	4.504	7432	12,20	20	1433	860	KO*
0604	TP06	31,60	32,0	4,0	3.176,8	99,3	784	99,3	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0	50%	4,1	55	3.961	3.215	5306	12,20	20	1211	727	KO*
0605	TP06	31,60	32,0	4,0	397,1	99,3	784	99,3	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	nvt	nvt		4,1	55	nvt	3.215	5306	12,20	20	1211	727	KO*
0701	TP07	26,10	32,0	4,0	328,0	82,0	535	82,0	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.726	2.194	3619	12,20	20	1000	600	KO*
0702	TP07	26,10	32,0	4,0	328,0	82,0	535	82,0	PGS-29	CFRT	ja	Rim + Full Surface	PGS 29	NFFA 11	2,0	2,0		4,1	55	1.726	2.194	3619	12,20	20	1000	600	KO*
0703	TP07	26,10	32,0																								

Bijlage 7 Maximaal scenario

Onderwerp: Capaciteiten brandbeveiligingsinstallaties
 Project: Hartelproject
 Datum: 7-4-2017

Scenario	Object	Blussen lpm	Koelen lpm	Totaal lpm	m ³ /uur	Selectie koeling
1 Brand manifold 1	Manifold 1	20.366		20.366	1.222	Koelen omgeving niet direct nodig.
3 Brand manifold 2	Manifold 2	22.927		22.927	1.376	Koelen omgeving niet direct nodig.
4 Brand in tank 504	Tank 0504 Tank 0502 Tank 0501	637	1.726 1.726	4.089	245	
5 Brand in tank 0405	Tank 0405 Tank 0404 Tank 0401	1.969	1.969 1.131	5.070	304	
6 Tankputbrand TP04 - stationair bestrijden	Foam systeem	40.430		40.430	2.426	Koelen omgeving niet nodig.

Foam systeem: 4.1 x 9861 m² = 40.430 liter/minuut
 4.1 liter/minuut/m² voor koolwaterstoffen mbt application rate

Bijlage 8 Technische Uitgangspunten

Bijlage 8 Technische Uitgangspunten

B8.0 Algemene criteria

Schuimvormend middel

Het type schuimvormend middel dat opgebracht wordt dient geschikt te zijn voor het blussen/afdekken van de in de opslagtanks en aanverwante leidingsystemen aanwezige (vloei)stoffen. Het schuimconcentraat moet tevens geschikt zijn voor het open water waarvan de watervoorziening gebruik maakt (brak water).

Het schuimvormend middel wordt centraal aangevoerd via een centrale schuimconcentraat ringleiding.

Leidingwerk koel- en blussystemen

Vanuit de NFPA wordt het gebruik van leidingmaterialen, geproduceerd volgens Amerikaanse normen (zoals ASTM) voorgeschreven. In afwijking op de NFPA-voorschriften is het toegestaan materialen toe te passen die zijn geproduceerd volgens Europese normen (bijvoorbeeld DIN-normering voor leidingen) mits deze normen zijn omschreven in EN-voorschriften voor gebruik bij sprinkler- en of schuiminstallaties.

Het bovengrondse leidingnet dient op afschot te worden aangelegd of voorzien te zijn van voldoende drainmogelijkheden. Het gehele leidingnet dient na een blussing te kunnen worden doorgespoeld, hiervoor dienen voldoende aftappunten aanwezig te zijn.

Indien het leidingwerk aan de buitenzijde van de tankput/opvang wordt gemonteerd dan dient deze op minimaal 0,3 meter onder de rand van de wand gemeten vanaf de bovenkant leiding te worden gemonteerd. Indien het leidingwerk aan de binnenzijde van de tankput/opvang wordt gemonteerd dienen de ondersteuning te worden beschermd. Dit omvat passieve (60 minuten brandwerendheid, hydrocarbon curve UL 1709) of actieve bescherming (koelen conform NFPA 15 paragraaf 7.4.3) van de ondersteuning.

Aansluiting brandweer

Indien aanwezig, dienen de aansluitingen ten behoeve van de brandweer voorzien te zijn van Storz-koppelingen. De maatvoeringen dienen in overeenstemming te zijn met de met de aan te sluiten materialen van de brandweer (zie voorschriften Brandveiligheidskader).

Testvoorziening

Elke blusinstallatie moet zijn voorzien in een testvoorziening om schuimbijmengtesten te kunnen uitvoeren. Deze testvoorziening dient tevens geschikt te zijn om de pompcapaciteit ter plaatse van de blusinstallatie te kunnen meten. Hierdoor kan het hydraulisch ontwerp worden geverifieerd.

Klepopstelling

De kleppen dienen beschermd te zijn tegen de mogelijke optredende brandeffecten van de scenario's. Vorstschade dient voorkomen te worden in watervoerende leidingen en kleppen.

B8.1 Uitgangspunten schuimblusinstallatie tankput 04

B8.1.1 Voorschriften, normen en/of richtlijnen

De schuiminstallatie voor de tankput dient aan de in tabel B8.1.1 opgenomen normen, voorschriften of richtlijnen te voldoen.

Tabel B8.1.1 Voorschriften, normen en/of richtlijnen

Onderdeel	Voorschrift, normen en/of richtlijn
Algemeen	PGS 29 "Richtlijn voor bovengrondse opslag van brandbare vloeistoffen in verticale cilindrische tanks"
Schuimblusinstallatie	NFPA 11 (2016), Standard for Low-, Medium- and High Expansion Foam
Schuimbijmenginstallatie	CCV, Technisch bulletin 64B
Schuimvormend middel	NEN-EN 1568-3:2018 en Blusmiddelen - Schuimconcentraten - Deel 3: Specificatie voor schuimconcentraten met lage expansie voor gebruik op vloeistoffen die niet met water mengbaar zijn
	NEN-EN 1568-4 "Blusmiddelen - Schuimconcentraten - Deel 4: Specificatie voor schuimconcentraten met lage expansie voor gebruik op vloeistoffen die met water mengbaar zijn"

B8.1.2 Ontwerpgegevens

Tabel B8.1.2 Ontwerpgegevens schuiminstallatie tankput 04

Application rate	4,1 l/min*m ² (zie bijzonderheden)	Referentie
Schuimblustijd	30 minuten	NFPA 11 (2016), Table 5.7.3.2.
Oppervlak	Gehele netto-oppervlak van tankput met daarbij opgeteld het netto-oppervlak van de grootste opslagtank	
Bijzonderheden	De ontwerpgegevens dienen gebaseerd te zijn op NFPA 11, hoofdstuk 5.7, 'Diked areas - outdoor'. De uiteindelijke application rate en gebruikt SVM moet altijd gecontroleerd worden op geschiktheid met de opgeslagen stoffen. De tankput moet bij brand binnen vijf tot zes minuten zijn volgeschuimd.	

Van de installaties dienen hydraulische berekeningen te worden gemaakt teneinde het ontwerp te onderbouwen. Hierbij is het noodzakelijk uit te gaan van de laatst gemeten pompcurve in de pompkamer en deze zo nodig te corrigeren voor het laagste laagwaterpeil.

B8.1.3 Blussecties

Er sprake van één blussectie. Er is geen sprake van gelijktijdigheid van blussecties.

B8.1.4 Criteria schuimgeneratoren

De projectering dient te voldoen aan de NFPA 11, hoofdstuk 5.7.3.5.

B8.1.5 Bediening, signalering en aansturing

De installatie dient op afstand bedienbaar te zijn vanuit de controlekamer (veilige locatie) en lokaal vanuit het kleppenhuus. De installatie dient op afstand zowel gestart te kunnen worden als gestopt.

De afsluiters in het kleppenhuus welke de blusinstallatie nadelig kunnen beïnvloeden dienen geborgd te worden. Om verwarring in de controlekamer te voorkomen tijdens test werkzaamheden dient er een bewaakte override te worden voorzien waarmee ongewenste alarmeringen tijdens het testen voorkomen kunnen worden.

B8.2 Uitgangspunten schuimblusinstallatie opslagtanks

B8.2.1 Voorschriften, normen en/of richtlijnen

De schuiminstallaties voor de opslagtanks dienen aan de in tabel B.8.2.1. opgenomen normen, voorschriften of richtlijnen te voldoen.

Tabel B8.2.1 Voorschriften, normen en/of richtlijnen

Onderdeel	Voorschrift, normen en/of richtlijn
Algemeen	PGS 29 "Richtlijn voor bovengrondse opslag van brandbare vloeistoffen in verticale cilindrische tanks"
Schuimblusinstallatie	NFPA 11 (2016), Standard for Low-, Medium- and High Expansion Foam
Schuimbijmenginstallatie	CCV, Technisch bulletin 64B
Schuimvormend middel	NEN-EN 1568-3:2018 en Blusmiddelen - Schuimconcentraten - Deel 3: Specificatie voor schuimconcentraten met lage expansie voor gebruik op vloeistoffen die niet met water mengbaar zijn
	NEN-EN 1568-4 "Blusmiddelen - Schuimconcentraten - Deel 4: Specificatie voor schuimconcentraten met lage expansie voor gebruik op vloeistoffen die met water mengbaar zijn"

B8.2.2 Ontwerpgegevens

Tabel B8.2.2 Ontwerpgegevens schuiminstallatie

Application rate	12,2 l/min*m ² (zie bijzonderheden)	Referentie
Schuimblustijd	20 minuten	NFPA 11
	55 minuten (full surface, zie bijzonderheden)	NFPA 11
Oppervlak	Oppervlak RIM	NFPA 11, Table 5.3.5.3.1
	Gehele netto-oppervlak (zie bijzonderheden)	NFPA 11, Table 5.2.5.2.2
Bijzonderheden	<p>Het ontwerp dient gebaseerd te zijn op NFPA 11, hoofdstuk 5.3, 'Outdoor Open-Top Floating Roof Tanks'. Hierbij wordt schuim op de rim gebracht door schuimkamers welke bovenin de tank zijn gemonteerd.</p> <p>In verband met het bestrijden van een full surface escalatie scenario dient het blussysteem ook de full surface bluscapaciteit van 4,1 liter/ minuut/m² van het netto oppervlak van de tank te kunnen leveren. In uitzondering op de NFPA 11 zijn alle schuimkamers wel op een ringleiding aangesloten.</p> <p>De uiteindelijke application rate en gebruikt SVM moet altijd gecontroleerd worden op geschiktheid met de opgeslagen stoffen. De blustijd is afhankelijk van de te blussen stof en kan dus variëren.</p>	

Van de installaties dienen hydraulische berekeningen te worden gemaakt teneinde het ontwerp te onderbouwen. Hierbij is het noodzakelijk uit te gaan van de laatst gemeten pompcurve in de pompkamer en deze zo nodig te corrigeren voor het laagste laagwaterpeil.

De schuimkamers worden zo gemonteerd, dat het testen en inspecteren van de schuimkamers eenvoudig kan plaatsvinden. Indien met schuim getest moet worden, dienen de aansluitingen richting de tank afgeblind te kunnen worden.

B8.2.3 Blussecties

Per tank is er sprake van een blussectie. Bij het activeren van een blussectie voor één tank, worden automatisch de koelsystemen van de omliggende tanks geactiveerd. De interactiematrix is hierbij bepalend.

B8.2.4 Criteria schuimgeneratoren

De projectering dient te voldoen aan de NFPA 11, tabel 5.3.5.3.1. De generatoren mogen niet aan het dakdeel van de tank bevestigd zijn tenzij deze verstevigd is uitgevoerd.

B8.2.5 Bediening, signalering en aansturing

De installatie dient op afstand bedienbaar te zijn vanuit de controlekamer (veilige locatie) en lokaal vanuit het kleppen huis. De installatie dient op afstand zowel gestart te kunnen worden als gestopt.

De aansturing van de blusinstallaties zal via een mimic paneel plaatsvinden met fysieke knoppen per tank. Voor het bedienen zijn minimaal twee handelingen nodig om ongewenst activeren te voorkomen. De overheidsbrandweer kan ook lokaal afsluiters openen voor activatie van een schuimblussing of afsluiters sluiten voor deactivatie van een schuimblussing.

De blussing wordt lokaal gestopt, na goedkeur overheidsbrandweer, via het dichtsturen van de desbetreffende afsluiter. Op dat moment heeft de overheidsbrandweer namelijk de leiding. Het stopzetten van de blusinstallatie na 20 minuten (bij een rimbrand) heeft tot doel te voorkomen dat het inwendige drijvende dak gaat zinken. Hiertoe zal na 15 minuten na start een akoestisch signaal klinken in de controlekamer.

De afsluiters in het kleppen huis welke de blusinstallatie nadelig kunnen beïnvloeden dienen geborgd te worden. Om verwarring in de controlekamer te voorkomen tijdens test werkzaamheden dient er een bewaakte override te worden voorzien waarmee ongewenste alarmeringen tijdens het testen voorkomen kunnen worden.

B8.2.6 Overige criteria

Hydraulisch ontwerp

Bij het hydraulisch ontwerp moet er rekening mee worden gehouden dat de bluswatervoorziening ook wordt ingezet om via hydranten een brandweervoerig te voeden (standby). Er moet daarom rekening worden gehouden met een extra afname van 120m³/uur.

Bijlage 8.3: Uitgangspunten koelinstallatie opslagtanks

B8.3.1 Voorschriften, normen en/of richtlijnen

De koelinstallaties op de tanks, welke volgens de interactie matrix van koeling moeten worden voorzien, dienen aan de in tabel B.8.3.1. opgenomen normen, voorschriften of richtlijnen te voldoen.

Tabel B8.3.1 voorschriften, normen en/of richtlijnen

Onderdeel	Voorschrift, normen en/of richtlijn
Algemeen en capaciteit	PGS 29 (2008) "Richtlijn voor bovengrondse opslag van brandbare vloeistoffen in verticale cilindrische tanks"
Koelinstallatie	NFPA 15 (2017), Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection

B8.3.2 Ontwerpgegevens

Tabel B8.3.2 Ontwerpgegevens delugekoelinstallatie opslagtanks

Onderwerp	Prestatie-eis
Minimale sproeidichtheid	2 lpm/m ² op het aangestraalde tankoppervlak (PGS 29)
Maximum sproeivlak	Dak en bovenste 4m dienen minstens 2 lpm/m ² koeling te hebben indien binnen de 10 kW/m ² contour (de rest gekoeld door rundown). Indien de gehele tank binnen de 10 kW/m ² stralingscontour valt van een scenario, dan dient de gehele aangestraalde oppervlakte te worden gekoeld met 2 lpm/m ² .
Bijzonderheden	De hydraulische aspecten en aanleg van de leidingen dienen gebaseerd te zijn op de NFPA 15 " Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection" Het koelinstallatie dient een gelijkmatige benutting van het het dak en de tankwand te bewerkstelligen.

Middels hydraulische berekeningen dient aangetoond te worden dat de vereiste hoeveelheid water en druk door de watervoorziening geleverd kan worden. Hierbij is het noodzakelijk uit te gaan van de laatst gemeten pompcurve in de pompkamer en deze zo nodig te corrigeren voor het laagste laagwaterpeil.

Water wat op het dak en de wand wordt gebracht dient te worden terug geleid naar de tankwand.

B8.3.3 Sectie-indeling

In het ontwerp van de sectie-indeling van koelinstallaties dient rekening gehouden te worden met een gelijktijdigheid van meerdere koel- en blussystemen bij verschillende scenario's. De interactiematrix is hierbij bepalend.

B8.3.4 Bediening, signalering en aansturing

Bij een brand in een tank zal conform de interactiematrix de koelinstallatie van de aangestraalde tanks automatische worden geactiveerd wanneer de blusinstallatie wordt geactiveerd van de in brand staande tank. Vanuit de controlekamer kunnen de koelinstallaties ook afzonderlijk uit

gezet worden (indien door de op dat moment heersende wind zou blijken dat bepaalde tanks niet aangestraald worden).

De koelinstallaties dienen op afstand bedienbaar te zijn vanuit de controlekamer (veilige locatie) en lokaal vanuit het kleppenhuis. De installatie dient op afstand zowel gestart te kunnen worden als gestopt. De aansturing van de koelinstallaties zal via een mimic paneel plaatsvinden met fysieke knoppen per tank. Voor het bedienen zijn minimaal twee handelingen nodig om ongewenst activeren te voorkomen. De overheidsbrandweer kan ook lokaal afsluiters openen voor activatie van een koeling of afsluiters sluiten voor deactivatie van een koeling.

De afsluiters in het kleppenhuis welke de blusinstallatie nadelig kunnen beïnvloeden dienen geborgd te worden. Om verwarring in de controlekamer te voorkomen tijdens test werkzaamheden dient er een bewaakte override te worden voorzien waarmee ongewenste alarmeringen tijdens het testen voorkomen kunnen worden.

B8.3.5 Overige criteria

Leidingwerk

De ringleidingen van de koelinstallaties worden voorzien van een flush connectie aan het einde van de ring om zo verontreinigingen weg te spoelen. Deze connectie moet op een bereikbare plaats eindigen.

Filters

Een Filter in de toevoerleiding moet zijn aangebracht bij toepassing van nozzles met een doorlaat minder dan 9,5 mm (NFPA 15 § 6.4.6). De maaswijdte van het filter van 3,2 mm volstaat normaliter (NFPA 15 § 5.9). Nozzles met een doorlaat van minder dan 5 mm zijn niet toegestaan.

Hydraulisch ontwerp

Bij het hydraulisch ontwerp moet er rekening mee worden gehouden dat de bluswatervoorziening ook wordt ingezet om via hydranten een brandweervoertuig te voeden (standby). Ten behoeve van de hydraulische berekeningen moet er rekening gehouden worden met een allowance van 1 hydrant van 120 m³/uur.

Bijlage 8.4: Uitgangspunten schuimblusinstallatie pompplaats/manifold/additieven tanks

B8.4.1 Voorschriften, normen en/of richtlijnen

De schuimblusinstallatie ter plaatse van de pompplaatsen/manifolds/additievantanks dient aan de in tabel B8.4.1 opgenomen normen, voorschriften of richtlijnen te voldoen.

Tabel B8.4.1 Voorschriften, normen en/of richtlijnen

Onderdeel	Voorschrift, normen en/of richtlijn
Schuimblusinstallatie	NFPA 11 (2016), Standard for Low-, Medium- and High Expansion Foam
Schuimbijmenginstallatie	CCV, Technisch bulletin 64B
Schuimvormend middel	NEN-EN 1568-3:2018 en Blusmiddelen - Schuimconcentraten - Deel 3: Specificatie voor schuimconcentraten met lage expansie voor gebruik op vloeistoffen die niet met water mengbaar zijn
	NEN-EN 1568-4 "Blusmiddelen - Schuimconcentraten - Deel 4: Specificatie voor schuimconcentraten met lage expansie voor gebruik op vloeistoffen die met water mengbaar zijn"
Automatische branddetectie	NEN 2535:2009+C1, Brandveiligheid van gebouwen - Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen

B8.4.2 Ontwerpgegevens

Tabel B8.4.2 Ontwerpgegevens schuimblusinstallatie

Onderwerp	Prestatie-eis
Maximum sproeivlak	Gehele oppervlak pompplaats/manifold/additieven (opvang)
Minimale sproeidichtheid	Pompplaats/manifold: 6,5 liter/min/m ² Additievantanks: 4,1 liter/min/m ² (afhankelijk van de opgeslagen stof en schuimconcentraat leverancier kan dit hoger zijn)
Schuimbijmengtijd	30 minuten
Bijzonderheden	<p>Pompplaats/manifold: Dit systeem, welke middels schuim generatoren (gridverdeling 9 x 9 meter) een schuimlaag (verschuiming 10 tot 20) aanbrengt op de pompplaat/manifold, zal ter hoogte van de staalconstructies een netwerk van generatoren krijgen om de obstructies zoveel mogelijk af te vangen.</p> <p>Additievantanks: Het schuim wordt opgebracht middels een ringleiding rondom de opslag met fixed schuim nozzles en is in staat om een 3D sproei-brand te bestrijden</p>

	De uiteindelijke application rate en gebruikt SVM moet altijd gecontroleerd worden op geschiktheid met de opgeslagen stoffen. De blustijd is afhankelijk van de te blussen stof en kan dus variëren.
--	--

Van de installaties dienen hydraulische berekeningen te worden gemaakt teneinde het ontwerp te onderbouwen. Hierbij is het noodzakelijk uit te gaan van de laatst gemeten pompcurve in de pompkamer en deze zo nodig te corrigeren voor het laagste laagwaterpeil.

B8.4.3 Sectie-indeling

In het ontwerp van de sectie-indeling van het schuimblusinstallatie dient rekening gehouden te worden met een gelijktijdigheid van meerdere brandbeveiligingssystemen bij verschillende scenario's. De interactiematrix is hierbij bepalend.

B8.4.4 Bediening, signalering en aansturing

De schuimblusinstallatie dient op afstand bedienbaar te zijn vanuit de controlekamer (veilige locatie) en lokaal vanuit het kleppen huis.

De afsluiters in het kleppen huis welke de blusinstallatie nadelig kunnen beïnvloeden dienen geborgd te worden. Om verwarring in de controlekamer te voorkomen tijdens test werkzaamheden dient er een bewaakte override te worden voorzien waarmee ongewenste alarmeringen tijdens het testen voorkomen kunnen worden.

B8.4.5 Overige criteria

Branddetectie

Lokaal dient middels vlammenmelders brand gedetecteerd te worden. De voorschriften van de leverancier dienen aangehouden te worden met betrekking tot de projectering. Zie ook bijlage 8.6.

Hydraulisch ontwerp

Bij het hydraulisch ontwerp moet er rekening mee worden gehouden dat de bluswatervoorziening ook wordt ingezet om via hydranten een TAS te voeden (standby). Ten behoeve van de hydraulische berekeningen moet er rekening gehouden worden met een allowance van 1 hydrant van 120 m³/uur.

Bijlage 8.5: Uitgangspunten bluswatervoorziening

B8.5.1 Voorschriften, normen en/of richtlijnen

Tabel B8.5.1 Voorschriften, normen en/of richtlijnen

Onderdeel	Voorschrift, normen en/of richtlijn
Bluswaternet	Conform NFPA 24 (2019), Standard for the Installation of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances. PGS 29 2008, Richtlijn voor bovengrondse opslag van brandbare vloeistoffen in verticale cilindrische tanks
Sprinklerbeveiliging	NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems, 2019
Bluswaterpompen	NFPA20, Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection, 2016
Brandkranen	NEN-EN 14384 Brandkranen (2005)

B8.5.2 Ontwerpgegevens bluswaternet

De ondergrondse blusleiding moet zijn ontworpen als ringleiding met sectieafsluiters met bovengrondse visuele standindicatie. Deze sectieafsluiters zullen zodanig worden geplaatst dat elke faciliteit kan worden afgesloten.

Het ontwerp van de ondergrondse blusleiding moet in overeenstemming zijn met PGS 29 en NFPA 24.

Leidingen van het bluswaternet mogen niet onder betonnen constructies doorlopen en niet in de directe nabijheid van elektraleidingen liggen.

In het bluswaternet moeten voldoende blokafsluiters aanwezig zijn. De blokafsluiters zullen zo zijn geplaatst, dat bij buiten gebruik stellen van een gedeelte van het bluswaternet, voor elk onderdeel van de inrichting voldoende bluswater beschikbaar blijft. Meer specifiek betekent dit voor de hydranten dat er minimaal tot halverwege de daarvoor in aanmerking komende straat en minimaal aan twee zijden van een installatie, bluswater beschikbaar moet zijn.

Vaste koel- en blusinstallaties kunnen altijd via twee onafhankelijke routes worden gevoed.

De leidingnetten moeten volgens volledige hydraulische berekeningen worden ontworpen. Er moet worden gerekend met het meest ongunstig gelegen blusgebied. De berekeningen moeten tot en met de bluswatervoorziening worden doorgerekend.

Bovengrondse met water gevulde verdeelleidingen die door de buitenlucht of door onverwarmde ruimten worden gelegd, worden voorzien van elektrische leidingverwarming en isolatie (tracing). Elk separaat leidinggedeelte moet worden voorzien van een thermostaat om een te lage temperatuur in de centrale control room te kunnen signaleren.

B8.5.3 Bovengrondse hydrant

Op het blusnet zijn bovengrondse hydranten aangesloten welke aan de volgende voorwaarden dienen te voldoen:

- De hydranten dienen te voldoen aan de NEN-EN 14384.
- Hydrant/monitor dienen op een onderlinge afstand van 50 tot 80 meter langs de wegen te zijn gepositioneerd en;

- Tot 15 meter of minder benaderbaar zijn voor brandweervoertuigen en bij gebouwen tot een afstand van 40 meter of minder vanaf de brandweeringang worden geplaatst.
- Tot een afstand dichterbij dan 3 meter bij de weg tegen aanrijden beschermen.
- Heeft een bluswatercapaciteit van 120 m³/uur bij een dynamische druk van 100 kPa. Bij gelijktijdig gebruik leveren 3 hydrant/monitoren t.b.v. inzet brandweren een capaciteit van 360 m³/uur.

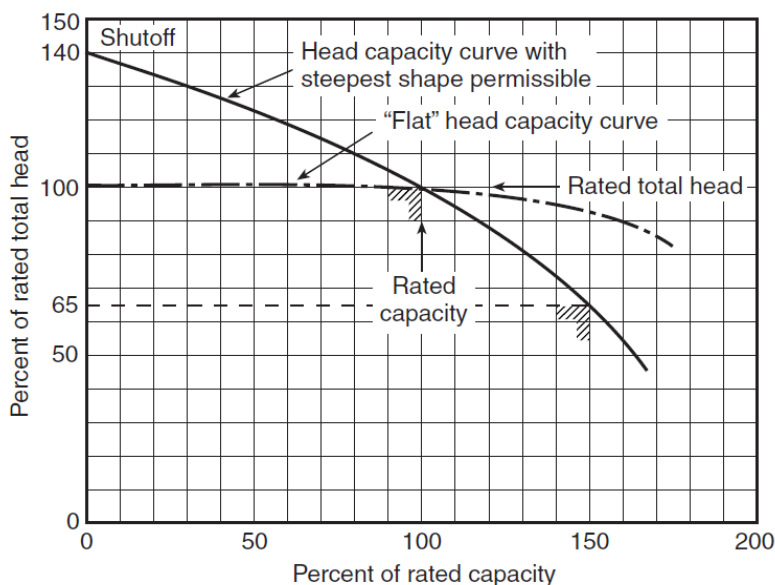
Op een bovengrondse hydrant worden ten minste twee aansluitmogelijkheden beschikbaar gesteld. Elke aansluiting is voorzien van bijbehorende afsluiters met een diameter van de doorlaat van ten minste 67 mm, voorzien van een Storz-koppeling met een nokafstand van 81 mm. Daarnaast is elk hydrant voorzien van één aansluitmogelijkheid met een doorlaat van tenminste 100 mm en een Storz-koppeling met een nokafstand van 115 mm.

B8.5.4 Ontwerpgegevens bluswaterpompen

Het bluswaternetwerk en pompensysteem moeten zijn ontworpen op de levering van de hoeveelheid water die bij het maximale brandscenario benodigd is. De uiteindelijke capaciteit en aantal pompen zal pas duidelijk worden nadat de detailengineering is uitgevoerd. Hierbij dienen dan ook de onbalans, veroudering en reserve meegenomen te worden.

In de bluswaterpompkamer moet per pomp een testvoorziening aanwezig zijn om de vereiste capaciteit te kunnen testen. Er moet een vaste testopstelling met flowmeter aanwezig zijn.

De pompcurve moet voldoen aan het gestelde in NFPA 20 "Centrifugal Fire Pumps" 2016 Edition. Zie onderstaande figuur:



Een druk-overstortklep dient te worden toegepast wanneer de dooddruk "rates shutoff" van de pomp hoger is dan de toegestane werkdruk in het systeem inclusief alle componenten. Voor de meeste componenten geldt dat deze zijn uitgelegd op een druk van 12 bar.

De bluswaterpompkamer moet middels verwarming op een minimum temperatuur van 4°C worden gehouden.

De brandstof tanks per dieselmotor moet overeenkomstig de NFPA 20 paragraaf 11.4.1.3.1 ten minste een inhoud bezitten van 5,07 liter per kW motor vermogen plus 10%

Volgens de specificaties van de leverancier heeft de brandstoftank op elke pompset een inhoud welke groot genoeg is om de motor gedurende 8 uur van diesel te voorzien, uitgaande van het draaien op vol vermogen. Middels een extra voorraad diesel kan er tevens diesel worden gesuppleerd, waardoor in basis in onbeperkte mate kan worden voorzien in de levering van bluswater.

Overeenkomstig de NFPA 20 moeten filters worden voorzien teneinde te voorkomen dat de zuigleidingen verstopt raken (NFPA 20, artikel 4.14.8). In nader overleg moet worden bepaald hoe aan deze eis invulling wordt gegeven.

In geval van verminderde beschikbaarheid van de watervoorziening (onderhoud/repairatie) moet altijd 75% van de benodigde capaciteit kunnen worden geleverd. Om te waarborgen dat aan de capaciteitseis van 100% wordt voldaan beschikt de terminal over een blusbootaansluiting.

B8.5.5 Ventilatie

De bluswaterpompkamer moet worden voorzien van voldoende ventilatie zodat wordt voldaan aan de volgende voorwaarden overeenkomstig de NFPA 20:

- De maximaal toelaatbare temperatuur in De bluswaterpompkamer ter plaatse van de lucht-inlaad van is maximaal 49°C met in werking zijnde van de dieselmotoren.
- Er dienen voldoende gevelroosters aanwezig te zijn de toevoer van lucht voor het goed functioneren van de dieselmotor.
- Er dient voldoende geventileerd te worden zodat er geen brandbare gassen ophopen in de bluswaterpompkamer.

Het oppervlakte van de ventilatieluiken en daarmee het ventilatievoud van de ruimte dient te worden bepaald door de leverancier van de dieselmotoren. De ventilatieluiken dienen automatisch te openen zodra de dieselmotoren in werking treden. Om het risico op bevriezing in de winter te voorkomen moeten de luiken daarna weer automatisch worden gesloten. De aandrijving van de luiken moet middels luchtdruk of elektrisch geschieden.

B8.5.6 Wet pit

Het advies is om een wet pit te bouwen rondom de aanzuig van de bluspompen. Omdat de aanzuig van groffilters moet worden voorzien (NFPA 20 4.16.8) is het gebruik van een wet pit velen malen handiger dan het plaatsen van groffilters om de aanzuig van de staart pompen. Dergelijke filters moeten schoongemaakt kunnen worden zonder dat de pompen buiten bedrijf gaan.

Verder ligt de bluspompkamer vlak bij de schroefbewegingen van de binnenvaart schepen. Hierdoor kan veel slib opwaaien en in de bluspompen terecht komen met overmatige slijtage tot gevolg. Middels een wet pit kan dit tot een minimum beperkt worden.

B8.5.7 Sprinkler beveiliging bluswaterpompkamer

Aangezien in het bluswaterpompkamer diesel aangedreven pompen zijn opgesteld, moet de sprinklerinstallatie in de bluswaterpompkamer voldoen aan de volgende voorwaarden.

Ontwerpgegevens	Bluswaterpompkamer
Gevarenklasse	Fire protection Pump room – Extra Hazard group 2
Minimale sproeidichtheid	16,3 mm/min
Maximum sproeivlak	232 m ²
Type sprinkler	Spray
K-factor	ca. 115
Aanspreektemperatuur	93 °C
Reactietijd	Standard response
Minimale sproeitijd	60 min
Soort installatie	Nat
Voorschrift	NFPA 20 paragraaf 4.13.1.3

B8.5.8 Deluge beveiliging gevel bluswaterpompkamer

Ontwerpgegevens	Bluswaterpompkamer
Exposure severity	Moderate zie NFPA 13 paragraaf 8.7.9.1
Minimale sproeidichtheid	Zie NFPA 13 paragraaf 8.7.9.1
Maximum sproeivlak	Gehele zijwand zijde pigging station
Type sprinkler	Spray type
K-factor	Zie NFPA 13 paragraaf 8.7.9.1
Reactietijd	Via afsluiter pigging station activeren
Minimale sproeitijd	60 min
Soort installatie	Open
Voorschrift	NFPA 13 paragraaf 8.7

Bijlage 8.6: Koelinstallatie piggingstations

B8.6.1 Voorschriften, normen en/of richtlijnen

De koelinstallaties op de piggingstations dienen aan de in tabel B.8.6.1. opgenomen normen, voorschriften of richtlijnen te voldoen.

Tabel B8.6.1 voorschriften, normen en/of richtlijnen

Onderdeel	Voorschrift, normen en/of richtlijn
Algemeen en capaciteit	PGS 29 (2008) "Richtlijn voor bovengrondse opslag van brandbare vloeistoffen in verticale cilindrische tanks"
Koelinstallatie	NFPA 15 (2017), Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection

B8.6.2 Ontwerpgegevens

Tabel B8.3.2 Ontwerpgegevens delugekoelinstallatie piggingstations

Onderwerp	Prestatie-eis
Minimale sproeidichtheid	NFPA 15 paragraaf 7.4.3.7 tabel 7.4.3.7.3.
Maximum sproeivlak	Onderzijde leidingen
Bijzonderheden	De hydraulische aspecten en aanleg van de leidingen dienen gebaseerd te zijn op de NFPA 15 " Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection"

Middels hydraulische berekeningen dient aangetoond te worden dat de vereiste hoeveelheid water en druk door de watervoorziening geleverd kan worden. Hierbij is het noodzakelijk uit te gaan van de laatst gemeten pompcurve in de pompkamer en deze zo nodig te corrigeren voor het laagste laagwaterpeil.

B8.6.3 Sectie-indeling

Per piggingstation is er sprake van een sectie.

B8.3.4 Bediening, signalering en aansturing

De koelinstallaties dienen op afstand bedienbaar te zijn vanuit de controlekamer (veilige locatie) en lokaal vanuit het kleppenhuus. De installatie dient op afstand zowel gestart te kunnen worden als gestopt. De aansturing van de koelinstallaties zal via een mimic paneel plaatsvinden met fysieke knoppen per tank. De overheidsbrandweer kan ook lokaal afsluiters openen voor activatie van een koeling of afsluiters sluiten voor deactivatie van een koeling.

De afsluiters in het kleppenhuus welke de koelinstallaties nadelig kunnen beïnvloeden dienen geborgd te worden. Om verwarring in de controlekamer te voorkomen tijdens test werkzaamheden dient er een bewaakte override te worden voorzien waarmee ongewenste alarmeringen tijdens het testen voorkomen kunnen worden.

B8.6.5 Overige criteria

Filters

Een Filter in de toevoerleiding moet zijn aangebracht bij toepassing van nozzles met een doorlaat minder dan 9,5 mm (NFPA 15 § 6.4.6). De maaswijdte van het filter van 3,2 mm volstaat normaliter (NFPA 15 § 5.9). Nozzles met een doorlaat van minder dan 5 mm zijn niet toegestaan.

Hydraulisch ontwerp

Bij het hydraulisch ontwerp moet er rekening mee worden gehouden dat de bluswatervoorziening ook wordt ingezet om via hydranten een brandweervoertuig te voeden (standby). Ten behoeve van de hydraulische berekeningen moet er rekening gehouden worden met een allowance van 1 hydrant van 120 m³/uur.

Bijlage 8.7: Uitgangspunten watermonitoren (met schuimbijmenging)

B8.7.1 Voorschriften, normen en/of richtlijnen

De watermonitoren dienen aan de in tabel B8.7.1 opgenomen normen, voorschriften of richtlijnen te voldoen.

Tabel B8.7.1 Voorschriften, normen en/of richtlijnen

Onderdeel	Voorschrift, normen en/of richtlijn
Monitoren	NFPA 30 (2018), Flammable and Combustible Liquids Code
Koelen	EI 19 (2012), Energy Institute; Model code of safe practice, Part 19 Fire Precautions at petroleum refineries and bulk storage installations
Schuimblusing	NFPA 11 (2016), Standard for Low-, Medium- and High Expansion Foam
Schuimbijmenginstallatie	CCV, Technisch bulletin 64B
Schuimvormend middel	NEN-EN 1568-3:2018 en Blusmiddelen - Schuimconcentraten - Deel 3: Specificatie voor schuimconcentraten met lage expansie voor gebruik op vloeistoffen die niet met water mengbaar zijn
	NEN-EN 1568-4 "Blusmiddelen - Schuimconcentraten - Deel 4: Specificatie voor schuimconcentraten met lage expansie voor gebruik op vloeistoffen die met water mengbaar zijn"

B8.7.2 Ontwerpgegevens

Tabel B8.7.2 Ontwerpgegevens monitorinstallatie

Onderwerp	Prestatie-eis
Maximum sproeivlak	Gehele oppervlak dampverwerkingsinstallatie (DVI of VRU) (opvang) Gehele oppervlak laadarmen en achterliggende leidingwerk. Gehele oppervlak verlaadplaatsen
Minimale sproeidichtheid	Blussen: 6,5 liter/min/m ² (NFPA 11) Koelen: 2,0 liter/min/m ² (EI 19) NFPA 30, Tabel A.29.3.28 Typical Fire Protection for Wharves and Marine Terminals
Schuimbijmengtijd	30 minuten
Bijzonderheden	De uiteindelijke application rate en gebruikt SVM moet altijd gecontroleerd worden op geschiktheid met de opgeslagen stoffen. De blustijd is afhankelijk van de te blussen stof en kan dus variëren.

Van de installaties dienen hydraulische berekeningen te worden gemaakt teneinde het ontwerp te onderbouwen. Hierbij is het noodzakelijk uit te gaan van de laatst gemeten pompcurve in de pompkamer en deze zo nodig te corrigeren voor het laagste laagwaterpeil.

B8.7.3 Sectie-indeling

Iedere monitor heeft een eigen blussectie. In het ontwerp van de sectie-indeling van het monitorinstallatie dient rekening gehouden te worden met een gelijktijdigheid van 3 brandbeveiligingssystemen.

B8.7.4 Bediening, signalering en aansturing

De monitoren dienen op afstand bedienbaar te zijn vanuit de controlekamer (veilige locatie) en lokaal middels een afstandbediening.

De afsluiters in het kleppen huis welke de blusinstallatie nadelig kunnen beïnvloeden dienen geborgd te worden. Om verwarring in de controlekamer te voorkomen tijdens test werkzaamheden dient er een bewaakte override te worden voorzien waarmee ongewenste alarmeringen tijdens het testen voorkomen kunnen worden.

Voor de monitoren met encoders dient een blus/koelpatroon bepaald te worden waarbij het gehele te beschuimen/koelen oppervlak geraakt wordt.

B8.7.5 Overige criteria

Hydraulisch ontwerp

Bij het hydraulisch ontwerp moet er rekening mee worden gehouden dat de bluswatervoorziening ook wordt ingezet om via hydranten een TAS te voeden (standby). Ten behoeve van de hydraulische berekeningen moet er rekening gehouden worden met een allowance van 1 hydrant van 120 m³/uur.

Bijlage 8.8: Branddetectie en meldingen (PvE)

Tabel B8.8.1 Voorschriften, normen en/of richtlijnen

Onderdeel	Voorschrift, normen en/of richtlijn
Meldingen bluspompen	NEN-EN 12845 + A2 + NEN 1073
Automatische branddetectie	NEN 2535:2009+C1, Brandveiligheid van gebouwen - Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen

Brandmeldingen en alarmeringen worden doorgegeven aan het hoofdbrandpaneel in de centrale controlekamer. Vanuit de centrale controlekamer wordt de verdere doormelding verzorgd middels een drukknopmelding.

Er worden, geen koel- en/of blusinstallaties automatisch aangestuurd door brandmeldinstallaties.

De brandmeld- en de signaleringsinstallatie moet ten minste uit de volgende onderdelen bestaan:

1. het hoofdbrandmeldpaneel en mimic bedieningspaneel in de controlekamer;
2. het subbrandmeldpaneel bij de watervoorziening;
3. het gecombineerde brandweerpaneel/bedieningspaneel in de controlekamer*);
4. automatische brandmelders daar waar vermeld in dit IPB;
5. handbrandmelders;
6. drukschakelaars op de mechanische blussystemen;
7. ontruimings- en alarminstallatie op het terrein;
8. sturingen.
9. gasdetectie ;
10. brandmeldinstallatie in K1/K2-tankputten en de manifolds.

*) Ten behoeve van de Brandweer is geen brandweerpaneel noodzakelijk. Wel zal er in de 24/7 bezette "control room" een gecombineerd bedieningspaneel/geografisch paneel van de brandbestrijdingsinstallaties worden voorzien. Het paneel is ten behoeve van het veilig kunnen bedienen van de systemen in de controlekamer.

Daar waar sprake is van een ATEX zoning dienen de brandmeld- en alarminstallaties hier op aan te sluiten voor wat betreft de uitvoering ervan, zie het meest actuele explosieveiligheids document (opvragen bij HES).

Verder zijn er op het terrein en in de gebouwen handbrandmelders geïnstalleerd.

Belangrijk: In dit IPB betreft het uitsluitend de brandmeldinstallatie, voortvloeiend uit de risicoanalyse, om de alarmering van de controlekamer en de manuele activatie van de businstallaties aan te sturen en daarmee een in dit IPB en de onderliggende Brandveiligheidsfilosofie vereist brandveiligheidsniveau te realiseren. De brandmeldinstallatie/ontruimingsinstallatie die vanuit het Bouwbesluit standaard verplicht is in dergelijke industrie omgevingen valt buiten de omvang van dit PvE.

Omdat de activering van een betrokken blusschuiminstallatie door de operator handmatig-elektrisch plaatsvindt (alle objecten), is een configuratie van tweemelder- of tweegroepsafhankelijke sturing **niet** aan de orde.

De brandmeldinstallatie worden aangelegd voor onderstaande doeleinden;

<input type="checkbox"/>	Persoonlijke bescherming
<input checked="" type="checkbox"/>	Schadebeperking
<input type="checkbox"/>	Sturen brandbeveiligingsinstallatie
<input checked="" type="checkbox"/>	Bescherming milieu
<input checked="" type="checkbox"/>	Continuïteit bedrijfsvoering
<input type="checkbox"/>	Anders.....

Toelichting:

Brandmeldinstallatie:

- Het doel van deze installatie is het vroegtijdig ontdekken van een brand en het alarmeren van de aanwezige personen in de controlekamer en de hoofdwatch.

De brandmeldinstallatie wordt ontworpen volgens de onderstaande normen;

NORM	Uitgave
NEN2535 'Brandveiligheid van gebouwen - Brandmeldinstallaties - systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen'	2017
NEN2575 'Brandveiligheid van gebouwen - Ontruimingsalarminstallaties - systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen'	Deel 1: 2012 Deel 3: 2012
NPR2576 'Functiebehoud bij brand -Richtlijn voor bekabeling	2018
NEN 2654-1: Beheer, controle en onderhoud van brandbeveiligingsinstallaties - Deel 1: Brandmeldinstallaties	2018
NEN 2654-2: Beheer, controle en onderhoud van brandbeveiligingsinstallaties - Deel 2: Ontruimingsalarminstallaties	2018

Explosiegevaar

Daar waar in de installaties/ruimtes een explosiegevaarlijke atmosfeer aanwezig kan zijn, moet de elektrische installatie conform de betreffende gevarezone, explosie veilig zijn uitgevoerd. Dit geldt dus ook voor de brandmeldinstallatie inclusief de bekabeling.

Eisen						
§NEN 2535:2017	Omschrijving	Eis				
10.2	Omvang van de brandmeldinstallatie B = bevoegde autoriteit (brandweer) V = verzekeraar G = gebruiker	Geëist door:		B	V	G
		<input type="checkbox"/>	Volledige bewaking, gezondheidszorg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Volledige bewaking, woonfunctie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Gedeeltelijke bewaking	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Ruimte bewaking (ontvluchting)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Niet-automatisch bewaking	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Ruimtebewaking (bewakingsruimte)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	Object bewaking (toelichten)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Toelichting:</i> Objectbewaking wordt toegepast door middel van Lineair branddetectie koord en vlammenmelders.						
4.2	<i>Brandgrootte</i> 1. Polyurethaan matten 2. Beukenhouten blokjes 5. PVC draad BS 6266 7. Brandspiritus 8. Andere overeengekomen brandgrootte (toelichten)	<i>Ruimte</i>		<i>Nummer brandgrootte</i>		
		Gehele installatie		7		
<i>Toelichting brandgrootte:</i> De locatie wordt gedetecteerd door middel van vlammenmelders Zie voor detectiekoord par. 6.14.3						
	<i>Prestatie-eis voor ongewenste en onechte brandmeldingen</i> <i>Gebruikersfunctie:</i> Industriefunctie	Risicoklasse extern		Risicoklasse intern		
		<input type="checkbox"/>	A	<input type="checkbox"/>	B	
		<input type="checkbox"/>	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	
		<input type="checkbox"/>	C	<input type="checkbox"/>	E	
		<input type="checkbox"/>	Geen	<input type="checkbox"/>		
<i>Toelichting:</i> De externe doormelding is alleen van toepassing op de handmelder in de hoofdwacht. De gehele brandmeldinstallatie zal niet worden doorgemeld naar het RAC. Het bevoegd gezag spreekt over:						

Eisen							
§NEN 2535:2017	Omschrijving	Eis					
	Gecertificeerde installatie met DM drukknop vanuit de hoofdwacht.						
10.11.3	<i>Bijzondere omgevingsinvloeden voor het voorkomen van ongewenste en onechte meldingen</i>	<i>Ruimte</i>	<i>Omstandigheden</i>				
	<i>Toelichting:</i>						
4.4	<i>Prestatie-eis voor de systeembeschikbaarheid</i> De prestatie-eis voor systeembeschikbaarheid is 99,7%						
	<i>Toelichting bijzondere situaties:</i> -						
10.3	<i>Indeling detectiezones</i>						
	De indeling van de detectiezones zijn als volgt:						
	Zone	Omschrijving	Zone	Omschrijving			
	Tanks	Zone per opslagtank	DCS	Zone DCS ruimte			
	Manifold	Zone per manifold	TP	Zone per tankput			
	DVI	Zone per DVI					
	TP04	1 zone					
	Berths	Zone per berth					
	Gebouw	Zone per gebouw					
	BWPG	Zone per bluspompcontainer					
	Additiev	Zone per additiev tankput					
	<i>Toelichting:</i> Nader in te richten door installateur						
8.6	<i>Sturingen automatische brandbeveiligingsinstallaties</i>	Installatie	Alg	S	AM	HA	DS
	S = selectief AM = automatische brandmelder HM = handbrandmelder HA = handactivering = handblusknop bij object en in controlekamer HHTT (per detectiezone), brandalarm	<input checked="" type="checkbox"/> Ontruimingsal armering	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/> Flitslicht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/> Koppeling op BMC	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/> Blus-koelinstallatie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/> Nevenpaneel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Eisen								
§NEN 2535:2017	Omschrijving	Eis						
	DS = drukschakelaar = blusschuiminstallatie geactiveerd (per blusschuimsectie), brandalarm	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Toelichting:</i> De brandweeringang zal worden opengestuurd door de 24-uur bezette hoofdwacht. De blus- en koelinstallaties worden manueel geactiveerd vanuit de controlekamer (veilige locatie).								
10.7	Plaats brandweeringang (neven)	<input checked="" type="checkbox"/>	hoofdingang					
		<input type="checkbox"/>						
<i>Toelichting:</i>								
	Flitslicht brandweeringang	<input type="checkbox"/>	Ja	kleur: rood				
		<input checked="" type="checkbox"/>	Nee					
<i>Toelichting:</i>								
	Brandweerpaneel vereist	<input type="checkbox"/>	Ja					
		<input checked="" type="checkbox"/>	Nee					
<i>Toelichting:</i>								
	Locatie brandweerpaneel	<input checked="" type="checkbox"/>	Nabij hoofdingang					
	Uitvoering brandweerpaneel	<input type="checkbox"/>	n.v.t.					
		<input checked="" type="checkbox"/>	geen specifieke eisen (tekstpaneel)					
		<input type="checkbox"/>	tekst- of alfanumeriek paneel met tekening					
		<input type="checkbox"/>	geografische paneel					
<i>Toelichting:</i>								
	Herstelmogelijkheid voor de brandweer op brandweerpaneel	<input type="checkbox"/>	n.v.t.					
		<input type="checkbox"/>	niet noodzakelijk					
		<input checked="" type="checkbox"/>	noodzakelijk					
<i>Toelichting:</i>								

Eisen			
§NEN 2535:2017	Omschrijving	Eis	
	<i>Brandweerpaneel ter goedkeuring aan de bevoegde autoriteit</i>	<input type="checkbox"/>	n.v.t.
		<input type="checkbox"/>	ja
		<input checked="" type="checkbox"/>	nee
	<i>Toelichting:</i>		
6.2.2	<i>Opties brandmeldcentrale</i> C: Ontruimingsalarmapparatuur E: Doormeldapparatuur G: Automatische brandveiligingsinstallatie	<input type="checkbox"/>	Verificatie van meldingen
		<input type="checkbox"/>	Vertraging van de uitgangssignalen naar E
		<input type="checkbox"/>	Vertraging van de uitgangssignalen naar C en/ of G
	<i>Toelichting:</i>		
8.2.	<i>Doormelding van storingen naar 24 uur bezet ontvangststation voor storingsmeldingen</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	Intern, locatie hoofdwacht
		<input type="checkbox"/>	Extern
	<i>Toelichting:</i>		
8.4	Doormelding van het brandalarm	<input checked="" type="checkbox"/>	Intern
	Categorie	<input type="checkbox"/>	Type 1
		<input type="checkbox"/>	Type 2
	<i>Toelichting:</i> De brandalarmering worden ontvangen in de 24 uren bezette hoofdwacht. De handbrandmelder in de controleruimte worden bewaakt door een Type 1 –verbinding, welke geen onderdeel is van dit document.		
		<input checked="" type="checkbox"/>	Brandmeldcentrale Locatie: controlekamer
		<input checked="" type="checkbox"/>	Bedienings- en signaleringspaneel Locatie: controlekamer
		<input checked="" type="checkbox"/>	Akoestische signaalgevers

Eisen		
§NEN 2535:2017	Omschrijving	Eis
		<input type="checkbox"/> Stil ontruimingsalarminstallatie (NEN2575)
		<input type="checkbox"/> Luid ontruimingsalarminstallatie (NEN2575)
	<i>Toelichting:</i> De ontruiming zal plaats vinden volgens het interne bedrijfsnoodplan HHTT	
<i>Algemene toelichtingen en aanvullende eisen:</i>		

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Rivium Westlaan 72
2909 LD CAPELLE A/D IJSSEL
Postbus 8590
3009 AN ROTTERDAM
T. [REDACTED]
[REDACTED].com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2017

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Antea Nederland B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit onderzoek waarbij gebruik is gemaakt van rekenprogramma's waarvan het gebruik van overheidswege verplicht is gesteld. Ook voor verschillen in uitkomsten met eerdere en/of toekomstige versies van deze rekenprogramma's kan Antea Group niet verantwoordelijk worden gehouden.