

# RAPPORT

## Brandweerscenario's W2C

Maatgevende brandweerscenario's uitgewerkt

Klant: W2C GP B.V.

Referentie: I&BBE8979R013F0.1

Versie: 0.1/Finale versie

Datum: 13 april 2018

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Chopinlaan 12  
9722 KE GRONINGEN  
Netherlands  
Industry & Buildings  
Trade register number: 56515154

+31 88 348 53 00 **T**  
info@rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Brandweerscenario's W2C

Ondertitel: WtC Brandbeheersing  
Referentie: I&BBE8979R013F0.1  
Versie: 0.1/Finale versie  
Datum: 13 april 2018  
Projectnaam: WtC  
Projectnummer: BE8979  
Auteur(s): René Roebersen, Ron de Vries

Opgesteld door: René Roebersen

---

Gecontroleerd door: Hoi-Yee Man

---

Datum/Initialen: 13-04-2018

---

Goedgekeurd door: Mariëtte Voets

---

Datum/Initialen: 13-04-2018

---

Classificatie

Projectgerelateerd



## Disclaimer

*No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.*

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Doel van notitie</b>	<b>1</b>
1.1	Context	1
1.2	Wettelijk kader	1
1.3	Gevolgde aanpak	3
<b>2</b>	<b>Selectie van geloofwaardige scenario's</b>	<b>4</b>
2.1	Inventarisatie van installaties / insluitsystemen	4
2.2	Beoordelen welke referentiescenario's van toepassing zijn op betrokken installaties / insluitsystemen	7
2.3	Beoordelen welke referentiescenario's geloofwaardige scenario's zijn	9
2.3.1	Toelichting op geloofwaardigheid	11
2.3.2	Overzicht van relevante geloofwaardige scenario's	11
<b>3</b>	<b>Uitwerken van relevante geloofwaardige scenario's</b>	<b>14</b>
3.1	Bestrijdingsstrategie	14
3.2	Toepassing van bestrijdingsstrategie op geloofwaardige scenario's	15
<b>4</b>	<b>Uitwerking van maatgevend scenario</b>	<b>17</b>
4.1	Inzet van benodigde middelen voor strategie (beheersen en bestrijden)	17
4.2	Schematische weergave van inzet van benodigde middelen voor strategie (beheersen en bestrijden)	18
4.3	Bereikbaarheid en toegankelijkheid	20
<b>5</b>	<b>Conclusie</b>	<b>22</b>

## Bijlagen

- A1 Inzet brandweerpersoneel & inzet materiaal/materieel
- A2 Relevante voorschriften uit PGS 29
- A3 Brand veiligheidseisen bouwregelgeving

## 1 Doel van notitie

Het doel van dit rapport is het vastleggen en uitwerken van maatgevende scenario's om inzicht te krijgen in de mogelijke initiële beheersing en bestrijding van brandweerscenario's binnen de inrichting van W2C. De intentie van dit document is aantoonbaar maken in hoeverre en hoe het mogelijk is om binnen de inrichting initiële incidenten met brandbare en toxische stoffen te beheersen.

Vanwege het feit dat de installatie nog in de ontwerpfase zit, geeft het rapport een globale indruk van de benodigde voorzieningen en aanpak waarmee in het ontwerp rekening dient te worden gehouden.

Tevens is in dit rapport onderzocht of door middel van het treffen van (stationaire) voorzieningen een aanwijzing voor een bedrijfsbrandweer wordt voorkomen.

Om te voorkomen dat strijdigheid ontstaat met eisen vanuit de bouwregelgeving is tevens aandacht voor de brandveiligheidseisen vanuit het Bouwbesluit. Deze eisen en ontwerpopties zijn opgenomen in bijlage 3 van deze rapportage.

### 1.1 Context

Initiatiefnemer W2C GP B.V. (hierna: W2C) is voornemens een Waste to Chemicals (WtC) installatie te realiseren in de Botlek. ten behoeve hiervan wordt een omgevingsvergunning in het kader van Wet Algemene bepalingen omgevingsrecht aangevraagd. De aanvraag wordt gefaseerd ingediend: in de eerste fase de aanvraag milieu inclusief milieueffectrapport (MER), in de tweede fase de aanvraag bouw.

Dit document dient ter ondersteuning van de aanvraag eerste fase (milieu). Ten behoeve van de tweede fase (bouwaanvraag) wordt het ontwerp ten aanzien van brandveiligheid verder ingevuld.

Om de aanvraag en het MER te kunnen beoordelen op risico's ten aanzien van brandveiligheid, heeft het bevoegd gezag (BG) gevraagd om duidelijkheid te verschaffen over de wijze waarop mogelijke brand en toxische scenario's initieel door het bedrijf worden beheerst. Tevens is gevraagd te beoordelen welke gevolgen de voorgenomen activiteiten hebben op de inzet van de overheidsbrandweer. Om te voorkomen dat de keuzes vanuit industriële brandveiligheid conflicteren met het (nog op te stellen) bouwontwerp, is tevens gevraagd om aandacht te besteden aan de eisen en randvoorwaarden vanuit de bouwregelgeving.

### 1.2 Wettelijk kader

Op de inrichting zijn verschillende richtlijnen van toepassing als gevolg van de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen. Zo zijn van de publicatiereeks gevaarlijke stoffen (zogenaamde PGS-reeks) de volgende richtlijnen op de inrichting van toepassing:

- PGS 15 Richtlijn voor opslag en tijdelijke opslag met betrekking tot brandveiligheid, arbeidsveiligheid en milieuveiligheid vanwege de opslag van chemicaliën in emballage. In enkele gebouwen wordt maximaal 10 ton aan gevaarlijke stoffen opgeslagen. Dit betreffen geen ontvlambare stoffen.
- PGS 29 Richtlijn voor bovengrondse opslag van brandbare vloeistoffen in verticale cilindrische tanks vanwege de opslag van ontvlambaar methanol in verticaal opgestelde tanks. Dit betreffen klasse 1, 2 en 3 vloeistoffen.
- PGS 30 Vloeibare brandstoffen: bovengrondse tankinstallaties en afleverinstallaties vanwege de opslag van dieselolie. Dit betreft een klasse 4 vloeistof dus levert geen verhoogd brand risico.

- PGS-31 (concept) Overige vloeistoffen: opslag in ondergrondse en bovengrondse tankinstallaties vanwege de opslag van chemicaliën in tanks. Dit betreft conform ADR gedefinieerde gevaarlijke vloeibare stoffen en mengsels.

Met betrekking tot brandbestrijdingsvoorzieningen zijn vooral voorschriften uit PGS 29 van belang. In bijlage A2 zijn deze opgenomen.

Naast deze voorschriften zijn onder andere de volgende richtlijnen van belang:

Tabel 1 Mogelijk relevante richtlijnen en normen in kader van brandbestrijding

Norm	Titel	Versie
NFPA 11	Standard for Low, Medium and High-Expansion Foam inclusief de hierin genoemde NFPA-normen	2016
NFPA 15	Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection	2017
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
NEN 2535	Brandveiligheid van gebouwen - Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen	2009/C1:2010-06
NEN 2654-1	Beheer, controle en onderhoud van brandbeveiligingsinstallaties - Deel 1: Brandmeldinstallaties	2015
NEN 2654-2	Beheer, controle en onderhoud van brandbeveiligingsinstallaties - Deel 2: Ontruimingsalarminstallaties	2004
NEN-EN 13565	Vaste brandblusinstallaties - Schuimsystemen - Deel 2: Ontwerp, constructie en onderhoud	2009
NEN-EN 14384	Brandkranen	2005
EI 19	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
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

Op de gebouwen zijn daarnaast eisen vanuit het Bouwbesluit van toepassing.

### 1.3 Gevolgde aanpak

Om te komen tot het inzicht in de mogelijke beheersing en bestrijding van maatgevende scenario's is de volgende aanpak gehanteerd:

- 1 Selectie van geloofwaardige scenario's
  - Inventarisatie van installaties / insluitsystemen die een brand of toxisch risico met zich meebrengen
  - Beoordelen welke referentiescenario's van toepassing zijn op betrokken installaties / insluitsystemen
  - Beoordelen welke referentiescenario's geloofwaardige scenario's zijn
  - Beoordelen welke maatgevende scenario's voortkomen uit de geloofwaardige scenario's
- 2 Uitwerken van geloofwaardige scenario's

Hiernaast is zijn de belangrijkste brandveiligheidseisen vanuit het Bouwbesluit beschouwd. Hierbij is een eerste aanzet gegeven voor de invulling van het beperken van uitbreiding van brand volgens de nieuwbouw voorschriften van het Bouwbesluit 2012. De bevindingen zijn in bijlage A3 samengevat.

## 2 Selectie van geloofwaardige scenario's

### 2.1 Inventarisatie van installaties / insluitsystemen

In het Milieueffectrapport (MER) is een procesbeschrijving gegeven waarin de afzonderlijke installaties staan beschreven. Hieruit valt te herleiden dat het proces grofweg in 3 installaties is te verdelen:

- Voorbewerkingsinstallatie
- Vergassingsinstallatie
- Methanolsyntheseinstallatie

De installaties worden voorzien van inlokafsluiters waarmee de installaties in zogenaamde insluitsystemen worden onderverdeeld. Hierdoor wordt de hoeveelheid gevaarlijke stof die uitstroomt, beperkt, waarmee escalatie kan worden voorkomen.

In het kader van de vergunningaanvraag en het MER is een kwantitatieve risicoanalyse gemaakt (QRA). In de QRA is een inventarisatie uitgevoerd van de insluitsystemen die een potentieel brand- en toxisch risico met zich meebrengen. Voor brand komt dit overeen met klasse 1 tot en met 3 en voor (acuut) toxisch een grenswaarde van  $LC50$  (rat, inh. 1 uur)  $\leq 20000 \text{ mg/m}^3$  (herleid uit grenswaarde voor toxische stoffen in lijn met subselectiemethodiek voor QRA conform Handleiding Risicoberekeningen Bevi).

In aanvulling op de QRA is in overleg met de ontwerpende partij vastgesteld dat de insluitsystemen zoals in tabel 2 zijn weergegeven, potentieel een brand- en toxisch risico met zich meebrengen. Hierin is tevens het opslaggebouw voor RDF (A10) vanuit het bouwbesluit meegenomen.

## Projectgerelateerd

Tabel 2 Inventarisatie van insluitsystemen met potentieel brand- en toxisch risico

Par.	Insluit-systeem (IS)	Insluitsystemen	Slab / area	Effect	Stof (worst case samenstelling)	Apparaat	Druk (barg)	Temperatuur (°C)	Max. hoeveelheid uit insluitsysteem <sup>1)</sup> (kg)
	25	Waterstofaanvoerleiding	Bovengronds		Waterstof	Aanvoerleiding	40	Omgevings-temperatuur	2638 kg/uur
5.1	4	AGR absorption	A50	Toxisch	Synthesegas (64,5 wt% CO)	V65800 AGR prewash separator of T65600 AGR absorption tower	34,5	13	3330
5.1	4	AGR absorption	A50		Methanol (vloeistof)	T65600 AGR absorption tower	33,8	-3	16180
5.2	10	Light end Methanol column	A60	Brand	Methanol (gas / vloeistof)	T78100 Light end methanol column of V78400 Light end methanol column reflux drum of E78150 Light end methanol column reboiler	0,4	76	12350
5.3	11	Heavy end methanol column	A60	Brand	Methanol (gas / vloeistof)	E78600 Heavy end methanol column condensor of V78700 Heavy end methanol column reflux drum of P78003 Heavy end methanol column reflux pump of V78500 Vacuum pump separator of P78008 vacuum liquid pump of E78560 Vacuum pump cooler	0,11	67	16891
5.4	16	AGR stripper	A50	Brand	Methanol (gas)	T63200 AGR stripper of E63220 AGR stripper reboiler	2,41	99	5583
5.5	22	Synthesegas condensors	A30	Brand	Methanol (gas)	E50400 A/B Syngas condensors	3	100	28228
5.6	23	Light end methanol column condensate	A60	Brand	Methanol (gas / vloeistof)	V78160 Light-end methanol column condensate pot	2,8	102	2592
5.7	24	Heavy end methanol column condensate	A60	Brand	Methanol (gas / vloeistof)	V78260 Heavy-end methanol column condensate pot	2,8	102	5744



Par.	Insluit-systeem (IS)	Insluitsystemen	Slab / area	Effect	Stof (worst case samenstelling)	Apparaat	Druk (barg)	Temperatuur (°C)	Max. hoeveelheid uit insluitsysteem <sup>1)</sup> (kg)
	25	Methanoltanks (1 crude tank + 2 dagtanks)	A73	Brand	Methanol (vloeistof)	Atmosferische tank met drijvend dak	ATM	Omgevings-temperatuur	2012 m3
	26	Methanolafvoerleiding	Bovengronds	Brand	Methanol (vloeistof)	Afvoerleiding	+/- 3	Omgevings-temperatuur	211952
	27	RDF refining / opslaggebouw	A5 / A10	Brand	Vaste stof	Bulkopslag	ATM	Omgevings-temperatuur	A5:1000 ton A10: 5000 ton

1) Maximale hoeveelheid in insluitsysteem met nalevering (geldt voor sommige scenario's)

In tabel 3 zijn de dimensies van de ondergrond van de insluitsystemen weergegeven.

Tabel 3 Dimensies van slabs, tankput en pompenplaats waarbinnen insluitsystemen met potentieel brand- en toxisch risico zijn

Slab / tankput / pompenplaats	Breedte (m)	Lengte (m)	IS
A50	18	25	IS-4
A60	18	25	IS-10, IS-11, IS-23, IS-24
A30	30	20	IS-22
A73	60	25	IS-25
Pompenplaats	3.5	25	
A10	33	55	IS-27
A5	55	101	IS-28

De vloeren van de slabs, tankput en pompenplaats liggen op afschot en stromen vanuit een put met pomp via een leiding naar een bovengronds vuilwater bassin. De slabs, de tankput en de pompenplaats worden dusdanig ontworpen zodat deze niet overstromen tijdens het leegstromen van de insluitsystemen.

## 2.2 Beoordelen welke referentiescenario's van toepassing zijn op betrokken installaties / insluitsystemen

Voor de referentiescenario's uit de werkwijzer Bedrijfsbrandweer is op basis van de procesbeschrijving bekeken welke voor W2C van toepassing zijn.

Tabel 4 Inventarisatie van referentiescenario (uit 'werkwijzer bedrijfsbrandweer')

Installatie type		Waterstofaanvoerleiding (IS-25)	AGR absorptie (IS-4)	Light end Methanol column (IS-10)	Heavy end methanol column (IS-11)	AGR stripper (IS-16)	Synthesegas condensors (IS-22)	Light end methanol column condensate (IS-23)	Heavy end methanol column condensate (IS-24)	Methanoltanks (IS-25)	Methanolafvoerleiding (IS-26)	RDF refining en RDF opslaggebouw (IS-27)
1. Procesinstallaties												
A	Brand in procesvat / reactor / destillatiekolom / pompen	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-
B	Vrijkomen toxische stof uit procesvat in gasfase	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	Leidingbrand vloeistof	-	X	X	X	X	X	X	X		X	-
D	Fakkelbrand van gas/damp onder druk	-	X	X	X	X	X	X	X		-	-
E	Plasbrand	-	X	-	X	X	X	X	X	X	-	-
2. Tank												
A	Full surface brand bij tanks met drijvende daken (als het dak niet meer op de cilinder aanwezig is)	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
B	Rimseal brand	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
3. Tankput												
A	Plasbrand (bestrijden en beheersen)	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
4. Leidinggoot / Piperack												
A	Brand	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
5. Pompplaats (buiten tankput)												
A	Brand pompplaats	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
6. Dampverwerkingsinstallatie (Niet van toepassing)												
7. Verlading (bulk) (Niet van toepassing)												
8. Op- en overslag containers (Niet van toepassing)												
9. Rangeerterreinen (Niet van toepassing)												

Installatie type	Waterstofaanvoerleiding (IS-25)	AGR absorptie (IS-4)	Light end Methanol column (IS-10)	Heavy end methanol column (IS-11)	AGR stripper (IS-16)	Synthesegas condensors (IS-22)	Light end methanol column condensate (IS-23)	Heavy end methanol column condensate (IS-24)	Methanolanks (IS-25)	Methanolafvoerleiding (IS-26)	RDF refining en RDF opslaggebouw (IS-27)
10. PGS 15 waarvoor beschermingsniveau 1 (Niet van toepassing)											
X	Vaste stofbrand										
A	Inpandige brand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
B	Branden in transportsystemen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X

Uit de inventarisatie van de referentiescenario's volgt dat voor de volgende installatietypen de volgende referentiescenario's beschouwd moeten worden:

Tabel 5 Uitkomst: relevante referentiescenario's

Installatie type / referentiescenario	
1. Procesinstallaties	
A	Brand in procesvat / reactor / destillatiekolom / pompen
B	Vrijkomen toxische stof uit procesvat in gasfase
C	Leidingbrand vloeistof
D	Fakkelbrand van gas/damp onder druk
E	Plasbrand
2. Tank	
A	Full surface brand
B	Rimseal brand
3. Tankput	
A	Plasbrand (bestrijden en beheersen)
4. Leidinggoot	
A	Brand
5. Pompplaats	
A	Brand pompplaats
X	RDF refining en opslaggebouw
A	Inpandige brand
B	Branden in transportsystemen

## 2.3 Beoordelen welke referentiescenario's geloofwaardige scenario's zijn

Van bovenstaande referentiescenario's wordt normaliter beoordeeld welke ervan geloofwaardig zijn. Hiertoe gelden drie criteria:

- Reëel en typerend;
- Effect buiten de inrichting
- Bestrijdbaarheid

Indien aan al deze drie criteria wordt voldaan wordt het betrokken scenario geloofwaardig geacht.

Bepaalde scenario's zoals lekkage of rimseal (dakrand) brand zijn wel reëel en typerend maar leveren niet direct een effect buiten de inrichting. Op grond van de drie criteria zijn deze scenario's daarmee niet 'geloofwaardig'<sup>1</sup>. Echter ze kunnen wel de reden zijn dat andere scenario's die op het eerste gezicht niet reëel zijn, wel reëel worden doordat deze scenario's escaleren.

Lekkages bijvoorbeeld zijn reëel binnen procesinstallaties en als gevolg van interne escalatie kan een lekkage uitmonden in escalatie naar naastgelegen apparaten. Daardoor is voor deze apparaten leidingbreuk, falen van de grootste aansluiting dan wel instantaan falen van apparaat met uitstroming van het insluitsysteem reëel en typerend. Deze scenario's leveren ook de grootste effectafstanden, waarmee ze mogelijk geloofwaardig zijn.

Explosierisico's van vrijkomende (damp/gas)wolken worden niet beschouwd aangezien explosies al zijn opgetreden voordat met bestrijding begonnen kan worden. Deze zijn dan ook niet geloofwaardig. Eventuele explosierisico's als gevolg van warmte-aanstraling, die dus te voorkomen zijn, worden wel beschouwd.

De referentiescenario's leveren globaal de volgende scenario's met effecten op grond waarvan tevens hun geloofwaardigheid is beoordeeld.

---

<sup>1</sup> Geloofwaardige scenario's zijn brand- of ongeval gebeurtenissen die:  
- gegeven de aard van een installatie of de inrichting, en rekening houdend met de daarin aangebrachte preventieve voorzieningen, als reëel en typerend kunnen worden geacht;  
- kunnen leiden tot schade aan gebouwen of personen in de omgeving van de inrichting;  
- waarbij van preventieve of repressieve maatregelen duidelijk effect verwacht mag worden, waardoor escalatie voorkomen kan worden.

[Bron: BrandweerBRZO – Werkwijzer bedrijfsbrandweren 2013]

Tabel 6 Relevante referentiescenario met toelichting en inschatting van effecten en geloofwaardigheid

	Installatie type / referentiescenario	Toelichting	Effectafstand inschatting	Geloofwaardigheid ( Ja / Nee)
1.	Procesinstallaties			
A	Brand in procesvat / reactor / destillatiekolom	Geen uitstroming, resulteert in lokale inwendige brand van apparaat	Enkele meters vanwege eerste afscherpende werking van omhulsel van apparaat	N
B	Vrijkomen toxische stof uit procesvat in gasfase	Gasuitstroming resulteert in toxische gaswolk (synthese gas)	Enkele tientallen tot honderd meters	J (GS-1)
C	Leidingbrand vloeistof / pompen	Vloeistof uitstroming (reëel bij groot aantal aanwezige flenzen) resulteert in fakkelbrand van vloeistof (bij directe ontsteking) of in plasbrand (bij vertraagde ontsteking)	Enkele meters bij fakkelbrand of Enkele tientallen meters bij plasbrand	J (i.v.m. interne escalatie, GS-2)  J (= '1E')
D	Fakkelbrand van gas/damp onder druk	Gasuitstroming resulteert in fakkelbrand	Enkele tientallen meters	J (GS-3)
E	Plasbrand	Vloeistofuitstroming resulteert in plasbrand op slab	Enkele tientallen meters	J (GS-4)
2.	Tank			
A	Full surface brand	Geen uitstroming, resulteert in lokale inwendige brand van apparaat	Enkele meters vanwege eerste afscherpende werking van omhulsel van apparaat	J (GS-5, i.v.m interne escalatie van referentiescenario "2B")
B	Rimseal brand	Geen uitstroming, resulteert in lokale inwendige brand van apparaat	Enkele meters vanwege eerste afscherpende werking van omhulsel van apparaat	N
3.	Tankput			
A	Plasbrand (bestrijden en beheersen)	Vloeistof uitstroming resulteert in plasbrand	Enkele tientallen meters bij plasbrand	N

	Installatie type / referentiescenario	Toelichting	Effectafstand inschatting	Geloofwaardigheid ( Ja / Nee)
4.	Leidinggoot			
A	Brand	Gasuitstroming of vloeistofuitstroming uit lek	Enkele meters bij fakkelbrand of Enkele tientallen meters bij plasbrand	N, zie toelichting
5.	Pompplaats			
A	Brand pompplaats	Vloeistofuitstroming resulteert in plasbrand op pompplaats. Vloeistof wordt afgevoerd naar riool zodat een kortdurende brand optreedt	Enkele meters	N
X	RDF refining en opslaggebouw1)			
A	Inpandige brand	Vaste stofbrand	Enkele tientallen meters	J (GS-6)
B	Branden in transportsystemen	Vaste stofbrand	Enkele meters vanwege eerste afschermende werking van omhulsel van apparaat	N

1) NB. Zie ook bijlage A3

### 2.3.1 Toelichting op geloofwaardigheid

#### *Aan- en afvoerleidingsscenario's*

De leidingen voor aan- respectievelijk afvoer van waterstof en methanol liggen bovengronds. De diameter bedraagt 4" en 6" en ze liggen in een leidingtracé. Deze leidingen zijn beschermd tegen aanrijdgevaar en bezitten een minimaal aantal flenzen. De aanwezige flenzen zitten boven de processlabs. De toe- en afvoerleidingen zijn voorzien van een meteringsysteem waarbij het aantal flenzen geminimaliseerd wordt en het geheel afgeschermd wordt door betonnen blokken.

De af- en aanvoerleidingen bezitten inblokafsluiters die bij een noodsituatie gesloten worden. Zodat bij een brand op de processlab vanuit de aanvoerleiding geen onbeheersbare situatie ontstaat.

Voor de aan- en afvoerleidingen wordt lekkage als reëel en typerend scenario beschouwd en leidingbreuk niet. De effecten zijn dusdanig beperkt dat geen escalatie wordt verwacht waardoor ook lekkage van aan- en afvoerleiding niet geloofwaardig wordt beschouwd.

### 2.3.2 Overzicht van relevante geloofwaardige scenario's

Op basis van voorgaande gelden de volgende scenario's als geloofwaardig en daarmee relevant voor de selectie van de maatgevende scenario's. Op basis van de procescondities zijn de inluitsystemen geselecteerd die de grootste effectafstanden zullen genereren.

## Projectgerelateerd

Tabel 7 Gelooftwaardige scenario's (GS)

QRA	GS	Gelooftwaardig scenario	Insluitsysteem	Area	Stof	Uitstroom (kg/s)	Uitstroom (kg)	Oppervlak (m <sup>2</sup> )	Effect-duur (min)	Effect-afstand (D5) (m) <sup>1)</sup> [2)]	Uitwe- rken	Toelichting
1-D5	GS-1	Toxische gaswolk bij breuk van procesleiding (IS-4)	AGR Absorption	A50	Synthesegas (64,5 wt% CO)	8,76	3330	-	Lang (afh. van weer)	[LC001] 226	Ja - GS-1	
20-D5	GS-2	Fakkelfbrand van vloeistof bij breuk van procesleiding (IS-4)	AGR Absorption	A50	Methanol	14,26	16180	-	19	[35] 72,9 [10] 96,0 [3] 122	Ja GS-2	
geen	GS-3A	Fakkelfbrand van gas/damp onder druk bij breuk van procesleiding (IS-6)	Methanol reactor	A60	Waterstof	0,733	17	-	kort	[35] 72,9 [10] 96,0 [3] 122	-	
86-D5	GS-3B	Fakkelfbrand van gas/damp onder druk bij breuk van procesleiding (IS-22)	Synthesegas condensors	A30	Methanol	23,5	28228	-	20 (lang)	[35] 92,9 [10] 120,2 [3] 148,8	Ja- GS-3	
	GS-4	Plasbrand op slab (IS-11)	Heavy end methanol column	A60	Methanol	22,0	16890	450	lang	[35] niet bereikt [10] 25 [3] 37 [1] 55	Ja- GS-4	

## Projectgerelateerd

QRA	GS	Geloofwaardig scenario	Insluitsysteem	Area	Stof	Uitstroom (kg/s)	Uitstroom (kg)	Oppervlak (m <sup>2</sup> )	Effect-duur (min)	Effect-afstand (D5) (m) <sup>1) [2]</sup>	Uitwe- rken	Toelichting
	GS-5	Tankbrand (IS-25) – full surface fire na interne escalatie van rimseal fire	Crude tank A73	A73	Methanol	2,85x10 <sup>3</sup>	1,7x10 <sup>6</sup>	154	lang	Op 13 m hoogte: [35] n.v.t. [10] 16 [3] 23 [1] 34 Op 1 m hoogte: [35], [10], [3] n.v.t. [1] 33	Ja- GS-5	
	GS-6	Vaste stof brand			Vaste stof	n.v.t.	5x10 <sup>6</sup>	(Kegel) 1200	lang	[35] niet bereikt [10] 44 [3] 106 [1] 196	Ja- GS-6	Stralings- emittantie: 45 kW/m <sup>2</sup>

- 1) Effectafstanden zijn gegeven ten opzichte van de uitstroomlocatie of het midden van de plas;
- 2) Effectafstand is aangegeven voor twee criteria aangegeven tussen []. Dit betreft letaliteit van 1%, aangeduid met [LC001] of de volgende warmtestralingseffecten 35, 10, 3 en in kW/m<sup>2</sup>, aangeduid met [35], [10], [3] en [1]. De effecten van de scenario's zijn berekend met het geünificeerde effect- en risicoberekeningsprogramma PHAST 8.0.33.0 dan wel met Safeti-NL versie 6.54.



### 3 Uitwerken van relevante geloofwaardige scenario's

De maatgevendheid van scenario's wordt bepaald op basis van de inzet van mensen, materieel en materiaal. De inzet van mensen, materieel en materiaal wordt beïnvloed door de strategie die voor de beheersing en bestrijding van een incident wordt gekozen. Deze strategie moet met de veiligheidsregio worden afgestemd. Om te komen tot de selectie van maatgevend scenario's worden de relevante geloofwaardige scenario's eerst globaal uitgewerkt op basis van de bestrijdingsstrategie.

#### 3.1 Bestrijdingsstrategie

In het ontwerp van de installaties wordt uitgegaan van de bestrijdingsstrategieën zoals in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 8 Bestrijdingstrategieën voor uit te werken geloofwaardige scenario's

GS	Mogelijke maatgevende scenario	Initiële beheerstrategie	Inzet van middelen
GS-1	Toxische gaswolk	Beperken van uitstroming en neerslaan / dispergeren (verdunnen) van gaswolk	Monitoren en/of waterscherm
GS-2 / GS-3	Fakkelflam van vloeistof / gas	Beperken van tijd dat systeem op druk staat door plaatsen van inblokafsluiters en daarmee beperken van escalatie	Effectieve inblokbeveiliging en passieve brandbescherming
GS-4	Plasbrand op processlab	Bestrijden van plasbrand	Schuimmonitoren op vast opgestelde hydranten of schuimuitlaten rondom procesgebied
GS-5	Plasbrand in tank na interne escalatie van rimseal fire	Bestrijden van tankbrand	Schuimmonitoren op vast opgestelde hydranten
GS-6	Vaste stofbrand in gebouw	Beheersen door bestrijden van vaste stofbrand	Zie bijlage A3

### 3.2 Toepassing van bestrijdingsstrategie op geloofwaardige scenario's

Tabel 9 Uitwerking maatgevende scenario's

GS	Geloofwaardige scenario	Area	Stof	Effect-duur (min)	Effect-afstand (D5)	Bestrijdingsstrategie	Blusmateriaal en materieel	Benodigd (koel / blus / verdunnings) water- en pompcapaciteit	Personeel <sup>1)</sup>	Monitoren	Maatgevend qua
GS-1	Toxische gaswolk (IS-4)	A50	Synthesegas	Lang (afh. van weer)	[LC001] 226	Beperken van uitstroming en neerslaan / dispergeren (verdunnen) van gaswolk	Automatische detectie met automatisch inbloksysteem  2 vast opgestelde monitoren op afstand bedienbaar (evt. oscillerend)	Verdunnen van 860 m <sup>2</sup> (aan 2 zijden) met 2 l/(min.m <sup>2</sup> ): 1720 l/min (103 m <sup>3</sup> /u)	1	2	
GS-2	Fakkelbrand van vloeistof (IS-4)	A50	Methanol	19	[35] 72,9 [10] 96,0 [3] 122	Beperken van tijd dat systeem op druk staat door plaatsen van inlokafsluiters en daarmee beperken van escalatie	Automatische detectie met automatisch inbloksysteem	-	0	0	
GS-3	Fakkelbrand van gas/damp (IS-22)	A30	Methanol	20 (lang)	[35] 92,9 [10] 120,2 [3] 148,8	Beperken van tijd dat systeem op druk staat door plaatsen van inlokafsluiters en daarmee beperken van escalatie	Automatische detectie met automatisch inbloksysteem	-	0	0	
GS-4	Plasbrand op slab A60 (IS-11)	A60	Methanol	lang	[35] niet bereikt [10] 25 [3] 37 [1] 55	Beheersen door koelen van naastgelegen objecten en bestrijden van plasbrand	Automatische detectie met automatisch inbloksysteem en automatische activering van blussysteem.  Blussen binnen A60: - 2 vast opgestelde schuimmonitoren of schuimuitlaten rondom slab op afstand bedienbaar <sup>3)</sup>  SVM (3%): bij schuimmonitoren: 88 l/min voor 30 minuten: 2633 l bij schuimuitlaten: 55 l/min voor 30 minuten: 1661 l  Afschermen omgeving van A60: - 3 vast op te stellen monitoren op afstand bedienbaar in verband met beperkte werkafstand van een waterscherm (1 op hydrant A61, 1 op nieuw te plaatsen hydrant nabij A20/A10 en 1 op nieuw te plaatsen hydrant tussen A20/A60)	Bluswater voor 450 m <sup>2</sup> : - met monitoren: 6,5 l/(min.m <sup>2</sup> ): 2837 l/min (170 m <sup>3</sup> /u) - met schuimuitlaten: 4,1 l/(min.m <sup>2</sup> ): 1790 l/min (107 m <sup>3</sup> /u)  Afschermen van omgeving met koelwater rondom A60 (aan 3 zijden) met 2 l/(min.m <sup>2</sup> ): 1500 l/min (90 m <sup>3</sup> /u)	0	5	Monitoren en bluswater en SVM

GS	Geloofwaardige scenario	Area	Stof	Effect-duur (min)	Effect-afstand (D5)	Bestrijdingsstrategie	Blusmateriaal en materieel	Benodigd (koel / blus / verdunnings) water- en pompcapaciteit	Personeel <sup>1)</sup>	Monitoren	Maatgevend qua
GS-5	Tankbrand A73 (IS-25) na interne escalatie van rimseal fire	A73	Methanol	lang	Op 13 m hoogte: [35] n.v.t. [10] 16 [3] 23 [1] 34  Op 1 m boven maaiveld: [35] n.v.t. [10] n.v.t. [3] n.v.t. [1] 33	Bestrijden van tankbrand, koelen van naastgelegen objecten niet nodig door in acht nemen van afstand	Automatische detectie met automatisch inbloksysteem en automatische activering van blussysteem.  Blussen binnen A73: 2 vast opgestelde schuimmonitoren op 2 nieuwe hydranten op hand bedienbaar  SVM (3%): bij schuimmonitoren: 30 l/min voor 30 minuten: 901 l  Afschermen omgeving van A73: 2 vast opgestelde monitoren op 2 nieuwe hydranten op hand bedienbaar en oscillerend	Bluswater voor 154 m <sup>2</sup> met monitor 6,5 l/(min.m <sup>2</sup> ): 971 l/min (58 m <sup>3</sup> /u)  Afschermen van omgeving met koelwater rondom A73 (ten minste aan 2 zijden) met 2 l/(min.m <sup>2</sup> ): 3100 l/min (186 m <sup>3</sup> /u)	1	7	
GS-6	Vaste stof brand	A10	Afval	lang	[35] niet bereikt [10] 29 [3] 42 [1] 63	Beheersen door brandcompartimentering en bestrijden door direct koelen van vaste stof	Minimale WBDBO <sup>2)</sup> van 30 min benodigd. Automatische detectie met blussen NB. tevens rekening houdend met eisen vanuit Bouwbesluit. Zie bijlage A3.	Bluswater voor ca. 1227 m <sup>2</sup> (oppervlak van afvalberg).	0	0	

1) operator in controlekamer  
 2) weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag  
 3) op hand door eigen personeel is niet mogelijk in verband met 1 kW/m<sup>2</sup> die groter is dan inzetafstand

## 4 Uitwerking van maatgevend scenario

Uit de toepassing van de bestrijdingsstrategie volgt dat scenario procesareabrand maatgevend is voor wat betreft aantal monitoren, capaciteit blus-/koelwater en hoeveelheid schuimvormend middel. Dit scenario is verder uitgewerkt.

### 4.1 Inzet van benodigde middelen voor strategie (beheersen en bestrijden)

De procesarea wordt voorzien van een op afstand te bedienen beschuimingssysteem. Dit systeem kan bestaan uit een ringleiding rondom de procesarea waarbij via schuimuitlaten vanuit de rand schuim op de ondergrond wordt gedoseerd. Een alternatief is schuimtoevoer met behulp van schuimmonitoren.

De bediening van deze beschuimingsvoorziening is niet mogelijk door eigen personeel vanwege de 1 kW/m<sup>2</sup>- stralingscontour.

Tabel 10: Uitwerking maatgevend scenario: Proces areabrand

Scenario 1: Proces areabrand		
a. Algemeen	Aard	Uitstroming van methanol uit proces installatie dat na ontsteking resulteert in een plasbrand in de process area A60
	Plaats	Methanol productie process area A60
	Omvang	Uitstroming max. 16890 kg
	Verloop in de tijd	Uitstroming in 10 min van procesvat gevolgd door nalevering
	Referentiesc.	1E
b. Randvoorwaarden en aannames	Uitstroomtijd	10 min met nalevering
	Gatdiameter	-
	Beperkingen	Vloeistof stroomt op slope naar midden van process area alwaar het afstroomt naar het riool
	Plasafmeting	450 m <sup>2</sup>
c. Ongevalsegevens	Stofnaam	Methanol
	Typering	Klasse 1
	Hoeveelheid	16890 kg
	Temperatuur	Omgevingstemperatuur
	Druk	Atmosferisch
	Weertype	D5
	Afstand	-
d. Effecten	Type	Plasbrand

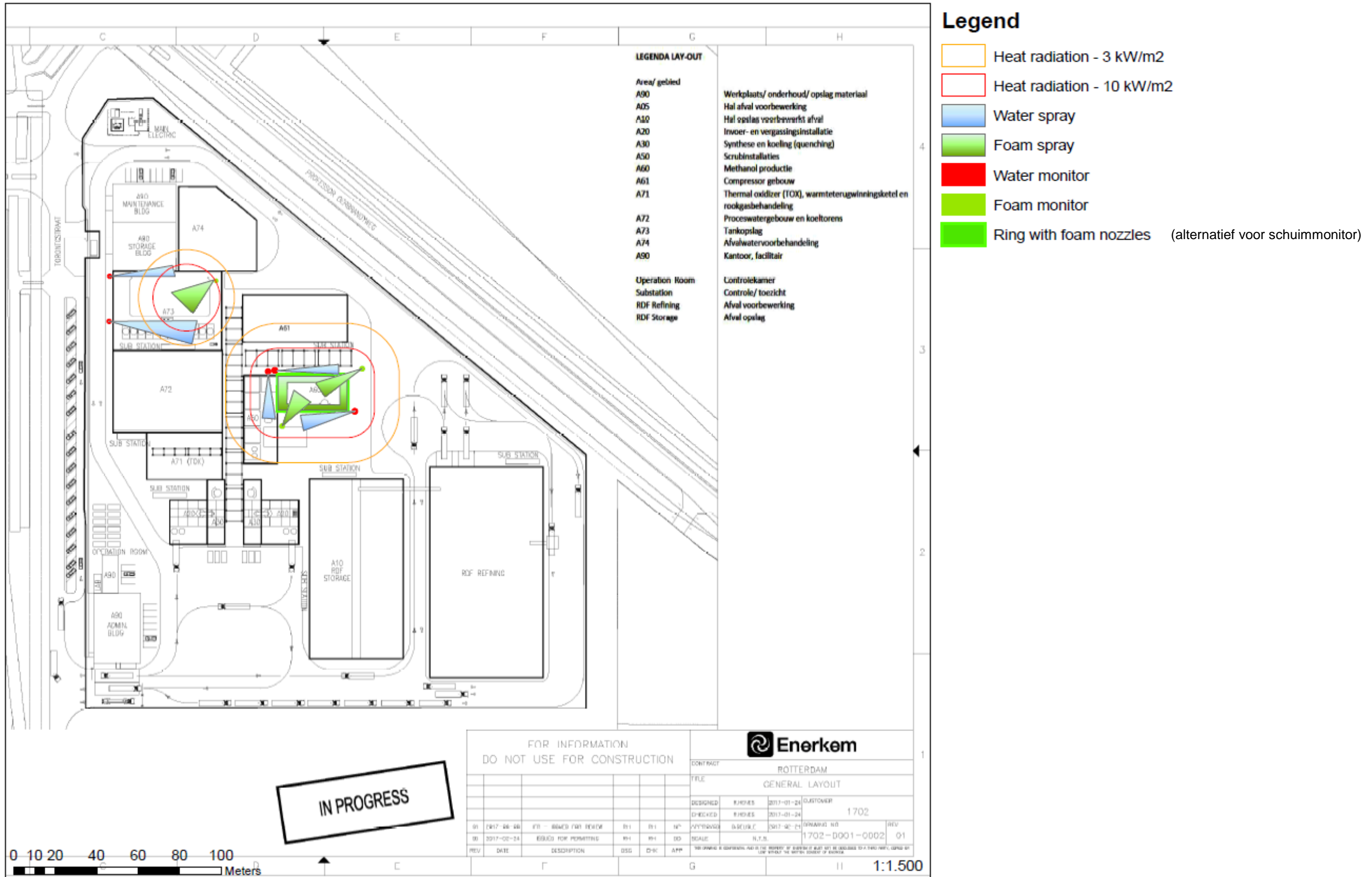
Scenario 1: Proces areabrand		
e. Schade-ontwikkeling	Explosie	n.v.t.
	Warmtestraling	35 kW/m <sup>2</sup> niet bereikt 10 kW/m <sup>2</sup> op ca. 25 m 3 kW/m <sup>2</sup> op ca. 37 m 1 kW/m <sup>2</sup> op ca. 55 m
f. Bestrijding	Doel	Bestrijden van en beheersen plasbrand
	Beschrijving	Na vrijkomen van brandbare vloeistof zal bij eventuele ontsteking brand automatisch worden gedetecteerd. Na detectie wordt automatisch begonnen met het opbrengen van een schuimdeken. Ter voorkoming van escalatie wordt direct de omgeving gekoeld.
	Inzet	Geen operator
	Vaste monitoren	2 vast opgestelde schuimmonitoren op hydranten of rondom proces area wordt ringleiding met schuimuitlaten geplaatst 3 vast opgestelde watermonitoren op hydranten ten behoeve van koeling van omgeving
	Hydranten	-
	Tijdschema	0 minuut: automatische detectie
		1-3 minuten: Automatische branddetectie en automatische activatie van blussysteem en koelsysteem Veldoperator gaat op onderzoek
		4-6 minuten: Melding aan commandoruimte Veiligheidsregio
		7-9 minuten: Schuimdeken is aangebracht
		15 minuten Opkomst overheidsbrandweer
	Brandoppervlak	450 m <sup>2</sup>
	Koeloppervlak	Buiten A60: 1550 m <sup>2</sup>
	Koelwater nodig	T.b.v. koelen van omgeving 1500 l/min
	Bluswater nodig eerste 30 min	Bij gebruik van schuimmonitoren: 85 m <sup>3</sup> Bij gebruik van schuimuitlaten: 54 m <sup>3</sup>
SVM nodig eerste 30 min	Bij gebruik van schuimmonitoren: 2633 l alcoholbestendig schuim Bij gebruik van schuimuitlaten: 1661 l alcoholbestendig schuim	

## 4.2 Schematische weergave van inzet van benodigde middelen voor strategie (beheersen en bestrijden)

Op de volgende pagina is op de plotplan schematisch weergegeven met welke middelen het maatgevende scenario kan worden beheerst en bestreden. Tevens is hierop het scenario tankbrand weergegeven.

De opstelplaats van blusvoertuigen zal nabij het rode driehoekje zijn, waarmee aangegeven wordt dat daar een handmatig brandwaterconnectie gemaakt kan worden met het hydrantennet.

Figuur 1 Schematische weergave van de inzet van brandbestrijdingsmiddelen en warmtestralingscontouren (3 en 10 kW/m<sup>2</sup>)



### 4.3 Bereikbaarheid en toegankelijkheid

Belangrijke element voor de inzet van de brandweer is de bereikbaarheid. "Bereikbaarheid wil zeggen dat de brandweer met de beschikbare voertuigen binnen de gestelde aankomsttijd ter plaatse is en de brand ook kan beperken en bestrijden."

Voor het bewerkstelligen van een goede bereikbaarheid van de inrichting door hulpverleningsdiensten worden onder andere de volgende eisen gesteld aan het openbare wegennet en aan het wegennet binnen de inrichting:

1. De (openbare) weg is alleen door de brandweer te gebruiken wanneer die recht doet aan de specifieke afmetingen van brandweervoertuigen. Aspecten waaraan voorwaarden worden gesteld zijn:
  - a. De maximale belasting van een weg, zoals de asbelasting en het totale gewicht;
  - b. De minimale doorgangshoogte;
  - c. De minimale beschikbare rijbaanbreedte;
  - d. De minimale buitenbochtstraal;
  - e. De maximale binnenbochtstraal (afhankelijk van de buitenbochtstraal);
2. Verkeersaders bieden aan de brandweervoertuigen een onbelemmerde doorgang;
3. Verkeersaders en verblijfsgebieden kennen een zodanige samenhang dat een willekeurig adres in een verblijfsgebied binnen een gestelde tijd (gerekend vanaf het verlaten van de verkeersader) bereikbaar is;
4. Naast de route bedoeld onder de vorige eis moet een willekeurig adres binnen een verblijfsgebied in principe via een tweede onafhankelijke route bereikbaar zijn.

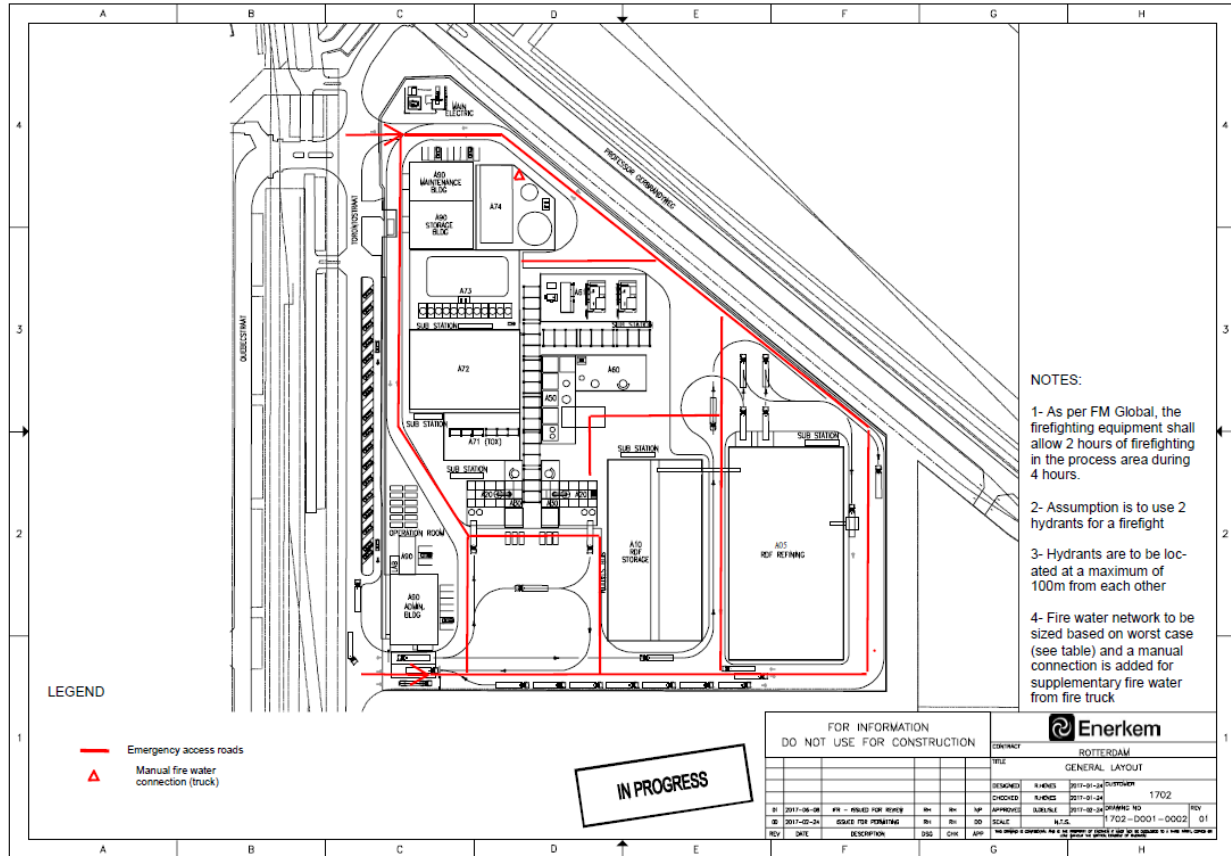
Specifiek voor de bereikbaarheid op perceelniveau gelden de volgende eisen:

1. Indien de toegang(en) tot een gebouw, mede bestemd voor het toegang verlenen aan hulpverleners in het geval van brand of (technisch) ongeval, meer dan 40 meter van de openbare weg ligt, moeten er op het terrein één of meerdere opstelplaatsen voor blusvoertuigen zijn. Deze opstelplaatsen moeten op een strategische plek liggen.
2. Een opstelplaats voor brandweervoertuigen moet direct bereikbaar zijn vanaf de openbare weg via een onafhankelijke rijroute die rijtechnisch geschikt is voor het zwaarste c.q. grootste te verwachten brandweervoertuig;
3. Niet alleen moeten de inrichting en de uitvoering van een rijroute voldoen aan de eisen die gelden voor openbare wegen; ook moet een rijroute zodanig zijn ingericht dat een hulpverleningsvoertuig:
  - Minimaal wordt belemmerd door de gevolgen van een brand of ongeval;
  - Alleen onder voorwaarden op een doodlopende rijroute kan worden opgesteld.

Voor de verschillende locaties (areas) geldt dat deze locaties via twee onafhankelijke routes vanuit de Torontostraat bereikbaar zijn. De route via de inrichting is onder normale omstandigheden toegankelijk en vrij van obstructies. De hoofdingang en de noordelijk gelegen noodingang zijn voorzien van een hek.



Figuur 2: Bereikbaarheid van W2C vanuit openbare weg en toegankelijkheid binnen de inrichting ten behoeve van voor brandweer



De brandweervoertuigen kunnen worden opgesteld nabij het bluswaterconnectiepoint ten behoeve van het blusvoertuig. De brandweervoertuigen zijn door het gebruik van slangen buiten de 3 kW/m<sup>2</sup>-contour te plaatsen. Afhankelijk van het incident zal voor één van de locaties gekozen worden.

Een ander aspect betreffende de bereikbaarheid is de aanwezigheid van bluswatervoorziening. Op de inrichting is een primaire bluswatervoorziening aanwezig bestaande uit een netwerk van ondergrondse brandkranen die verbonden zijn met een bluswatertank. Deze bluswatertank wordt tevens voor procesdoeleinden gebruikt. Het bluswater wordt vanuit deze bluswatertank met een diesel via een ondergrondse pijpleiding geleverd door het nabijgelegen drinkwaterbedrijf. Tevens is met de naastgelegen Nieuwe Maas een secundaire watervoorziening aanwezig. Met het blusvoertuig kan hieraan gedurende een lange tijd water worden onttrokken.

Voor hydranten geldt dat deze tot op 15 meter afstand te benaderen zijn door een brandweervoertuig.



## 5 Conclusie

Op grond van de uitwerking van de geloofwaardige scenario's en het maatgevende scenario wordt geconcludeerd dat incidenten met een brand en een toxisch risico op de volgende wijze kunnen worden beheerst:

Tabel 11: Overzicht van beheersings- en bestrijdingsstrategie voor verschillende type incidenten binnen W2C

Type incident	Beheersing	Bestrijding
Fakkelbranden	Automatisch inblokken van systeem en daarmee beperken van tijdsduur van uitstroming	-
Toxisch scenario	Automatisch inblokken van systeem en daarmee beperken van uitstroming	Verdunnen van toxische gaswolk met monitoren die op afstand bedienbaar zijn
Plasbrand in proces area	Automatisch inblokken van systeem en daarmee beperken van uitstroming	Automatische branddetectie en activering van schuimsysteem en koelen van omgeving
Tankbrand (na interne escalatie van rimsealbrand)	Afstand tussen tanks van meer dan 9 m	Blussen van tankbrand met schuimmonitoren op hand bediend en koelen van omgeving

Daarnaast wordt geconcludeerd dat met de inzet van stationaire middelen een bedrijfsbrandweer-aanwijzing kan worden voorkomen.

Ten slotte wordt opgemerkt dat vanuit de bouwregelgeving specifieke eisen gelden, waarmee in het ontwerp rekening dient te worden gehouden. Bijlage A3 laat zien wat de opties zijn om aan deze eisen te voldoen. Deze opties dienen in overleg met brandweer en veiligheidsregio nader te worden besproken waarna een weloverwogen keuze kan worden gemaakt en uitwerking plaatsvindt in een bouwkundig ontwerp.

## **Bijlage**

### **A1 Inzet brandweerpersoneel & inzet materiaal/materieel**

Uitgangspunten

## A1 Uitgangspunten brandbeheersing

### A1.1 Uitgangspunten inzet brandweerpersoneel

Bij de uitwerking is rekening gehouden met de volgende uitgangspunten:

- Een spanningsvrijmaker van TA stelt apparatuur elektrisch veilig indien nodig (bv. bij een brand in een elektrische ruimte);
- Vaste monitoren worden allereerst en indien mogelijk door productiepersoneel bijgezet. De brandweer neemt deze na aankomst over;
- Mobiele monitoren worden opgesteld door 2 man;
- Opgestelde monitoren kunnen door 1 man worden bijgehouden als ze niet te ver uit elkaar staan. Beloopbare afstand wordt gesteld op ca. 100 m en wordt mede bepaald of een en ander overzichtelijk is;
- Bij de inzet van handstralen zijn i.v.m. de druk twee man per handstraal benodigd;
- Blussen gebeurt door ploegen van 2 man;
- In het geval een tankautospuitwagen benodigd is, is voor het bedienen van de pompen een chauffeur/pompbediende aangewezen;
- De 10 kW/m<sup>2</sup>-contour bepaalt welke objecten in de omgeving gekoeld moeten worden ter voorkoming van brandoverslag;
- De aansluit- en bedieningspunten van bluswatersystemen, koelsystemen, blussystemen of andere voor de incidentbestrijding belangrijke stationaire en mobiele apparatuur, waar voor de bediening een personele handeling noodzakelijk is, mogen bij incidenten niet blootgesteld worden aan een warmtestralingsbelasting groter dan:
  - 1 kW/m<sup>2</sup> indien operationeel personeel zonder beschermende brandweerkleding de voorzieningen bijzet en/of bedient;
  - 3 kW/m<sup>2</sup>, indien de (bedrijfs-)brandweer met beschermende brandweerkleding;
  - Bij bovengenoemde warmtestralingsbelasting moet het personeel maximaal 20 minuten ingezet worden om hittestuwing (heatstress) te voorkomen;
  - Kortdurende blootstelling aan een hogere warmtebelasting dan 3 kW/m<sup>2</sup>, uitsluitend voor de bediening van aansluit- en bedieningspunten van stationaire koel- en/of blussystemen en/of afsluiters, is enkel toegestaan indien het scenario aantoonbaar een stabiel verloop kent en onder de volgende voorwaarden:
    - Voor personeel van de (bedrijfs-)brandweer met beschermende brandweerkleding die voldoet aan NEN-EN 469, wordt onder een kortdurende blootstelling minder dan drie minuten verstaan. De warmtestralingsbelasting mag in die situatie niet groter zijn dan 4,6 kW/m<sup>2</sup>;
    - Voor personeel van de (bedrijfs-)brandweer met speciaal gealuminiseerde brandweerkleding die voldoet aan NEN-EN 1486, wordt onder een kortdurende blootstelling minder dan vijf minuten verstaan. De warmtestralingsbelasting mag niet groter zijn dan 6,3 kW/m<sup>2</sup>.

## A1.2 Uitgangspunten voor inzet materiaal/materieel

### A1.2.1 Bluswater, koelwater, schuimvormend middel

Voor het blussen wordt de hoeveelheid water en schuim bepaald op basis van de volgende uitgangspunten. Deze zijn ontleend uit BrandweerBRZO Scenarioboek, Module 0 die vervolgens weer gebaseerd zijn op PGS-29, NFPA-11 en EI-19. In deze tabel staan de meest gangbare applicaties voor premix voor schuimblussing bij verschillende situaties van toepassing zijn.

Tabel 12: Applicatiehoeveelheden voor schuim

Soort inzet	Minimale applicatie hoeveelheid (l/min/m <sup>2</sup> )	Duur (min)	Toelichting
Mobiele schuimblussing met opvang	6,5	30	Conform NFPA 11 (diked area)
Stationaire schuimblussing met opvang (schuimuitlaat)	4,1	30	Conform NFPA 11
Stationaire schuimblussing Procesgebied	6,5	10	Conform NFPA 16
Brand bij overslag (Laad-los activiteiten)	6,5	15	Conform NFPA 11 (let op er zijn uitzonderingen)

De hoeveelheden bij mobiele applicatie zijn inclusief verliezen door verwaaiing e.d.  
De hoeveelheid concentraat volgt uit mengpercentage.  
Met opvang wordt bedoeld een tankput, pomp put, manifold put etc.  
Indien er geen sprake is van brand en de plas moet worden afgedekt met een schuimlaag van voldoende dikte.  
Applicatie-rate voor het onderhouden van een schuimlaag bedraagt 10 % van blussingsrate.

Voor het koelen wordt de hoeveelheid water bepaald op basis van de volgende uitgangspunten. Deze zijn ontleend uit BrandweerBRZO Scenarioboek, Module 0 die vervolgens weer gebaseerd zijn op PGS-29, NFPA-11 en EI-19.

Tabel 13: Applicatiehoeveelheden voor koeling

Soort apparatuur/object	Koel capaciteit (l/min/m <sup>2</sup> )		Bron
	Binnen vlamfront	Buiten vlamfront	
Opslagtanks met brandbare inhoud	10	17 l/min/smt	PGS 29: 2016, EI19 - appendix 2 (smt = strekkende m tank omtrek)
Procesapparatuur met brandbare inhoud	10	2 tot 8 l/min/m <sup>2</sup>	EI 19 - appendix 2. Zie noot 4
Stalen constructies die niet mogen falen, leidingbrug	10	2 l/min/m <sup>2</sup>	EI 19 - appendix 2
Pompen voor brandbare stoffen	10	2 l/min/m <sup>2</sup>	EI 19 - appendix 2
Pompen voor brandbare stoffen in risico gebied (nabij drukvaten, kabelbanen, etc.)	20	2 l/min/m <sup>2</sup>	EI 19 - appendix 2
Drukvaten	10 tot 12	5 – 12 l/min/m <sup>2</sup>	EI 19 - appendix 2
Gebiedsbescherming	12,2	12,2 l/min/m <sup>2</sup>	NFPA 15. Voorwaarde is voldoende afvoer van bluswater/product
Gebouwen en overige objecten	n.v.t.	2 l/min/m <sup>2</sup>	EI 19 - appendix 2

EI 19 - appendix 2, note 4: See D.S for considerations on cooling tanks. Water spray should not be applied to the roof

Indien mobiele middelen worden toegepast worden de in tabel 2 en tabel 3 genoemde applicatiehoeveelheden meestal ruimschoots overschreden. Dan zijn echter de maximaal te koelen oppervlaktes gelimiteerd. Het werkgebied (maximale werkoppervlaktes) van mobiele monitoren bij koelen is in onderstaande tabel weergegeven. Afhankelijk van de situatie kan op basis hiervan en van de capaciteit worden bepaald hoeveel mobiele middelen ingezet moeten worden.

Tabel 14: Maximale oppervlaktes voor koeling middels mobiele middelen (Bron: BrandweerBRZO scenarioboek, module 0)

Toepassing van mobiele middelen	Capaciteit (l/min)	Max Oppervlak (m <sup>2</sup> )	Max werk afstand (m)	Toelichting
Directe koeling	2.400 (144 m <sup>3</sup> /u)	20	40 à 50	Directe koeling betekent een (half)gebonden straal gericht op te koelen object
	750 (45 m <sup>3</sup> /u)	20	20	Handstraal gericht op te koelen object
Indirecte koeling	2.400	50	40 á 50	Indirecte koeling betekent dat gebruik gemaakt wordt van een object waar de gebonden straal op kapot slaat met als gevolg dat in de directe omgeving van het object een hoge spreidichtheid wordt gerealiseerd die een groter koeloppervlak tot gevolg heeft.
	750	25	20	Handstraal gericht op objecten waar straal op kapot slaat
Waterscherm	2.400	100	25	Creëren waterscherm

Tabel 15: Indicatieve gegevens van mobiele middelen (Bron: BrandweerBRZO scenarioboek, module 0)

Type mobiele monitor	Capaciteit (l/min)	Worplengte (m)	Toelichting
Dakkanon	2.400 tot 3.000	70	Zwaar schuim en water
Straatkanon	1.600 tot 2.400	50	Zwaar schuim en water
Handstraal	750	20	

## **Bijlage**

### **A2 Relevante voorschriften uit PGS 29**

Uitgangspunten

## A2 Relevante voorschriften uit PGS 29

Hieronder is een selectie voorschriften uit PGS 29 ontleend die voor tanks met drijvende daken relevant zijn:

- vs 4.2.5 Opslagtanks voorzien van een vast dak met inwendig drijvend dak, een inertgasdeken en detectie op de werking van de inertgasdeken hoeven niet te zijn voorzien van een stationair blussysteem.
- vs 4.2.7 Aan opslagtanks met een diameter kleiner dan 19 m mag de stationaire blusinstallatie achterwege worden weggelaten, indien:
  - een kwantitatieve beschrijving is gemaakt van de maximale tankbrandscenario's en de daarbij behorende warmtestralingsbelasting;
  - dat volgt uit het operationeel plan zoals omschreven in vs 4.3.2 (al dan niet als onderdeel van het bedrijfsbrandweerrapport) en de inrichting conform dit plan in werking is
- vs 4.2.8 Tanks met extern drijvend dak moeten zijn voorzien van een stationaire blusinstallatie in de rimseal die voldoet aan NFPA 11. De brandweer moet een primaire bluspoging van een rimsealbrand kunnen uitvoeren zonder de tanks te betreden. Voor een secundaire poging op het dak moet de tank zijn voorzien van een droge stijgleiding die voldoet aan functionaliteitseisen van NEN 1594 of een aansluitmogelijkheid (storz 75 mm, nokafstand 81 mm) op de primaire blusleiding en een veilig te betreden top- en omloopbordes.
- vs 4.2.9 Het bluswaternet moet zijn ontworpen overeenkomstig de normen van de NFPA of een equivalente norm. De volgende normen moeten aangehouden worden voor de van toepassing zijnde onderdelen van het bluswaternet:
  - NFPA 20, voor pompinstallaties ten behoeve van het bluswaternet;
  - NFPA 22, voor het gebruik van een watertank (mits van toepassing) als voeding voor het bluswaternet;
  - NFPA 24, voor het bluswaternet zelf en toebehoren daarvan.
- vs 4.2.13 De benodigde hoeveelheid water voor het blussen van vloeistoffen PGS-klasse K1/K2 moet zijn berekend op de ter plaatse maximaal brandende oppervlakte. Het maximaal brandende oppervlakte is:
  - bij tankputten met uitsluitend tanks met een drijvend dak: moet rekening gehouden worden met de oppervlakte van de grootste tank.
- vs 4.2.33 In tankputten met tanks met uitwendig drijvende daken mag de stationaire koeling achterwege blijven, mits de afstand tussen de tanks zo groot is dat bij een brand in een naburige tank een hittebelasting van 10 kW/m<sup>2</sup> niet kan worden overschreden en het brandrisico in de omgeving gering is. Hierbij moet men uitgaan van het geldende referentiescenario voor tanks met een uitwendig drijvend dak. Voor tanks met detectie in of boven de rimseal en een stationair blussysteem dat voldoet aan de NFPA 11 is dit een rimbrand. Zonder deze voorzieningen is dit een tankbrand.
- vs 4.2.20 Behoudens op open onbebouwd terrein moeten de bovengrondse brandkranen op een onderlinge afstand van 50 m tot 80 m zijn aangebracht. Het blussysteem moet op elke plaats binnen de inrichting minimaal 6 000 l / min. (360 m<sup>3</sup>/h) kunnen leveren door drie naast elkaar gelegen brandkranen, tenzij uit scenario's blijkt dat volstaan kan worden met lagere capaciteit of een hogere capaciteit vereist is, berekend met de praktisch repressief gebruikte middelen.
- vs 4.2.35 Voor de overige onderdelen van de tankinstallaties geldt het volgende: Bij tanks met een drijvend dak mag worden uitgegaan van het rimbrandscenario indien de tanks zijn voorzien van branddetectie boven de rimseal en een stationair blussysteem dat is uitgelegd volgens NFPA 11. Installaties/objecten/dragende constructies die kunnen worden aangestraald met een hogere

warmtebelasting dan 10 kW/m<sup>2</sup> en waarbij ten gevolge van de hittestraling een significante uitbreiding van de ontstane brand kan ontstaan, moeten worden beschermd tegen de te grote warmtebelasting. Indien koelen met mobiele middelen gewenst is, moet de effectiviteit en de inzetmogelijkheden daarvan worden aangetoond. Bij een hittebelasting van meer dan 32 kW/m<sup>2</sup> is directe koeling vereist met een stationair systeem. Als gebruik wordt gemaakt van mobiele middelen dan kan in elk geval met een operationeel plan de effectiviteit en de inzetmogelijkheden worden bepaald. Het operationeel moet worden ingediend en afgestemd met de veiligheidsregio binnen wiens gebied de betrokken inrichting geheel of in hoofdzaak zal zijn of is gelegen.

- vs 4.2.36 De hoeveelheid schuimvormend middel die beschikbaar moet zijn, is afhankelijk van de schuimbehoefte. De schuimbehoefte wordt bepaald door de escalatiescenario's zijnde:
  - de oppervlakte van de grootste tankput voor putten met tanks met een vast dak;
  - de oppervlakte van de grootste tank bij tanks met externe drijvende daken;
  - de oppervlakte van een compartiment van een leidingtracé of pompput.

De schuimbehoefte moet worden bepaald volgens NFPA 11.



**Bijlage**

**A3 Brand veiligheidseisen  
bouwregelgeving**

## Inleiding

Deze bijlage is een eerste aanzet voor de invulling van de brandveiligheidseisen van het Bouwbesluit. In de fase naar de bouwaanvraag wordt de invulling verder uitgewerkt.

Het betreft de nieuwbouw van het Waste-to-Chemical complex aan de Torontostraat in Botlek Rotterdam. Het gaat om de nieuwbouw van een industrieel complex met 12 bouwwerken met een gebruiksoppervlakte variërend van bewaking/weegbrug gebouw van 10,6 m<sup>2</sup> tot een bulk opslaggebouw van 5.600m<sup>2</sup>. De gebouwen hebben primair één bouwlaag.

In deze notitie wordt de eerste aanzet gegeven voor de invulling van het beperken van uitbreiding van brand volgens de nieuwbouw voorschriften van het Bouwbesluit 2012.

## Gebruiksfunctie

Op het complex wordt afval verwerkt tot een brandbare vloeistof (methanol). In de procesgebouwen is het verblijven van personen een ondergeschikte rol. De gebruiksfunctie is '**lichte industriefunctie**' volgens Bouwbesluit. In het kantoorgebouw (Admin. Bldg) verblijven wel personen en heeft een kantoorfunctie.

## Brandveiligheidsvoorzieningen

### Sterkte bij brand

Er zijn drie eisen voor de sterkte bij brand:

- 1 Vloeren, trappen en hellingbanen waarover een vluchtroute voert, hebben een weerstand tegen bezwijken bij brand van 30 minuten.
- 2 De gebouwen met een verblijfsvloer hoger dan 5 m dient de constructie een brandwerendheid tegen bezwijken bij brand van 90 minuten te bezitten.  
\* de bouwmaterialen zijn nog niet bekend, eventueel wordt er een beroep gedaan op 30 minuten reductie op de brandwerendheid tegen bezwijken bij brand, als de permanente vuurbelasting kleiner is dan 500 MJ/m<sup>2</sup>.
- 3 Brandscheidingen hebben eenzelfde weerstand tegen bezwijken als weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO). De brandwerendheid van de brandcompartimenten is 60 minuten.

### Brandcompartimentering

Met uitzondering van het kantoor gebouw, mogen de productiegebouwen worden gecompartmenteerd tegen brand met een gebruiksoppervlakte kleiner dan 2.500 m<sup>2</sup>.

De brandcompartimentscheidingen dienen een WBDBO van 60 minuten te hebben.

Het kantoorgebouw dient te worden gecompartmenteerd in 1.000 m<sup>2</sup> gebruiksoppervlakte tegen brand.

Op basis van de bovenstaande uitgangspunten is de op de tekening (zie hierna) aangegeven verdeling in brandcompartimenten mogelijk.

### Grote brandcompartimenten

Gebouwen met een omvang groter dan 2.500 m<sup>2</sup> zijn de RDF Refining en RDF storage.

In de 'Refining' hal vindt aanvoer (opslag) en verwerking van hoog calorische afval (hierbij moet worden gedacht aan hout- en kunststofsnippers). De indeling proces installatie versus opslagconfiguratie is nog niet bekend. De beperking voor uitbreiding van brand wordt ingevuld door:

- het gebouw te verdelen in brand compartimenten van 2.500 m<sup>2</sup> met een WBDBO van 60 minuten, of
- het gebouw als één groot brandcompartiment aan te merken door het toepassen een automatische brandbestrijdingsinstallatie met geldig inspectiecertificaat volgens de CCV inspectieschema's.

In de 'storage' wordt het gesorteerd hoog calorisch product vanuit de 'Refining' los gestort.

De bulkopslag heeft een hoge vuurbelasting en lage afbrandsnelheid. De beperking voor uitbreiding van brand wordt ingevuld door:

- het gebouw te verdelen in brand compartimenten van 2.500 m<sup>2</sup> met een WBDBO van 60 minuten of
- het gebouw als één groot brandcompartiment aan te merken door het toepassen van:
  - een automatische brandbestrijdingsinstallatie met geldig inspectiecertificaat volgens de CCV<sup>2</sup> inspectieschema's. Of:
  - Beheersbaarheid van brand. NEN6060 brandcompartiment, Maatregelpakket 3,  $q_{Max}$  toelaatbaar = 760 kgV/m<sup>2</sup>.

In de fase naar de bouwaanvraag wordt één van de mogelijkheden verder uitgewerkt.

### Brandoverslag

Er mag tussen de brandcompartimenten geen brandoverslag optreden.

Er is volgens de bouwregelgeving geen brandoverslag als de warmtestraling op de doelgevel minder is dan 15 kW/m<sup>2</sup>.

Op basis van de vuistregel is 15 m (0,5 x (gevelhoogte van 20m x 1,5 afstand) voldoende voor een warmtestraling op het naastgelegen bouwwerk (gebouw/installatie/tank) van minder dan 15 kW.

In fase naar de bouwaanvraag wordt met een gevalideerd berekeningsprogramma de warmtestraling uitgerekend en de benodigde afstand gecorrigeerd.

<sup>2</sup> Centrum voor Criminaliteit en Veiligheid