



# Advanced Methanol Amsterdam





<b>Project</b>	Advanced Methanol Amsterdam
<b>Phase</b>	Basic Engineering
<b>Client</b>	Advanced Methanol Amsterdam B.V. (AMA)
<b>Originator</b>	G.I. Dynamics B.V. (GID)

## Brandveiligheidsrapport AMA Project



<b>Document No.</b>	1-010-HS-RPT-001
---------------------	------------------

Revision History	Date	Originator		Status	Signatures						
					Review		GID		Client		
1	21-Sep-21	PvZ		IFD	AMO		AMA			N.A	
0	7-Dec-20	PvZ		FINAL			AMA			N.A	

	<b>Advanced Methanol Amsterdam</b>		
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>



**Revision History**

Page	Revision					Page	Revision					
	0	1	2	3	4		5	0	1	2	3	4
1							23					
2							24					
3							25					
4							26		X			
5		X					27					
6							28					
8							29					
9							30					
10							31					
11		X					32					
12							33					
13							34					
14							35					
15												
16		X										
17		X										
18		X										
19		X										
20												
21												
22		X										

	<b>Advanced Methanol Amsterdam</b>		
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

*Content*

1. Inleiding .....	4
2. Project Omschrijving .....	4
3. Wetgeving en Normen .....	5
4. Referentie Documenten .....	6
5. Uitgangspunten .....	6
6. Brandveiligheidsfilosofie .....	7
7. Inventarisatie en beschrijving van (brand)gevaaren .....	9
8. Brand- en Gaswolk effect calculaties .....	15
8.1 Resultaten Effect Calculaties .....	16
8.2 Bespreking Incident Effect Afstanden .....	18
9. Brandveiligheidsvoorzieningen .....	19
9.1 Brand & Gas Detectie en Alarmering .....	19
9.2 Alarm- en Communicatie Systemen .....	20
9.3 Passieve Brandbeveiliging .....	21
9.4 Actieve Brandbeveiliging .....	22
10. Toegangs- en Vluchtwegen .....	25
11. Bluswaterberekening .....	25
12. Bluswateropvang .....	27
13. Bijlagen .....	28
Bijlage A - Hitte Contour Grafieken .....	28
14. Copyright & Disclaimer .....	35

	<h1>Advanced Methanol Amsterdam</h1>	 G.I.DYNAMICS	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

## 1. Inleiding

Het doel van dit concept rapport is het beschrijven van de brandveiligheidsfilosofie en -strategie ten behoeve van het Advanced Methanol Amsterdam (AMA) Project.

In dit rapport worden de maatgevende scenario's vastgelegd en uitwerkt om inzicht te krijgen in de mogelijke initiële beheersing en bestrijding van brandweerscenario's binnen de AMA inrichting en derhalve een basis te leggen voor de benodigde (brand)veiligheidsmiddelen.

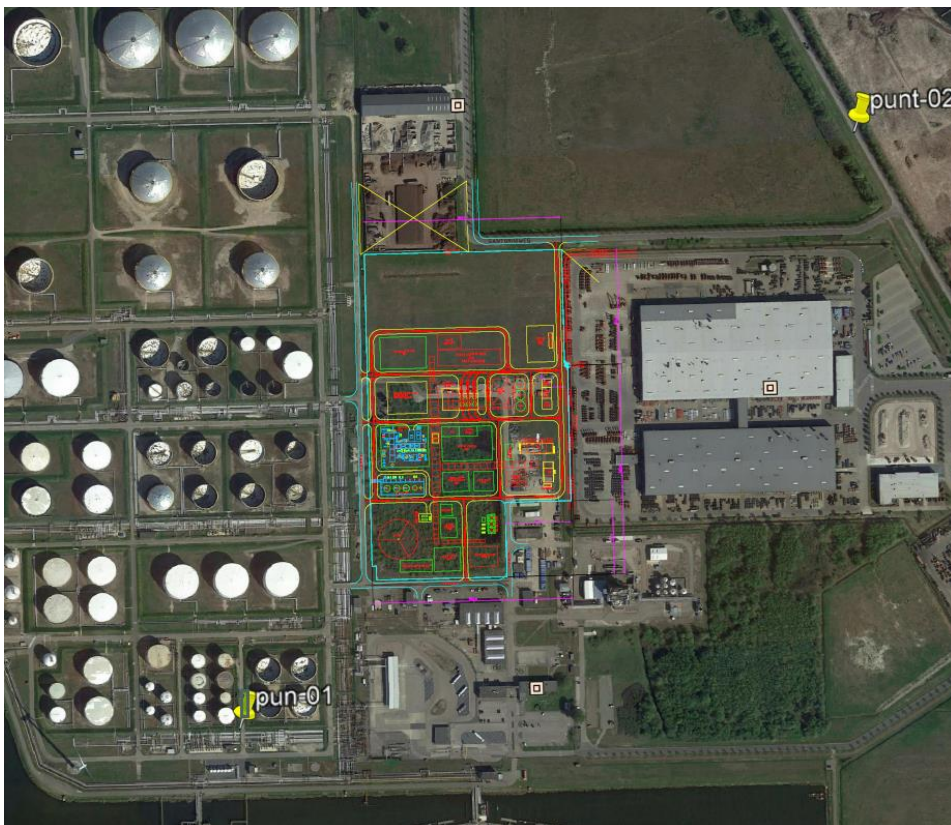
De intentie van dit document is aantoonbaar maken in hoeverre en hoe het mogelijk is om binnen de inrichting initiële incidenten met brandbare- en toxische stoffen te beheersen.

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 voorzieningen een aanwijzing voor een bedrijfsbrandweer wordt voorkomen.



## 2. Project Omschrijving

Advanced Methanol Amsterdam B.V. ('AMA') wil in het Amsterdams westelijk havengebied een fabriek bouwen voor de productie van methanol uit pellets door middel van vergassingstechnologie. De pellets bestaan uit niet-recyclebaar afvalhout en huishoudelijk- en bedrijfsafval (RDF) geleverd door een nieuw opgezette firma op het terrein van PARO. Ook wordt er een proefinstallatie gebouwd voor de verdere ontwikkeling van de techniek.

De AMA fabriek bevindt zich naast de Zenith Energy Terminal Complex in de Amerikahaven, die het product (Methanol) gaat afnemen. In figuur 1 is een overzicht gegeven van de fabriekslocatie.



Figuur 1: locatie fabriek Hornweg in Amsterdams Havengebied

	<b>Advanced Methanol Amsterdam</b>		
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

Het AMA Project bestaat uit de volgende onderdelen:

- HTW Vergassing (Unit 110)
- RAW Syngas Adjustment en Compressie (Unit 220)
- Acid Gas Removal (Unit 240)
- Ontzwaveling (Unit 260)
- Methanol Productie (Unit 310)
- Methanol Dagopslag tanks (Unit 360)
- Luchtscheiding (ASU) (Unit 420)
- Water en condensaat behandeling (Unit 620)
- Afvalwatervoorbehandeling (Unit 650)
- Koelwatersysteem (Unit 630)
- Instrumenten en werklucht (Unit 660)
- Fakkels (Flare) (Unit 730)
- Receptie, Kantoor, Laboratorium (Unit 810)
- Controle & Elektriciteitsgebouw (Unit 830)
- Proefinstallatie (Pilot Plant) (Unit 910)

### 3. Wetgeving en Normen



De volgende wetgeving en normen zijn van toepassing op het AMA project:

#### Nationale Normen:

- Publicatiereeks gevaarlijke stoffen (PGS-reeks). Met betrekking tot brandbestrijdingsvoorzieningen zijn vooral voorschriften uit PGS 29 van belang
- Bouwbesluit 2012 van toepassing op de gebouwen.
- 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
- Brandweer BRZO - Scenarioboeken
- Werkwijzer bedrijfsbrandweren 2019
- Handreiking Bluswatervoorziening en Bereikbaarheid 2019

#### Europese Normen:

- NEN-EN 13565 Vaste brandblusinstallaties - Schuimsystemen - Deel 2: Ontwerp, constructie en Onderhoud 2009
- NEN-EN 14384 Brandkranen 2005
- 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)
- NEN-EN 50172 Noodverlichtingssystemen voor Vluchtwegen

	<b>Advanced Methanol Amsterdam</b>		
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

- NEN-EN 50402 Elektrisch materieel voor de detectie en meting van brandbare of giftige gassen, dampen of zuurstof
- NEN-EN-IEC 60079-29 (Deel 1,2 en 4) Eisen voor installatie, testen en prestatie voor detectie van brandbare gassen
- ATEX 114 en 153 richtlijn

Internationale Normen:

- NFPA 10 Standards for Portable Fire Extinguishers, 2018
- NFPA 11 Standard for Low, Medium and High-Expansion Foam
- 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
- API 521. 7th Ed. 2020 Pressure Relieving and Depressuring Systems
- API 2218. 3rd Edition. 2013 Fireproofing Practices in Petroleum and Petrochemical Processing Plants

#### 4. Referentie Documenten

Dit rapport is gebaseerd op de volgende project documenten:



- Overall Plot Plan 1-010-PI-LAY-001. Rev 2
- Process Flow Diagrams Gasification Unit (112/113/114/115/ 116/118), Rev 0b
- Process Flow Diagrams Gas Treatment Unit (220), Rev 3
- Process Flow Diagrams Acid Gas Removal Unit (240), Rev Draft
- Process Flow Diagrams Methanol Unit, Rev 01

#### 5. Uitgangspunten

De fabrieksinstallaties zijn niet aangemerkt als verblijfsgebieden. De installaties worden alleen betreden door getraind personeel voor inspecties en onderhoudswerkzaamheden. Het verblijven van personen speelt derhalve een ondergeschikte rol in de fabrieksinstallaties.

Binnen AMA personeel zullen operators worden aangewezen als First Intervention Team om kleine beginnende branden te kunnen blussen met draagbare/mobiele brandblussers en het inzetten van koelwater met behulp van vast opgestelde installaties (zoals bluswatermonitoren), dit om escalatie te voorkomen voordat de Gezamenlijke Brandweer Amsterdam (GBA) arriveert. Voor significante branden zal altijd beroep worden gedaan op de Gezamenlijke Brandweer Amsterdam (GBA). Het First Intervention Team zal beschikken over de nodige training en benodigde beschermmiddelen om instaat te zijn vast opgestelde bluswatermonitoren te bedienen indien deze niet worden aangestraald met hittecontouren boven de 3 kW/m<sup>2</sup>.

De GBA is 24 uur per dag en 7 dagen per week beschikbaar en heeft voldoende materieel en getraind brandweerpersoneel om grootschalige industriële branden te kunnen blussen. Er wordt uitgegaan dat de GBA binnen 6 minuten aanwezig kan zijn. De GBA beschikt over 2 voertuigen en rukken altijd uit met 6

	<h2>Advanced Methanol Amsterdam</h2>	 G.I.DYNAMICS	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

opgeleide personen. Het 1e voertuig is bepakt volgens de landelijke richtlijnen. Het 2e voertuig is een industrieel voertuig voor inzet met water en schuim. Dit voertuig beschikt over de volgende capaciteiten:

- Pomp capaciteit 8000 lpm
- SVM voorraad van 4000 liter (alcohol bestendig)
- Pomp capaciteit schuimvormendmiddelpomp 400 lpm 1,3,6% bijmenging Thunderstorm 1/3
- Intrede druk pomp tot 20 bar
- Dak monitor capaciteit 1000-8000 lpm water/schuim non aspirated
- 2 straat watermonitoren 3800 lpm water/schuim non aspirated
- Diverse water/schuim voerende armaturen voor mobiele inzet
- Maximaal te blussen oppervlakte 1230 m<sup>2</sup> met schuim

Uitgangspunt is dat er geen grootschalige branden tegelijkertijd kunnen zijn bij bedrijven aangesloten bij de GBA en dat bovengenoemd materieel beschikbaar is voor AMA tijdens een brand.



## 6. Brandveiligheidsfilosofie

Veiligheid wordt als een belangrijke randvoorwaarde beschouwd bij een zo optimaal mogelijke bedrijfsvoering. De potentieel aanwezige risico's zijn daarbij een belangrijk uitgangspunt. Om deze potentiële risico's zo goed mogelijk te beheersen zijn diverse maatregelen en voorzieningen getroffen.

De (brand)risico's in de AMA installaties kunnen over het algemeen in de volgende categorieën worden onderverdeeld:

- Vastestof branden
- Gasbranden
- Vloeistof(plas)branden
- Smeulbranden in elektrische systemen/bekabeling
- Lekkage van toxische en/of brandbare gassen

De veiligheid van personeel staat voorop, het is daarom van belang dat branden en gas lekkages snel gedetecteerd worden zodat vroegtijdig gealarmeerd kan worden zodat personeel veilig kan ontsnappen naar een veilige plek en de nodige acties genomen kunnen worden zoals het veiligstellen van de installaties, alarmeren van GBA en omgevingsdiensten en mobiliseren van het 'first intervention team'.

	<h1>Advanced Methanol Amsterdam</h1>	 G.I.DYNAMICS	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>



De brandveiligheidsfilosofie is primair gericht op brandpreventie en secundair op escalatiepreventie.

## 1. Brandpreventie

Het nemen van maatregelen om een brand te voorkomen, dan wel om de effecten van een brand te beperken maakt een integraal onderdeel uit van het ontwerp van de installaties. Deze maatregelen, die algemeen van toepassing zijn, bestaan onder andere uit:

- Het ontwerpen van de procesvaten, leidingen, pompen, etc. gebaseerd op de maximale druk en temperatuur die in het systeem kunnen ontstaan. De druksystemen zullen voldoen aan de veiligheidsvoorschriften voor drukapparatuur en moeten voor de ingebruikname zijn goedgekeurd en gecertificeerd door een geautoriseerde keuringsinstelling.
- Het uitvoeren van Hazard and Operability (HAZOP) studies, ook wel storingsanalyses genoemd. Dit is de standaardmethode voor het identificeren en evalueren van de gevaren van procesafwijkingen. Tijdens deze analyses worden voor de geïdentificeerde gevaren maatregelen getroffen en waar nodig regel- en/of beveiligingssystemen toegevoegd om het risico te beperken.
- Het uitvoeren van Layer of Protection (LOPA) studies, waarin alle gevaren in kaart worden gebracht, inclusief de kans op en de ernst van een ongewenste gebeurtenis, met het doel het identificeren en evalueren van (instrumentele) veiligheidsmaatregelen om tot een aanvaardbaar risico te komen.
- De procesbeheersing, die gestoeld is op het principe van drie lagen van bescherming (levels of defence):
  1. Zolang de fysische grootheden binnen een van tevoren vastgestelde bandbreedte blijven, wordt het proces gestuurd door middel van het procesregelsysteem.
  2. Soms kunnen storingen niet worden opgevangen met het regelsysteem. In een dergelijk geval treedt het instrumentele beveiligingssysteem (ESD Systeem) in werking, dat functies verzorgt voor het bereiken of behouden van een veilige staat van het proces.
  3. Wanneer ook de instrumentele beveiliging niet afdoende is, wordt een mechanische beveiliging (bijv. een drukveiligheidsventiel of PSV) aangesproken. Een dergelijke klep blaast gas (of vloeistof) af om te voorkomen dat de druk onacceptabel hoog oploopt.
- De beheersing van de productstroom is binnen de industriële brandbestrijding de voornaamste factor. De fabriekseenheden worden voorzien van veiligheidsafsluiters om in geval van een ongeval secties te kunnen isoleren en op die manier de hoeveelheid vrijgekomen brandgevaarlijke stoffen te minimaliseren.
- De fabriekseenheden waarbij brandbare gassen onder druk aanwezig zijn worden voorzien van een afblaassysteem om in geval van een gas lekkage de installatie of gedeelte van de installatie via de fakkels (flare) van druk te halen.
- Pompen met brandgevaarlijke stoffen zullen van het 'double seal' type zijn, waarbij de kans op lekkage klein is.
- De (elektrische) apparatuur die wordt toegepast, is aangepast aan de gevarenzone indeling en is geselecteerd conform de ATEX-regelgeving. Er zullen derhalve geen ontstekingsbronnen zijn in gebieden waar een kans is op een brandbare/explosieve atmosfeer.
- Het wegensysteem is zodanig uitgevoerd dat in geval van brand het blusmaterieel snel ter plaatse kan zijn.
- Brandbare vloeistof lekkages zullen worden afgevoerd naar het afwateringssysteem dat uitgelegd wordt om grote plasvorming te voorkomen.



	<h1>Advanced Methanol Amsterdam</h1>	 G.I.DYNAMICS	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

## 2 Escalatiepreventie

De strategie voor de brandbestrijding bestaat uit het voorkomen van escalatie van een brand en berust op de volgende aanpak:

- Het toepassen van een detectie systeem voor gas lekkages en brand, en een alarmeringssysteem, waardoor het mogelijk is om de bron van lekkage/ brandhaard vroegtijdig te isoleren en zo nodig blusinstallaties te activeren.
- Het toepassen van veilige afstanden tussen de verschillende procesonderdelen en gebouwen. Maatgevend hiervoor is dat een mogelijk incident niet escaleert naar een naastliggende installatie en op die manier een eventuele brand beperkt blijft tot de initiële installatie.
- Het toepassen van brandwerendheid op staalconstructies waar verhoogde risico's voor plasbranden zijn.
- Het koelen van de aangestraalde oppervlakten van procesvaten, opslagtanks, pompen, etc. die brandbare producten bevatten en die blootgesteld kunnen worden aan waarden boven de 10 kW/m<sup>2</sup> van een (naastgelegen) brand. Door het koelen van deze apparatuur wordt falen en daarmee verdere uitbreiding van de brand voorkomen.
- De procesinstallaties waarbij brandbare vloeistoffen kunnen vrijkomen worden voorzien van afwateringssystemen om plas formatie te beperken.
- Het afdekken van een plasbrand met schuim om de brand te blussen of afdekken van een spill met schuim om uitdamping of ontsteking te voorkomen.
- Ingeval van gaswolken zullen bluswatermonitoren worden gebruikt om de gaswolk te dispergeren.



Opmerking:

Voor gasbranden is in het algemeen het blussen niet gewenst als het systeem, waarmee de brand wordt gevoed, nog op druk staat en niet is geïsoleerd. Door het doven van de vlam kan in dat geval een brandbaar gasmengsel ontstaan, dat kan exploderen, met alle nadelige gevolgen voor de aanwezige brandweerlieden en personeel van dien.

## **7. Inventarisatie en beschrijving van (brand)gevaren**

In dit hoofdstuk wordt per fabriekseenheid een kwalitatieve inventarisatie gedaan van de meest significante (brand)gevaren. De kwantificatie (effect calculaties) van de geïdentificeerde maatgevende (worst case) scenario's is weergegeven in hoofdstuk 8. De significante (brand)scenario's op het AMA fabrieksterrein worden met name bepaald door:

- De hoeveelheid brandstof die potentieel kan vrijkomen ingeval van lekkage. Typisch worden installaties met meer dan 5000 kg brandstof als significant gezien.
- De werkdruk in procesapparatuur en leidingen. Hoe hoger de druk in het systeem hoe meer brandbare stof zal uittreden ingeval van een lekkage.
- De kans op ontsteking van de brandstof. In systemen waar de werk- of opslagtemperatuur lager is dan het vlampunt van de stof wordt de kans op ontsteking nihil geacht. Indien de werktemperatuur hoger is dan de zelfontbrandingstemperatuur van de stof, zal direct een brand ontstaan ingeval van lekkage.

	<b>Advanced Methanol Amsterdam</b>		
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

### HTW Vergassing (Unit 110)

In de HTW Vergassingsunit worden de pellets van RDF en niet recyclebaar hout door middel van een vergassingsreactor 113-R-001 omgezet in ruwe Syngas. Syngas is een brandbaar gas hoofdzakelijk bestaande uit H<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> en CH<sub>4</sub> en tevens toxische componenten, zoals COS, HCN, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub> en HCl. De werkdruk van de vergassingsreactor is relatief laag rond de 15 bar(a) echter de werktemperatuur is hoog, rond de 900 °C, boven de zelfontbrandingstemperatuur van Syngas.

De brandbare stoffen in de deze unit zijn:



- Pelletized Feed Material bestaande uit RDF en waste wood
- As en stof (bijproduct van de reactor)
- Syngas

De volgende meest significante (brand)scenario's zijn geïdentificeerd:

- Vaste stof brand / stof explosie in de pellet silo's, pellet aanvoersystemen naar vergassingsreactor 113-R-001.
- Vaste stof brand / stof explosie in de as-afvoersystemen van de vergassingsreactor 113-R-001 naar de asverlading.
- Vaste stof brand / stof explosie in de stof-afvoersystemen van het stof filter 115-F-101 naar de stof verlading.
- Syngas fakkelbrand in de afvoerleiding boven op de vergassingsreactor 113-R-001 (werktemperatuur boven zelfontbrandingstemperatuur).
- Explosieve/toxische gaslekkage van Syngas uit leiding/apparaat stroomafwaarts waar de werktemperaturen beneden de zelfontbrandingstemperatuur is zoals in de afvoerleiding van de Syngaskoeler 113-E-201.

Opmerkingen:

- De vergassingsreactor is voorzien van een zuurstof (O<sub>2</sub>) toevoerleiding. Zuurstof zelf is niet brandbaar maar bevordert de verbranding.
- De kans op vaste stof branden en stofexplosie in de pelletaanvoer- en as- en stofafvoersystemen worden als nihil beschouwd omdat deze systemen met gas (N<sub>2</sub> of CO<sub>2</sub>) geïnertiseerd zullen worden om ontsteking te voorkomen.
- De AMA grondstof zijn pellets van de afvalverwerking (PARO). Voordat deze in het proces gaan worden deze opgeslagen in Silo's, elk met een maximale capaciteit voor een dag productie. Het risico voor het broeien van de pellet stapel in de silo's wat kan resulteren tot een smeulbrand wordt nihil geacht omdat de verblijfstijd van de pellets in silo's kort is. Aandachtspunt tijdens het ontwerp van de Silo's is het risico voor stofexplosie tijdens het vullen.

	<h1>Advanced Methanol Amsterdam</h1>	 G.I.DYNAMICS	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

### RAW Syngas Adjustment (Unit 220)

In de RAW Syngas Adjustment Unit wordt de ratio van H<sub>2</sub> en CO in de ruwe Syngas aangepast om geschikt te maken voor de Methanol conversie in de Methanol unit. De werkdruk in deze unit is relatief laag rond de 13 bar(a).

De brandbare stof in de deze unit is Ruwe Syngas.

De volgende meest significante (brand)gevaarlijke scenario's zijn geïdentificeerd:

- Syngas fakkelbrand door een gat in een van de apparaten of leidingen.
- Explosieve/toxische gaslekkage van Syngas uit een apparaat of leiding.

Bovenstaande scenario's zullen vergelijkbaar zijn in omvang als die HTW Vergassingsunit (Unit 110) omdat de werkdrukken vergelijkbaar zijn.

### Raw Syngas Compressie (Unit 220)

In de Raw Syngas Compressie-unit wordt de druk van de Syngas verhoogd naar rond de 46 bar(a).

De brandbare stof in de deze unit is Ruwe Syngas.

De volgende meest significante (brand)gevaarlijke scenario's zijn geïdentificeerd:

- Syngas fakkelbrand door een lekkage van de compressor 220-PK-001.
- Explosieve/toxische gaslekkage van Syngas uit een compressor 220-PK-001 lekkage.

Opmerking: de compressor zal worden voorzien van een smeeroliesysteem. De risico's van een smeeroliebrand worden gering geacht door het hoge vlammpunt van smeerolie wordt de kans van ontsteking klein geacht.

### Acid Gas Removal (Unit 240)



In de Acid Gas Removal Unit wordt het ruwe Syngas gezuiverd van de zure gassen (zoals CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, COS en HCN).

De brandbare stoffen in de deze unit zijn:

- Syngas
- Methanol

De volgende meest significante (brand)gevaarlijke scenario's zijn geïdentificeerd:

- Syngas fakkelbrand door een gat in een van de apparaten of leidingen zoals in de HG Guard Bed 240-D-12 (hoogste werkdruk in de unit).
- Explosieve/toxische gaslekkage van Syngas uit een apparaat of leiding zoals 240-D-12 (hoogste werkdruk in de unit (45 bar(a))).
- Methanol plasbrand van lekkage uit de methanol toevoerleiding naar de Methanol Wash Column 240-T-001 (werkdruk 43 bar(a)).

	<h1>Advanced Methanol Amsterdam</h1>	 G.I.DYNAMICS	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

### Ontzwaveling (Unit 260)

In de ontzwavelingsunit wordt het zwavel uit de gasstroom gehaald om te zorgen dat de CO<sub>2</sub> exportgas een acceptabele kwaliteit heeft. De gekozen technologie zal afhankelijk zijn van de geselecteerde licensor/vendor.

Omdat de werkdrukken in deze unit laag zijn (rond de 5 barg) worden de brand en gaslekke scenario's ten opzichte van de Acid Gas Removal Unit als klein beschouwd en niet als maatgevend voor bepaling van de bluswatercapaciteit op het AMA terrein.

### Methanol Productie (Unit 310)

In de Methanol Productie Unit wordt het gezuiverde Syngas (hoofdzakelijk CO en H<sub>2</sub>) op druk gebracht via de compressor 320-C-001 en via de Synthesis Reactor 330-R-001 (voorzien van een katalysator) en afscheider 330-D-002 omgezet in Crude Methanol. De Crude Methanol wordt verder via afscheiders en een destillatietoren 340-T-002 gezuiverd van vluchtige componenten, water en organische componenten resulterend in zuivere Methanol, het uiteindelijke product van de AMA faciliteit.

Het vrijgekomen purge gas vanuit afscheider 330-D-002 wordt hergebruikt door eerst via een hydrogen recovery unit (HRU) H<sub>2</sub> terug te winnen en het resterend gas van de HRU door middel van een Autothermal Reformer 350-R-001 om te zetten in Reformed Gas. De teruggewonnen gasstromen (H<sub>2</sub> en Reformed gas) worden in via de toevoer leiding naar compressor 320-C-001 in het proces hergebruikt.

De hoogste werkdruk in de methanol unit is 85 barg in de Syngas persleiding van de compressor 320-C-001.

De werkdruk van de Autothermal Reformer 350-R-001 is rond de 1000 °C boven de zelfontbrandingstemperatuur van het reformed gas.



De brandbare stoffen in de deze unit zijn:

- Syngas
- H<sub>2</sub> Gas
- Reformed Gas
- Methanol

De volgende meest significante (brand)gevaarlijke scenario's zijn geïdentificeerd:

- Syngas fakkelbrand van een gat in de persleiding van compressor 320-C-001.
- Fakkelbrand in afvoerleiding van de Autothermal Reformer 350-R-001 (werkdruk boven zelfontbrandingstemperatuur).
- Explosieve gaslekke van Syngas uit de persleiding van compressor 320-C-001.
- Methanol plasbrand van een gat in de persleiding van de destillatietoren 340-T-002 voedingspomp 340-P-002.
- Tailgas fakkelbrand van een gat in de toevoerleiding naar de Waste Gas KO Drum 360-D-001.
- Explosieve gaslekke van Tailgas uit de toevoerleiding naar de Waste Gas KO Drum 360-D-001.

Opmerking: De Autothermal Reformer 350-R-001 is voorzien van een zuurstof (O<sub>2</sub>) toevoerleiding. Zuurstof zelf is niet brandbaar maar bevordert de verbranding.

	<h1>Advanced Methanol Amsterdam</h1>	 G.I.DYNAMICS	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

### Methanol Dagopslagtanks (Unit 360)

De geproduceerde Methanol wordt opgeslagen in de Methanol Dagopslagtanks voordat het verpompt wordt naar de naastgelegen tankterminal van Zenith.

De volgende meest significante (brand)gevaarlijke scenario's zijn geïdentificeerd:

- Methanol plasbrand op Methanol tank 380-TK-002 na falen dak.
- Methanol plasbrand in Tankput na het compleet leeglopen van de grootste Methanol Tank.

### Luchtscheiding ASU (Unit 420)

In de Air Separation Unit wordt van lucht stikstof en zuurstof afgescheiden voor de behoeftes van het AMA complex. Zuurstof is nodig in de HTW Vergassingsunit (Unit 110) voor de productie van Syngas en voor de Autothermal Reformer in de Methanol Unit (Unit 310). Stikstof wordt voornamelijk gebruikt als purge gas voor systemen waar en gevaar is voor een explosief atmosfeer.

Geen significante brandbare stoffen zijn in deze unit geïdentificeerd. Zuurstof zelf is niet brandbaar maar bevordert de verbranding. De brand scenario's in deze unit ten opzichte van andere units als klein beschouwd en niet als maatgevend voor bepaling van de bluswatercapaciteit op het AMA terrein.

### Water en condensaat behandeling (Unit 620)

Oppervlakte water wordt behandeld in RO unit en mixed bed filter om soft water en Boiler Feed Water te maken.

Geen significante brandbare stoffen zijn in deze unit geïdentificeerd. De brand scenario's in deze unit ten opzichte van andere units als klein beschouwd en niet als maatgevend voor bepaling van de bluswatercapaciteit op het AMA terrein.



### Afvalwatervoorbehandeling (Unit 650)

Regenwater of bluswater (ingeval van calamiteiten) wordt via afwateringsputten in de fabriekseenheden opgevangen en via het potentieel vervuild (regen)waterriool afgevoerd naar de afvalwaterbehandelingsunits.

In normale operationele condities zullen de concentraties verontreiniging in de afvalwaterstromen naar de Afvalwaterbehandelingsunits nihil zijn. In geval van een calamiteit kan een grote hoeveelheid bluswater verontreinigd met methanol via het afwateringssysteem naar het afvalwaterbasin stromen en vervolgens overstromen naar het bluswateropvangbasin. Methanol in water oplossing is alleen brandbaar indien concentratie methanol > 20% is. Bluswater zal alleen worden gebruikt voor het koelen van de omgeving van de methanolplasbrand en niet voor het blussen, hiervoor zal blusschuim worden gebruikt. De verwachting is dat concentratie methanol in het verontreinigd bluswater ver beneden de 20% zal zijn.

### Koelwatersysteem (Unit 630)

De koelwaterunit bestaat uit koelwatertorens en een koelwaterbasin met koelwaterpompen, die het koelwater naar de warmtewisselaars in de fabriek pompen. Via een retourleiding wordt het verwarmde water vanuit de fabriek weer naar de koelwatertorens gevoerd.

	<h2>Advanced Methanol Amsterdam</h2>	 G.I.DYNAMICS	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

De brandrisico's in deze unit worden als laag beschouwd door de geringe hoeveelheid brandbare stoffen. Indien de procesdruk hoger is dan de koelwaterdruk dan zou ingeval van een lekkage in een warmtewisselaar procesvloeistof (of gas) in het koelwatercircuit kunnen lekken. Omdat de lekkages klein zijn in verhouding tot de koelwaterstroom zal de concentratie brandbare stof in het koelwatercircuit in het beginsel klein zijn. Om lekkages in vroeg stadium te detecteren en daardoor te voorkomen dat de concentratie verder toeneemt zal de koelwaterretourleiding voorzien worden van analyse apparatuur.

Tijdens onderhoud is er een risico voor brand indien koelwatertorens van een brandbaar materiaal worden uitgevoerd (zoals kunststof) en koelwatercellen buiten gebruik en derhalve droog zijn.

#### Instrumenten- en werklucht (Unit 660)

Deze unit levert perslucht voor onder andere instrumentatie en luchtgestuurde afsluiters in de fabriekseenheden. Voor deze unit zijn geen significante brand- en gaslekkage scenario's geïdentificeerd.

#### Fakkel (Flare) (Unit 730)

De flare unit bestaat alleen uit een hogedruk en een lagedruk KO drum met bijbehorende pompen.

De brandrisico's in deze unit worden als laag beschouwd door de geringe hoeveelheid brandbare stoffen. Tijdens normaal bedrijf zijn deze KO drums leeg. Voor deze unit zijn geen significante brand- en gaslekkage scenario's geïdentificeerd.

#### Receptie, Kantoor, Laboratorium (Unit 810)

De hoeveelheid brandbare stoffen in deze gebouwen zijn heel gering. Voor deze gebouwen zijn geen significante brand- en gaslekkage scenario's geïdentificeerd.

De gebouwen worden volgens de eisen van het Bouwbesluit 2012 uitgevoerd.

#### Controle & Elektriciteitsgebouw (Unit 830)

Het Elektriciteitsgebouw is een onbemand gebouw en bevat de stroomvoorzieningen voor de nieuwe installaties bestaande uit transformatoren en in pandige schakelapparatuur. Het gebouw bevat ook instrumentatie besturingskasten voor de nieuwe installaties.



Het gebouw wordt gezien als een potentiële ontstekingsbron en zal op een veilige afstand van de installaties waarin brandbare stoffen aanwezig zijn worden geplaatst.

In en nabij het Elektriciteitsgebouw gebouw zijn de volgende brandrisico's geïdentificeerd:

- Smeulbranden in elektronische apparatuur/bekabeling door bijvoorbeeld een kortsluiting.
- Indien de transformator olie gevuld is kan ingeval van kortsluiting het transformatorhuis falen, resulterend in een olieplasbrand. Indien transformatoren olie gevuld zijn worden deze geplaatst boven een olie opvangbak die voorzien is van een vlamdovend rooster met grind.

Ingeval van brand in elektronische apparatuur/bekabeling wordt de stroomtoevoer afgeschakeld.

Het controle gebouw zal 24 uur bemand zijn en daarom staat de veiligheid van het personeel in het gebouw voorop. Met de locatie van de controlekamer is rekening gehouden met onder andere de risico gebieden voor brand, explosies en toxische gaswolken en meest voorkomende windrichting. Binnen de beperkingen van het AMA gebied is gekeken om een zo groot mogelijke afstand te creëren tussen de controlekamer en

	<h1>Advanced Methanol Amsterdam</h1>	 G.I.DYNAMICS	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

de fabriekseenheden met de grootste risico's. Analyses zullen worden gedaan of explosie overdrukken, gaswolken en hittestraling van brand effect kunnen hebben op de controlekamer, indien dit het geval is zullen veiligheidsmaatregelen genomen worden die kunnen bestaan uit explosie- en/of brandbestendig gebouwconstructie en gasdetectie in de ventilatie-inlaten.

#### Proefinstallatie (Pilot Plant) (Unit 910)

De proefinstallatie is in feite een verkleinde schaal van de fabriek om met verschillende kwaliteit grondstoffen te kunnen experimenteren. De hoeveelheid gevaarlijke stoffen in de proefinstallatie zullen zeer gering zijn in vergelijking met de echte fabriek, derhalve zijn er geen significante brand- en gaslekkage scenario's geïdentificeerd.

#### Pijpenbruggen



De fabriekseenheden worden met elkaar verbonden door pijpenbruggen. De leidingen op de pijpenbruggen met brandbare of gevaarlijke stoffen worden gelast uitgevoerd zonder flensverbindingen. De kans op lekkage wordt verwaarloosbaar geacht en derhalve zijn er geen significante brand- en gaslekkage scenario's geïdentificeerd.

## **8. Brand- en Gaswolk effect calculaties**

In dit hoofdstuk worden de in hoofdstuk 7 geïdentificeerd maatgevende brand- en gaslekkage scenario's gekwantificeerd om als basis te dienen voor de te nemen brandveiligheidsstrategie, brandbeveiligingsmaatregelen en de bluswaterhoeveelheidsberekeningen.

De (brand)effect contourafstanden worden voornamelijk bepaald door het uitstroom debiet van de brandstof, die bepaald wordt door de afmetingen van het gat en de werkdruk van het systeem. In de berekening is conservatief uitgegaan dat een ongelimiteerde hoeveelheid brandstof aanwezig is en derhalve een brand altijd lang genoeg aanwezig is om schade te veroorzaken. In de effectcalculaties wordt conservatief geen rekening gehouden met de veiligheidsafsluiters en afblaassystemen in de procesinstallaties die de hoeveelheid vrijgekomen brandstoffen zullen beperken door de toevoer af te sluiten en systemen van druk te halen.

Kansberekening van scenario's wordt achterwegen gelaten, bij de evaluatie wordt uitgegaan dat ten allertijden het scenario kan ontstaan. Het is algemeen bekend dat kleine gaten een grotere waarschijnlijkheid hebben dan grote gaten zoals full bore ruptures. De grote gaten die effect kunnen hebben op het publiek buiten de fabriek worden geëvalueerd in de QRA studie. De effect calculaties in dit rapport, die dienen als basis voor brandveiligheidsmaatregelen binnen het AMA fabrieksterrein, worden gebaseerd op een reële gat grootte van 10 mm waarvan wordt uitgegaan dat die ten allertijden kan ontstaan.

	<b>Advanced Methanol Amsterdam</b>		
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

De volgende hitte contouren worden voor de geïdentificeerde plas- en fakkelbranden berekend:

- 3 kW/m<sup>2</sup> als maximum waarde voor personeel voorzien van speciale hitte werende kleding voor First Response Team acties (zoals bedienen van bluswatermonitoren).
- 10 kW/m<sup>2</sup> als waarde waarbij langdurige blootstelling kan leiden tot falen van apparaten, leidingen en/of stalen constructies en derhalve koeling nodig hebben.
- 35 kW/m<sup>2</sup> als waarde waarbij kortstondige blootstelling al kan leiden tot falen van apparaten, leidingen en/of stalen constructies. Deze waarde kan onder andere worden gebruikt voor het bepalen van gebieden waarbij passieve brandbeveiliging (fire proofing) benodigd is.

Voor de gaslekkage scenario's worden de effect contouren gebaseerd op:

- Lage explosie grens van het gas (LEL contour).
- Alarmeringsgrenswaarde (AGW Alarmeringsgrenswaarde ) - de luchtconcentratie waarboven onherstelbare of andere ernstige gezondheidseffecten kunnen optreden, of waarbij door blootstelling aan de stof personen minder goed in staat zijn zichzelf in veiligheid te brengen.
- Levensbedreigende waarde (LBW Levensbedreigende waarde ) - de luchtconcentratie waarboven mogelijk sterfte of levensbedreigende aandoeningen kunnen ontstaan.

De bovenstaande contour afmetingen worden gebruikt als maat voor bepaling van de hoeveelheid bluswater voor koeling en blussing en tevens voor gas gasdispersie/verdunding (d.m.v. bluswatermonitoren).

De volgende scenario's worden niet gekwantificeerd in dit rapport:

- Gas explosies, deze worden in de QRA behandeld en kunnen worden gebruikt als waarden voor de constructie van bemande Controlekamer.
- Flash fires, deze worden in de QRA behandeld om gevaar voor mensen/publiek aan te geven. Flash fires zijn kortstondig en worden derhalve niet gezien als gevaar voor schade aan installaties en risico voor brandescalatie.
- Vaste stof branden, zoals hout pellets. Deze branden zijn in vergelijking met de methanol en (syngas)branden gering en derhalve niet maatgevend.
- Stof explosies, de kans van een stof explosie is nihil vanwege gas-inertisering van de systemen waarin stof zich kan voordoen. Mocht zich onverhoopt toch een stofexplosie voordoen dan zullen de effecten lokaal zijn.

De effect contouren van brand- en gaslekkage scenario's zijn berekend met behulp van DNV PHAST Software, versie 8.22.



## 8.1 Resultaten Effect Calculaties

De maatgevende scenario's beschreven in hoofdstuk 7 gebruikt als basis voor de effectcalculaties zijn samengevat in tabel 1.

Tabel 1

Scenario	Unit	Omschrijving
1	HTW Vergassing	Fakkelbrand van een 10 mm gat in de Syngas Gas afvoerleiding boven op de reactor 113-R-001, met een werktemperatuur (900 °C) boven de zelfontbrandingstemperatuur, werkdruk 15 bara).
2	HTW Vergassing	Fakkelbrand en een lekkage van een toxisch- en brandbaar gas van een 10 mm gat in de Syngas afvoerleiding van 113-E-201 (350 °C, 14.3 bara.).
3	Raw Syngas Adjustment	Fakkelbrand en een lekkage van een toxisch- en brandbaar gas van een 10 mm gat in de Compressor 220-PK-100 persleiding (werkdruk 46.3 bara).



	<b>Advanced Methanol Amsterdam</b>		
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>



Scenario	Unit	Omschrijving
4	Acid Gas Removal	Fakkelfbrand en een lekkage van een toxisch- en brandbaar gas van een 10 mm gat in de toevoerleiding naar 240-D-012 (werkdruk 45.5 bara).
5	Acid Gas Removal	Methanol plasbrand van een 10 mm gat in de Methanol toevoerleiding naar 240-T-001 (werkdruk 43 bara).
6	Methanol Productie	Fakkelfbrand en een lekkage van een toxisch-en brandbaar gas van een 10 mm gat in de Synthesis Gas Compressor 320-C-001 persleiding (werkdruk 85 barg).
7	Methanol Productie	Fakkelfbrand van een 10 mm gat in de afvoerleiding van Reformer 350-R-001, met een werkdruk (1000 °C) boven de zelfontbrandingstemperatuur en een werkdruk van 44.5 barg.
8	Methanol Productie	Fakkelfbrand en een lekkage van een brandbaar gas van een 10 mm gat in de Tail Gas toevoerleiding naar 360-FH-001 (360-D-001), werkdruk van 72 barg.
9	Methanol Productie	Methanol plasbrand van een 10 mm gat in de persleiding van pomp 340-P-002 met een werkdruk van 7 barg.
10	Methanol Dagopslag Tanks	Methanol plasbrand boven op de tank in het geval van het falen dak.
11	Methanol Dagopslag Tanks	Methanol plasbrand in tankput in het geval van het leeglopen grootste tank.

De resultaten van de fakkelf- en plasbrand effect calculaties zijn weergegeven in onderstaande tabel 2.

Tabel 2:

Scenario	Gat grootte (mm)	Uitstroom hoeveelheid [kg/s]	Fakkelfvlam lengte [m]	Plasbrand Diameter [m]	35 KW/m2 afstand vanaf lekkagebron [m]	10 KW/m2 afstand vanaf lekkagebron [m]	3 KW/m2 afstand vanaf lekkagebron [m]
Scenario 1	10	0,13	4,00	-	4,00	4,00	6,11
Scenario 2	10	0,18	4,93	-	4,93	4,93	7,09
Scenario 3	10	0,71	9,42	-	9,42	9,42	13,36
Scenario 4	10	0,78	10,28	-	10,28	10,28	14,98
Scenario 5	10	5,01	-	20,92	20,03	36,21	57,15
Scenario 6	10	1,2	12,09	-	21,39	18,26	21,39
Scenario 7	10	0,32	5,82	-	5,82	5,82	8,37
Scenario 8	10	1	11,06	-	11,06	19,43	19,43
Scenario 9	10	1,80	-	12,50	6,25	11	18
Scenario 10	-	-	-	8,00	4	8,2	7
Scenario 11	-	-	-	28,65*	16	26	40

\*Netto tankput oppervlak is omgerekend naar een equivalente diameter om deze in het PHAST Simulatie Programma te kunnen invoeren.

	<b>Advanced Methanol Amsterdam</b>		
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

De PHAST Software Hitte Contour Grafieken zijn bijgevoegd in Bijlage A.

De resultaten van de gaslekkage calculaties zijn weergegeven in onderstaande tabel 3.

Tabel 3, Gaswolk contour afstanden vanaf lekkagebron					
			Toxisch gas (CO)*		Brandbaar Gas
Scenario	Gat grootte (mm)	Uitstroom hoeveelheid [kg/s]	AGW (60 min - 85 ppm) [m]	LBW (30 min - 600 ppm) [m]	LEL (43000 ppm) [m]
Scenario 1	10	0,13	-	-	-
Scenario 2	10	0,18	38	6	1,46
Scenario 3	10	0,71	90	30	3,17
Scenario 4	10	0,78	90	30	3,79
Scenario 5	10	5,01	-	-	-
Scenario 6	10	1,2	166	48	6,23
Scenario 7	10	0,32	-	-	-
Scenario 8	10	1	-	-	5,81
Scenario 9	10	1,80	-	-	-
Scenario 10	-	-	-	-	-
Scenario 11	-	-	-	-	-



\*Synthesis gas bevat meerdere toxische componenten bestaan zoals COS, HCN, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub> en HCl. Voor de simulaties is CO beschouwd als de maatgevende component kijkend naar de concentraties in het mengsel en de maximale toelaatbare concentraties voor personeel.

## 8.2 Bespreking Incident Effect Afstanden

Het grootste geïdentificeerde jet fire (fakkelbrand) scenario is een gat in de gas compressor 320-C-001 persleiding met een werkdruk van 85 barg (scenario 6). De lengte van de jet fire is rond de 12 m met een 10 kW/m<sup>2</sup> hitte contour van rond de 18 m en een 3 kW/m<sup>2</sup> contour rond de 21 m. De richting van de jet fire zal afhangen van de oriëntatie van het gat in de leiding.

Het grootste geïdentificeerde pool fire (plasbrand) scenario is een brand in de tankput ingeval van het volledig leeglopen van de grootste opslagtank. De 10 kW/m<sup>2</sup> hitte contour is rond de 36 m en de 3 kW/m<sup>2</sup> contour rond de 50 m, beiden gemeten vanuit de centerlijn van de tankput. Dit scenario is groot genoeg om de naastgelegen methanol productie unit aan te stralen en moet daarom worden inbegrepen met de benodigde koeling.

Het grootste geïdentificeerde pool fire (plasbrand) scenario in een procesunit is een gat in de toevoerleiding naar de Methanol Wash Column 240-T-001 (scenario 5). De berekende plasdiameter is rond de 21 m. Hierbij is echter geen rekening gehouden met afschot van de vloer naar afwateringsputten die zullen worden uitgelegd om plasvorming te minimaliseren. In werkelijkheid is de verwachting dat de plasdiameter veel kleiner zal zijn.

	<h1>Advanced Methanol Amsterdam</h1>	 G.I.DYNAMICS	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

De grootste berekende toxische gas contour is van een lekkage van de Synthesis Gas Compressor 320-C-001 (Scenario 6), waarbij de AGW(60) 166 m en de LBW(30) 48 m reikt.

## 9. Brandveiligheidsvoorzieningen

In dit hoofdstuk worden de (brand)veiligheidsvoorziening op het AMA project beschreven. Deze systemen worden alleen op hoofdlijnen beschreven en zullen verder worden uitgewerkt in de ontwerpfases van het project. In dit hoofdstuk worden tevens de brandveiligheidseisen vanuit de PGS richtlijn beschreven.

### 9.1 Brand & Gas Detectie en Alarmering

Het is belangrijk dat incidenten zoals brand en gaslekkages snel gedetecteerd worden zodat personeel zich in veiligheid kan brengen en de nodige maatregelen in werking kunnen worden gesteld om het incident te bestrijden en verdere escalatie te voorkomen.



Om snel incidenten te kunnen detecteren worden brand- en gasdetectoren voorzien in de gebieden waar een verhoogd risico is voor brand, brandbaar- en/of toxisch gas lekkage.

Het type, aantal en locatie van detectoren wordt gedurende de volgende ontwerpfases van het project bepaald wanneer de lay-out en locatie van apparaten in units is vastgelegd. Risico gebieden waar brand & gas detectie in beschouwing wordt genomen zijn onder andere:

- Pompasafdichtingen voor pompen met brandbare stoffen met een werktemperatuur boven het vlampunt
- Asafdichtingen van Compressoren met brandbare- en toxische gassen
- Putten waar gassen zwaarder dan lucht zich kunnen accumuleren
- Apparaten en leidingen met brandbare- en toxische gassen in afgeslote ruimtes met beperkte ventilatie, zoals compressorhuizen en analysegebouwen

Tevens zal rekening worden gehouden of gassen zwaarder of lichter dan lucht zijn. Ter voorkoming van gasophoping is de voorkeur om fabriekseenheden zoveel mogelijk als open structuur te bouwen en roostervloeren in plaats van dichte vloeren te gebruiken voor maximale natuurlijke ventilatie.

In lijn met de PGS eisen moeten de brandmeldsystemen bij nieuwbouw voldoen aan NEN 2535. Het signaal van een detectiesysteem moet op een continu bemande meldpost worden ontvangen of direct worden doorgemeld naar de alarmcentrale van de regionale hulpverleningsdienst. Het brandmeldsysteem dat doormeldt aan de alarmcentrale van de regionale hulpverleningsdienst, moet voldoen aan de aansluitingsvoorwaarden van de regionale hulpverleningsdienst.

	<h1>Advanced Methanol Amsterdam</h1>	 G.I.DYNAMICS	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

De brand- en gasdetectoren die in beschouwing worden genomen op het AMA fabrieksterrein zijn de volgende:

#### Handmelders

De AMA fabriekseenheden en gebouwen zullen worden voorzien met handmelders. Deze worden typisch geplaatst nabij vluchtwegen en vluchtdeuren. De handmelders geven een alarm in de controlekamer waar vanuit een ontruimingsalarm gegeven zal worden.

#### Rookdetectie

Rookdetectie zal worden toegepast in de gebouwen waar een risico voor brand is, zoals ruimtes met elektronische apparatuur.

#### Branddetectoren

Branddetectoren kunnen van het volgende type zijn zoals:

- Temperatuur detectie
- Detectie van de temperatuurstijging per tijdseenheid
- Vlamdetectie (UR en/of IR)

Branddetectie zal worden toegepast in de fabriekseenheden waar een verhoogd risico voor brand is en waarbij een snelle brand detectie noodzakelijk is om brandescalatie te voorkomen.

Volgens PGS 29 moeten pompputten bij de opslagtanks branddetectie hebben tenzij de pompen voorzien zijn van dubbele seals. Een lekkage naar de secondary seal geeft een alarm en is functioneel als een lekdetectie.

#### Gasdetectoren

Gasdetectoren kunnen van het volgende type zijn:



- Puntdetectoren, deze worden typisch geplaatst in de nabijheid van gaslekkagebronnen, (HVAC)luchtinlaten en gebieden waar een kans is voor gasophoping (b.v. putten).
- Open pad-detectoren, voor het detecteren van grotere gas wolken die zich kunnen verplaatsen, deze worden typisch geplaatst rond de grens van units met brandbare en/of toxische gassen.

Een aandachtspunt is het detecteren van toxische gassen (zoals H<sub>2</sub>S) waarbij bij lage concentraties gebaseerd op de AGW (Alarmeringsgrenswaarde) van de stoffen gealarmeerd dient te worden.

## **9.2 Alarm- en Communicatie Systemen**

Alarm en Communicatie Systemen worden op het AMA fabrieksterrein voorzien om te zorgen dat personeel tijdig kan vluchten en de operators de nodige acties kunnen nemen, zoals afschakelen van systemen, inzetten van het 'First Intervention Team' en het alarmeren van de Brandweer (GBA) en de Gemeenschappelijke Meldkamer (GMK) van de Veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland.

De Alarm sirenes op het fabrieksterrein zullen door middel van verschillende tonen de volgende alarmen genereren:

	<h1>Advanced Methanol Amsterdam</h1>	 G.I.DYNAMICS	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

- Brandalarm
- Gasalarm
- Alles veilig signaal

Het alarm signaal kan onderbroken worden voor spraakberichten via het Public Address/General Alarm (PA/GA) Systeem. Het PA/GA Systeem wordt alleen toegepast in gebouwen waar personeel aanwezig kan zijn. In de fabrieksunits buiten zal communicatie van operators met de controlekamer via portable (UHF) radio's plaatsvinden.

De gebieden waar hoge geluidsniveaus zijn, zoals in compressorhuizen, worden tevens voorzien van een brand- en gasalarm flitslichten.

De volgende communicatie middelen zullen beschikbaar zijn:

- Telefoonstelsysteem met verbindingen binnen en buiten de fabriek.
- Een hot intercom telefoon systeem voor specifieke gebieden, zoals bij de truckverlading en in de Controlekamer.
- De operators zullen gebruik maken van portable (UHF) radio's voor communicatie naar de Controlekamer.

### 9.3 Passieve Brandbeveiliging



Voor onderdelen van de procesinstallatie worden brandvertragende materialen toegepast op dragende delen van de staalconstructie waar een verhoogd risico voor plasbranden is en waar het direct falen van de constructie mogelijk is, dit is typisch het geval binnen 35 kW/m<sup>2</sup> contouren van plasbranden. Overige dragende delen, procesapparaten en leidingen binnen de 10 kW/m<sup>2</sup> brand contour zullen worden gekoeld met behulp van vast opgestelde bluswatermonitoren, bediend door het 'First Intervention Team' die binnen 5 minuten ter plaatse is. De GBA kan additionele mobiele bluswatermonitoren inzetten indien nodig.

De gebieden met een verhoogd risico voor plasbranden en waar het direct falen van de staalconstructie mogelijk is zijn bepaald volgens de API 2218 (Fireproofing Practices in Petroleum and Petrochemical Processing Plants) richtlijn.

De verhoogde risico's voor plasbranden worden beschouwd voor de volgende bronnen:

- Pompen met een capaciteit van boven de 45 m<sup>3</sup>/hr met een bedrijfstemperatuur boven het vlamptpunt van de vloeistof.
- Procesapparaten met een bedrijfstemperatuur boven de 315 °C of boven de zelfontbrandingstemperatuur (AIT) van de vloeistof.

Voor het beschouwen van brandvertragende materialen (fireproofing) beschrijft de API 2218 richtlijn als risicogebied een afstand met een horizontale radius van 6 tot 12 m en een verticale afstand van 6 tot 12 m vanaf de plasbrandbron. De API 2218 is een algemene richtlijn van toepassing op petroleum/petrochemische installaties.

	<h1>Advanced Methanol Amsterdam</h1>	 G.I.DYNAMICS	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

#### 9.4 Actieve Brandbeveiliging

Het doel van actieve brandbeveiliging is om snelle en betrouwbare middelen te bieden om:

- Branden te controleren en escalatie te beperken.
- De effecten van een brand te verminderen om personeel in staat te stellen noodmaatregelen te nemen of te evacueren.
- Doven van het vuur waar het veilig wordt geacht om dit te doen.
- Het beperken van schade aan staalconstructies, gebouwen en installaties.

Om aan de bovenstaande eisen te voldoen, worden de volgende actieve brandbeveiligingssystemen voorzien:

- Bluswatervoorraad en bluswaterpompen
- Bluswaterleidingnetwerk
- Hydranten (brandkranen)
- Bluswatermonitoren
- Droge stijgleidingen
- Watersproeisystemen
- Schuimsystemen
- Hand brandblussers

##### Bluswatervoorraad en bluswaterpompen

AMA gaat een eigen onafhankelijk bluswatersysteem voorzien met een bluswatertank en bluswaterpompen, uitgelegd om water te leveren voor het grootste geïdentificeerde brandscenario voor 4 uur, in lijn met de PGS eisen. Als back-up bluswater toevoerverzorging zal het AMA bluswaterleidingnetwerk via twee normaal gesloten afsluiters worden verbonden met het bluswatersysteem van naastgelegen Zenith Tank Terminal.

Bluswatervoorraad en bluswaterpompen zullen conform de NFPA zijn.

Volgens PGS29 moet in geval van verminderde beschikbaarheid van het pompensysteem, bijvoorbeeld door onderhoud of reparatie:



- Moet altijd minimaal 75 % van de benodigde capaciteit kunnen worden geleverd door het bluswatersysteem en moet altijd 100 % van de benodigde capaciteit voor de levering van het water aan de koelsystemen kunnen worden geleverd.
- Moet, om te waarborgen dat aan de totale capaciteitseis van koel- en bluswater kan worden voldaan, de inrichting tevens beschikken over alternatieve pompcapaciteit, bijvoorbeeld reservepompen, een blusbootaansluiting of een koppelleiding tussen het eigen bluswatersysteem.

Omdat de AMA fabriek niet direct aan het water is gelegen is een blusboot aansluiting niet noodzakelijk indien de beschikbaarheid van de bluswaterpompen voldoende is.

##### Hydranten

Hydranten (brandkranen) zullen worden geïnstalleerd langs de wegen rondom de nieuwe AMA installaties en gebouwen.

In lijn met de PGS eisen moeten, behoudens op open onbebouwd terrein, 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 6000 l/min. (360 m<sup>3</sup>/h) kunnen leveren door drie naast elkaar gelegen

	<h1>Advanced Methanol Amsterdam</h1>	 G.I.DYNAMICS	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

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.

De onderlinge afstand is bepaald op de standaard operationele bepakking (aantal toevoerslangen) van brandweervoertuigen. Brandkranen en onderlinge afstand worden bepaald afhankelijk van het brand- en/of toxisch risico van de locatie op de inrichting en de capaciteit van de brandkranen.

Bovengrondse brandkranen moeten voldoen aan NEN-EN 14384 of een equivalent. Op een bovengrondse brandkraan moeten ten minste twee aansluitmogelijkheden aanwezig zijn. Elke aansluiting moet zijn 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. Indien op de bovengrondse brandkraanafsluiters met een doorlaat van 100 mm aanwezig zijn, moet de nokafstand van de Storz-koppeling 115 mm bedragen. Bovengrondse brandkranen moeten vorstbestendig zijn

#### Bluswatermonitoren

Handbediende bluswatermonitoren worden geplaatst op strategische locaties rondom de fabriekseenheden waar er een risico is voor significante plas- en fakkelbranden. Het primaire doel van de bluswatermonitoren is het koelen van de omgeving van een brand om escalatie te voorkomen. De bluswatermonitoren kunnen ook worden gebruikt om gaswolken te verdunnen/dispergeren.

Hydrant/bluswatermonitor combinaties kunnen tevens worden gebruikt.

#### Droge stijgleidingen



De fabrieksinstallaties met meer dan één verdieping zullen worden voorzien van droge stijgleidingen. De droge stijgleiding worden nabij elke toegangstrappenhuis geïnstalleerd en op elke verdieping voorzien zijn van een brandafsluiter.

#### Watersproei systemen

Vast opgestelde watersproei installaties worden in de proces units alleen toegepast bij apparaten met een hoog brandrisico die niet kunnen worden bereikt door blusmonitoren zoals de compressoren met brandbare gassen, die in een compressorhuis staan.

In lijn met PGS29 worden de klassen 1 en 2 opslag tanks zoals de Methanol Dagopslag tanks voorzien van stationaire koelvoorzieningen (watersproei installaties) omdat deze kunnen worden blootgesteld aan hittebelasting van meer dan 10 kW/m<sup>2</sup>. De koelvoorziening moet een effectief dekkingspatroon van koelwater van minimaal 2 l/min/m<sup>2</sup> over het gehele tankoppervlak geven. Indien direct vlamcontact langer dan 30 min aanhoudt moet de koelvoorziening overeenkomstig PGS29 sectie 4.2.1 worden bepaald. De stationaire koelvoorziening moet zijn uitgelegd volgens de NFPA 15.

#### Schuimsystemen

	<h2>Advanced Methanol Amsterdam</h2>	 G.I.DYNAMICS	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

Op het AMA fabrieksterrein zijn geen vast opgestelde schuimsystemen voorzien. Plasbranden voorzien in de fabriekseenheden en opslagtanks zullen worden bestreden met een schuimvoertuig van de GBA, voorzien van:

- Schuimvormendmiddel voorraad van 4000 liter (alcohol bestendig)
- Pomp capaciteit schuimvormendmiddelpomp 400 lpm 1,3,6% bijmenging Thunderstorm 1/3.
- Intrede druk pomp tot 20 bar
- Dak monitor capaciteit 1000-8000 lpm water/schuim non aspirated
- 2 straat watermonitoren 3800 lpm water/schuim non aspirated
- Diverse water/schuim voerende armaturen voor mobiele inzet
- Maximaal te blussen oppervlakte 1230 m<sup>2</sup> met schuim

Volgens PGS29 moeten tanks met een vast dak in een tankput voor de opslag van stoffen van klasse 1 en 2 zijn voorzien van een stationaire blusvoorziening die voldoet aan de NFPA 11. Opslagtanks voorzien van een vast dak met inwendig drijvend dak, een inert gas deken en detectie op de werking van de inert gas deken hoeven niet te zijn voorzien van een stationair blussysteem. Een inert gas deken (bijvoorbeeld stikstof) moet ontworpen zijn conform NFPA 69 of NPR-CEN/TR 15281, beide in combinatie met API 2000, en onafhankelijke detectie te hebben op de concentratie inert gas of zuurstof.

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 tankbrand scenario's en de daarbij behorende warmtestralingsbelasting.
- Dat volgt uit het operationeel plan zoals omschreven in sectie 4.3.2 (al dan niet als onderdeel van het bedrijfsbrandweerrapport) en de inrichting conform dit plan in werking is [artikel 157, PGS 29].

Gebaseerd op bovenstaande punten uit de PGS29, en de vraag hoe effectief een stationaire blusvoorzieningen op een vast dak tank (< 19 meter) is ingeval bij een explosieve ontsteking en eventuele schade, worden op AMA geen stationaire schuimblussystemen voor opslagtanks en tankputten voorzien.



De afmetingen van de AMA opslagtanks zijn gering (diameter maximaal 10 m). De methanol opslagtanks 380-TK-002 A/B hebben een inwendig drijvend dak met een inert gas deken. De ruwe Methanol Tank (380-TK-001) wordt alleen gebruikt tijdens een shutdown periode, deze tank is van het type vast dak voorzien van een inert gas deken.

#### Brandblussers

Draagbare brandblussers zijn beschikbaar voor brandbestrijding van kleine (beginnende) branden.

Brandblussers zijn draagbaar of op wielen en van het type ABC Poeder, Schuim of CO<sub>2</sub> afhankelijk van de geïdentificeerde brandklasse. CO<sub>2</sub> -blussers worden vooral gebruikt voor elektrische apparaten in het Controle & Elektriciteitsgebouw (Unit 830).



	<b>Advanced Methanol Amsterdam</b>		
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

Brandblussers moeten op elk installatiegedeelte zijn aangebracht in voldoende aantallen en op zodanige locaties dat ten minste één brandblusser vanuit elk deel van de installatie gemakkelijk toegankelijk is. Bij voorkeur worden de brandblusser nabij de (nood)uitgangen geplaatst.

## 10. Toegangs- en Vluchtwegen

Het AMA fabrieksterrein is toegankelijk voor externe hulpdiensten via de hoofdingang aan de noordoostzijde van het AMA terrein. Tevens kunnen ingeval van nood ingangen aan de west- en zuidzijde van het AMA terrein geopend worden voor toegang van hulpdiensten.

De wegen binnen het AMA terrein zijn dusdanig aangelegd dat alle fabrieksinstallaties vanuit minimaal twee zijden bereikbaar zijn. De wegen zullen geschikt zijn t.a.v. breedte, doorrijhoogte en belasting voor (GBA) brandweervoertuigen.

De vluchtwegen in fabriekseenheden en gebouwen zullen dusdanig worden aangelegd dat via twee zijden gevlucht kan worden. Gebieden met meerdere verdiepingen zullen naast de toegangstrap minimaal een secundaire vluchtvoorziening hebben zoals een vluchtladder.

## 11. Bluswaterberekening

De bluswaterberekeningen in onderstaande tabel zijn gebaseerd op de grootste brandscenario's voor elke unit, en de hiervoor benodigde bluswaterhoeveelheden voor het simultaan koelen, blussen en gebruik van mobiele middelen. Uitgaande van het principe dat er één grote brand tegelijkertijd kan zijn op het AMA terrein wordt de totale benodigde bluswatercapaciteit bepaald door de unit met het grootste brandscenario.

De benodigde bluswaterberekeningen voor de meest significante brandscenario's is beschreven in onderstaande tabel 4.

Tabel 4.

Scenario	Unit	Maatgevende Brandscenario beschrijving	10 kW/m2 hitte contourafstand vanaf lekkage bron	Water benodigd voor koeling van gebieden/apparaten binnen 10 kW/m2	Water benodigd voor (schuim)blussing	Additioneel water voor mobiele middelen aangesloten op hydrant(en)	Totale Hoeveelheid bluswater	Opmerkingen
			Meter	Liter/min	Liter/min	Liter/min	Liter/min	
1	HTW Gasification	Jet Fire from a 10 mm hole in the Syngas Gas discharge line on top of the reactor 113-R-001 (900 degraC >AIT, 15 bara)	4	2x2000 (gebruik van 2 bluswatermonitoren)	N.v.t. Strategie is om gasbrand gecontroleerd te laten uitbranden	2x2000 (gebruik van 2 hydranten)	8000	
2	HTW Gasification	Jet Fire from a 10 mm hole in syngas discharge line of 113-E-201 (350 degra C, 14.3 bara)	5	2x2000 (gebruik van 2 bluswatermonitoren)	N.v.t. Strategie is om gasbrand gecontroleerd te laten uitbranden	2x2000 (gebruik van 2 hydranten)	8000	

**Document No.**

**1-010-HS-RPT-001**

**Rev**

**1**



**Document Title**

**Brandveiligheidsrapport AMA Project**

**Date**

**21-Sep-21**

Scenario	Unit	Maatgevende Brandscenario beschrijving	10 kW/m2 hitte contourafstand vanaf lekkage bron	Water benodigd voor koeling van gebieden/apparaten binnen 10 kW/m2	Water benodigd voor (schuim)blussing	Additioneel water voor mobiele middelen aangesloten op hydrant(en)	Totale Hoeveelheid bluswater	Opmerkingen
3	Raw Syngas Adjustment	Jet Fire from a 10 mm hole in Compressor Discharge line 220 PK-100 (46.3 bara)	9.5	3x2000 (gebruik van 3 bluswatermonitoren) Watersproeisysteem compressor = 2500	N.v.t. Strategie is om gasbrand gecontroleerd te laten uitbranden	2x2000 (gebruik van 2 hydranten)	12500	Sproeisysteem Compressor applicatiehoeveelheid: 10 l/min/m2 = 2500 l/min
4	Acid Gas Removal	Jet Fire from a 10 mm hole in supply line to 240-D-012	10.3	3x2000 (gebruik van 3 bluswatermonitoren)	N.v.t. Strategie is om gasbrand gecontroleerd te laten uitbranden	2x2000 (gebruik van 2 hydranten)	10000	
5	Acid Gas Removal	Methanol Pool Fire from a 10 mm hole in Methanol supply line to 240-T-001, operating pressure 43 bara	18 m	4x2000 (gebruik van 4) bluswatermonitors)	Pool diameter = 21 m= 345 m2 345 x 6.5 l/min/m2 = 2250 l/min	2x2000 (gebruik van 2 hydranten)	14250	Plasbrand berekeningen zijn conservatief omdat er geen rekening gehouden is met het afwateringssysteem
6	Methanol	Jet Fire from a 10 mm hole in the synthesis gas compressor 320-C-001 2nd stage discharge line, operating at 85 barg	18.3	4x2000 (gebruik van 4) bluswatermonitors) Watersproeisysteem compressor = 2500	N.v.t. Strategie is om gasbrand gecontroleerd te laten uitbranden	2x2000 (gebruik van 2 hydranten)	14500	Sproeisysteem Compressor applicatiehoeveelheid: 10 l/min/m2 = 2500 l/min
7	Methanol	Jet fire from a 10 mm hole in outlet line of Reformer 350-R-001, operating above AIT having operating temp of 1000 degr C and pressure of 44.5 barg.	6	2x2000 (gebruik van 2 bluswatermonitoren)	N.v.t. Strategie is om gasbrand gecontroleerd te laten uitbranden	2x2000 (gebruik van 2 hydranten)	8000	
8	Methanol	Jet Fire from a 10 mm hole in the tail gas feed line to 360-FH-001 (360-D-001), operating at 72 barg	19.4	4x2000 (gebruik van 4) bluswatermonitoren)	N.v.t. Strategie is om gasbrand gecontroleerd te laten uitbranden	2x2000 (gebruik van 2 hydranten)	12000	
9	Methanol	Methanol pool fire from a 10 mm hole in the 340-P-002 pump discharge line operating at 7 barg and the methanol storage tank pool fires scenarios as described in previous email.	11	3x2000 (gebruik van 3 bluswatermonitoren)	Pool diameter = 12.5 m= 123 m2 123 x 6.5 l/min/m2 = 800 l/min	2x2000 (gebruik van 2 hydranten)	10800	Plasbrand berekeningen zijn conservatief omdat er geen rekening gehouden is met het afwateringssysteem
10	Methanol Day Tanks	Methanol tank fire	9 m (vanaf centrum tank)	Gebruik van de watersproeisystemen naastgelegen tanks= 2x2500 l/min	Pool diameter = 8 m= 51 m2 51 x 6.5 l/min/m2 = 350 l/min	2x2000 (gebruik van 2 hydranten)	9350	Sproeisystemen opslagtanks applicatiehoeveelheid: 10 l/min/m2 voor wand = 2500 l/min per tank

 ADVANCED METHANOL AMSTERDAM	Advanced Methanol Amsterdam	 G.I. DYNAMICS	
Document No.	1-010-HS-RPT-001	Rev	1
Document Title	Brandveiligheidsrapport AMA Project	Date	21-Sep-21

Scenario	Unit	Maatgevende Brandscenario beschrijving	10 kW/m2 hitte contourafstand vanaf lekkage bron	Water benodigd voor koeling van gebieden/apparaten binnen 10 kW/m2	Water benodigd voor (schuim)blussing	Additioneel water voor mobiele middelen aangesloten op hydrant(en)	Totale Hoeveelheid bluswater	Opmerkingen
11	Methanol Day Tanks	Methanol Tank Pit Fire	26 m (vanaf centerlijn tankput)	Gebruik van de watersproeisystemen tanks voordat beschuiming gestart wordt = 3x2500 l/min  3x2000 (gebruik van 3 bluswatermonitoren voor naastgelegen Methanolplant)	Netto tankput oppervlakte ingeval van falen 1 tank = 750 m2 x 6.5 l/min/m2 = 4875 l/min	2x2000 (gebruik van 2 hydranten)	17500	Bij het beschuimen van de tankput worden de sproeisystemen van de opslagtanks uitgezet
Algemeen	Gebieden met een laag brandrisico worden alleen voorzien van hydranten					3x2000 (gebruik van 3 hydranten)	6000	

Volgens bovenstaande tabel 4 is het brandscenario waarbij het volledig leeglopen van een tank in de tankput (scenario 11) het maatgevende scenario voor de benodigde bluswater capaciteit op het AMA terrein. De berekende bluswaterhoeveelheid voor dit scenario is 17500 l/min.



De voorlopige hoeveelheid bluswater voor AMA is bepaald op = **1250 m3/hr**, gebaseerd op 17500 l/min (1050 m3/hr), vermeerderd met een marge om eventuele project ontwikkelingen op te vangen. Tijdens de ontwerpfasen van het project zal de bluswaterhoeveelheid geconfirmeerd worden.

In lijn met PGS29 moet bluswater voor 4 uur geleverd kunnen worden, de bluswatervoorraad zal derhalve minimaal  $1250 \text{ m}^3/\text{hr} \times 4 = \mathbf{5000 \text{ m}^3}$  zijn.

De grootste geïdentificeerde plasbrand is een tankputbrand (scenario 11) met een netto oppervlakte van rond de 750 m2. Dit scenario past binnen de capaciteit van het schuimvoertuig van GBA, die geschikt is om plassen tot een oppervlakte van 1230 m<sup>2</sup> te beschuimen.



## 12. Bluswateropvang

Het is van belang dat potentieel verontreinigd bluswater niet in het milieu en/of open water terecht komt. De bluswateropvangvoorzieningen zullen derhalve geschikt zijn om het grootste geïdentificeerde brandscenario voor 4 uur te kunnen opvangen.

	<b>Advanced Methanol Amsterdam</b>	 <b>G.I.DYNAMICS</b>	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

### 13. Bijlagen

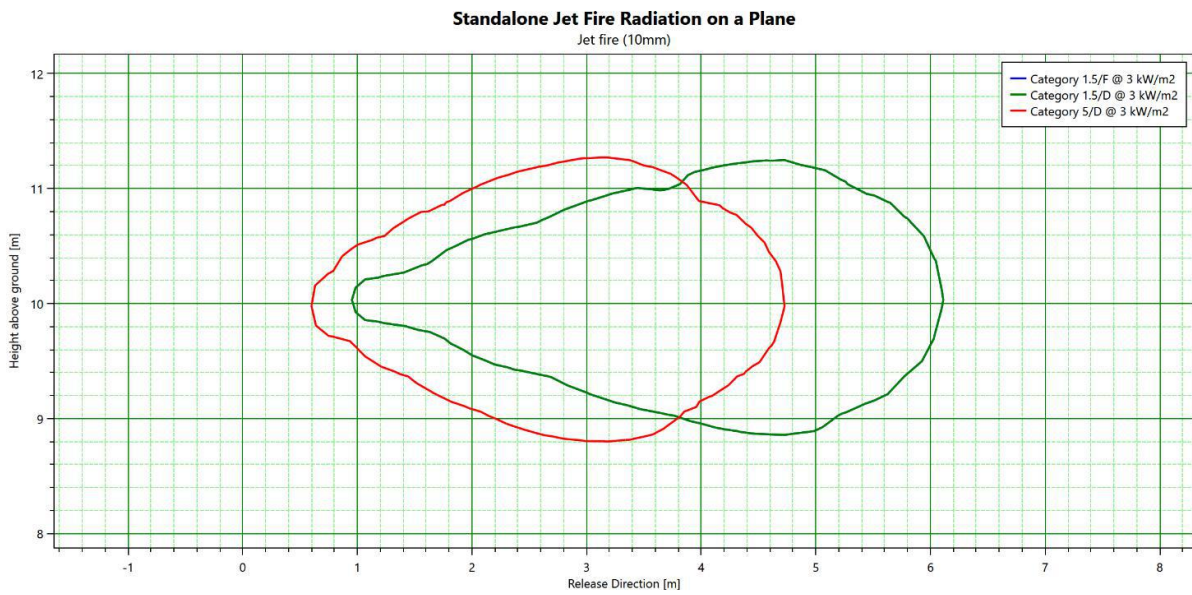
Bijlage A - Hitte Contour Grafieken

	<h1>Advanced Methanol Amsterdam</h1>	 <b>G.I.DYNAMICS</b>	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

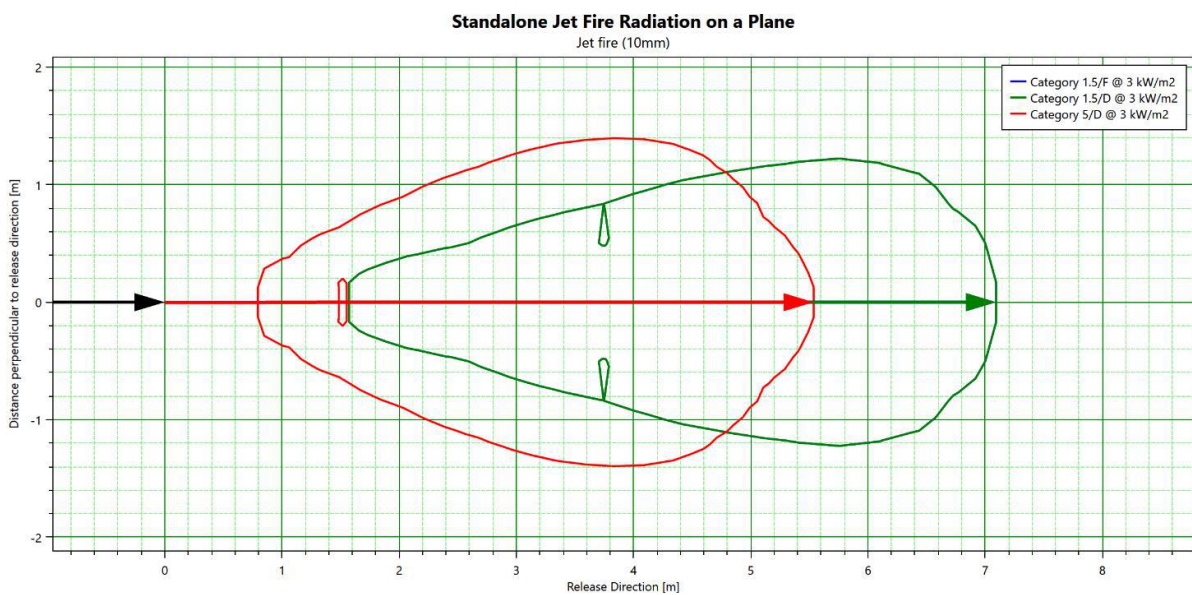
## Bijlage A - Hitte Contour Grafieken



Voor de meest significante brandscenario's zijn in deze bijlage de hittecontour grafieken inbegrepen.

Scenario 1, HTW Vergassing, Fakkelflam, 10 mm gat, reactor 113-R-001, Zijaanzicht

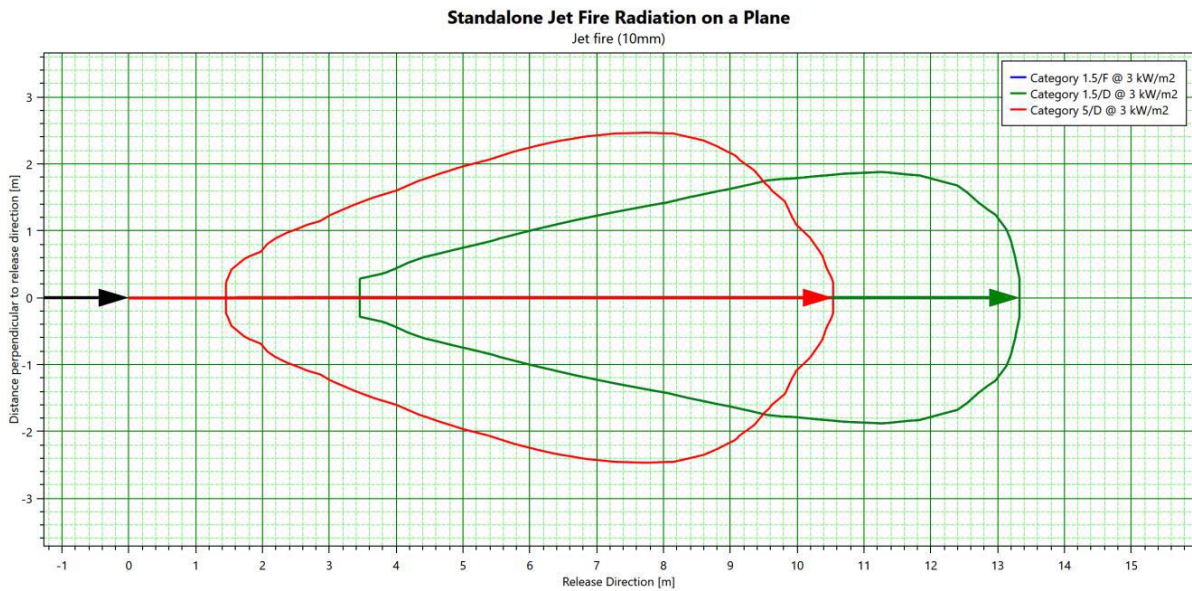


Scenario 2, HTW Vergassing, Fakkelflam, 10 mm gat, reactor 113-E-201, Zijaanzicht

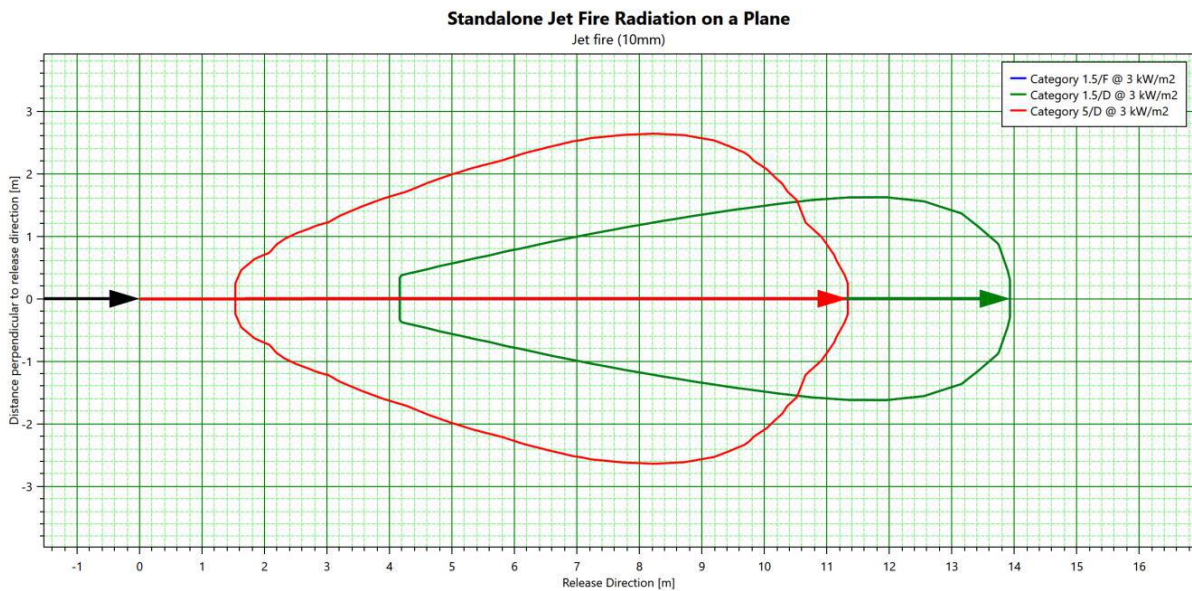




	<h1>Advanced Methanol Amsterdam</h1>	 <b>G.I.DYNAMICS</b>	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

Scenario 3, Raw Syngas Adjustment, Fakkelflam, 10 mm gat, Compressor 220-PK-100, Zijaanzicht

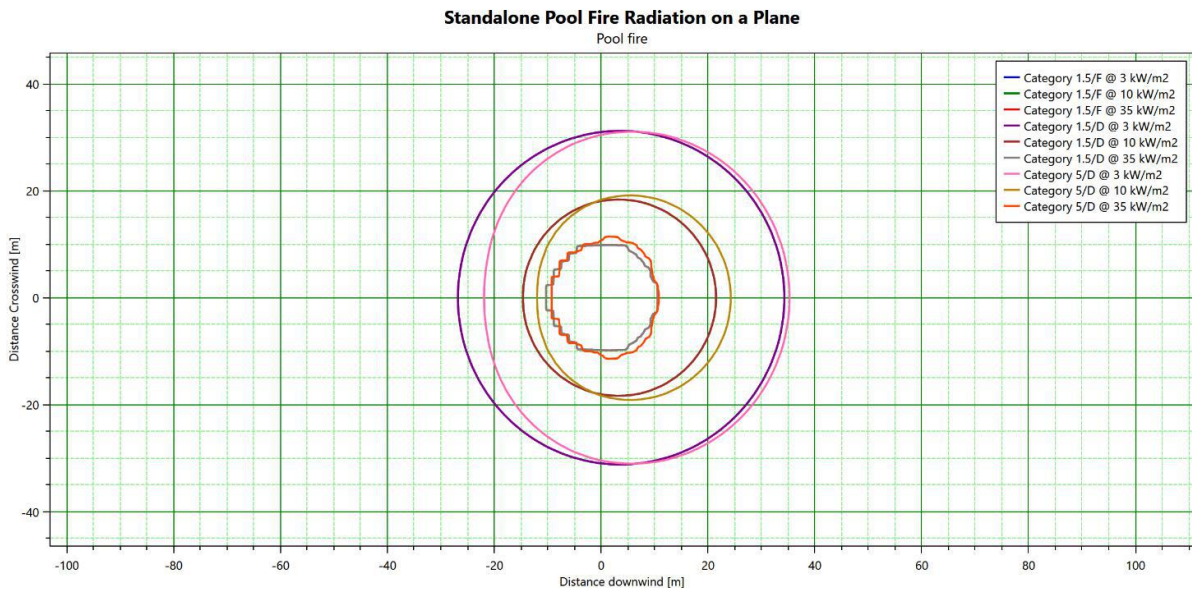


Scenario 4, Acid Gas Removal, Acid Gas Removal, 10 mm gat, 240-D-012, Zijaanzicht

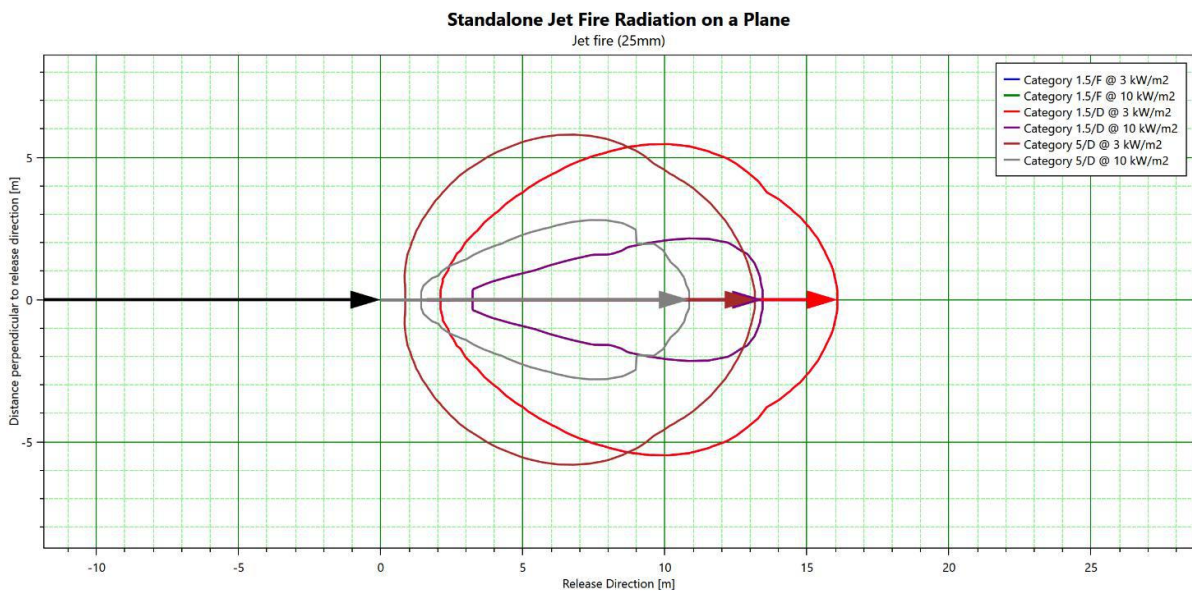




	<h1>Advanced Methanol Amsterdam</h1>	 <b>G.I.DYNAMICS</b>	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

Scenario 5, Acid Gas Removal, Methanol plasbrand, 10 mm gat, 240-T-001, Bovenaanzicht

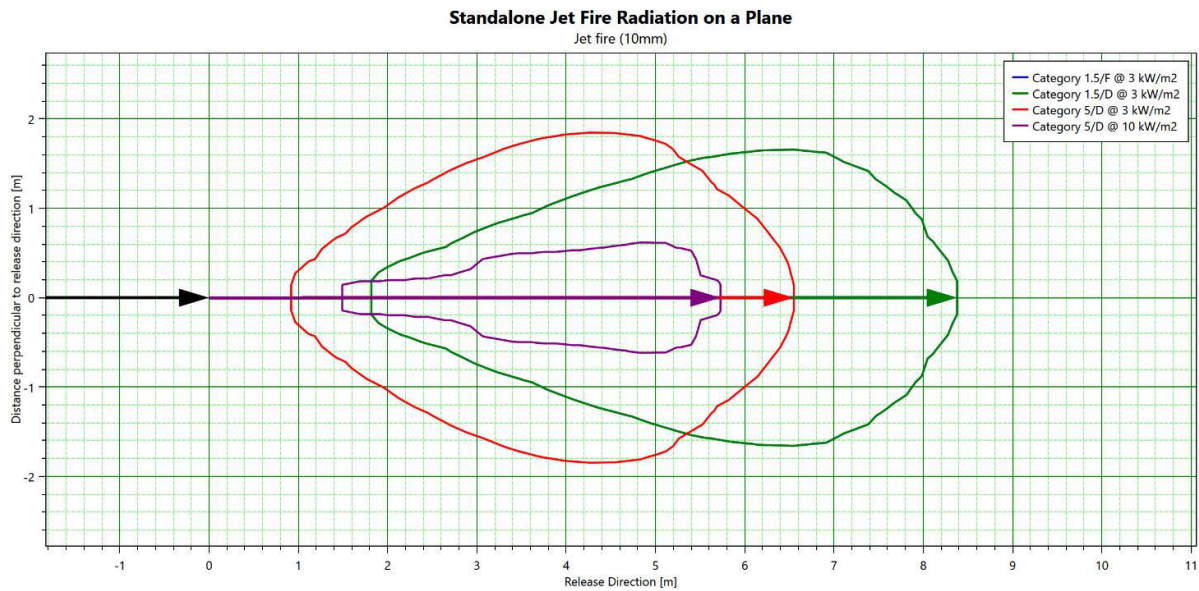


Scenario 6, Methanol Productie, Fakkelfbrand, 10 mm gat, Synthesis Gas Compressor 320-C-001, Zijaanzicht

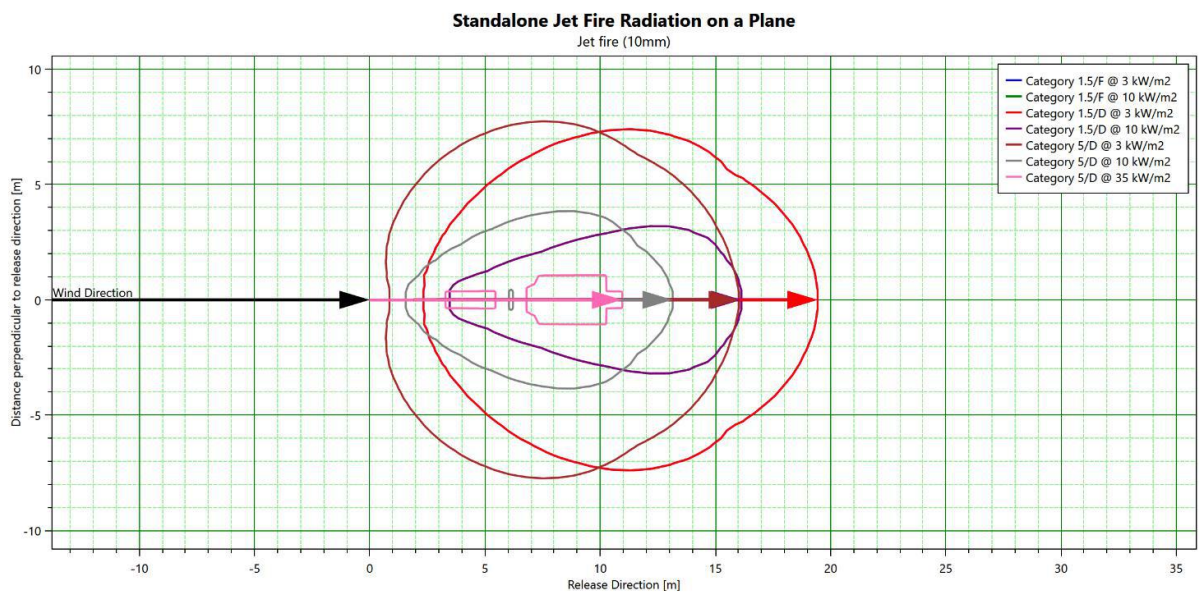


	<h1>Advanced Methanol Amsterdam</h1>	 <b>G.I.DYNAMICS</b>	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>



Scenario 7, Methanol Productie, Fakkelflam, 10 mm gat, Reformer 350-R-001, Zijaanzicht



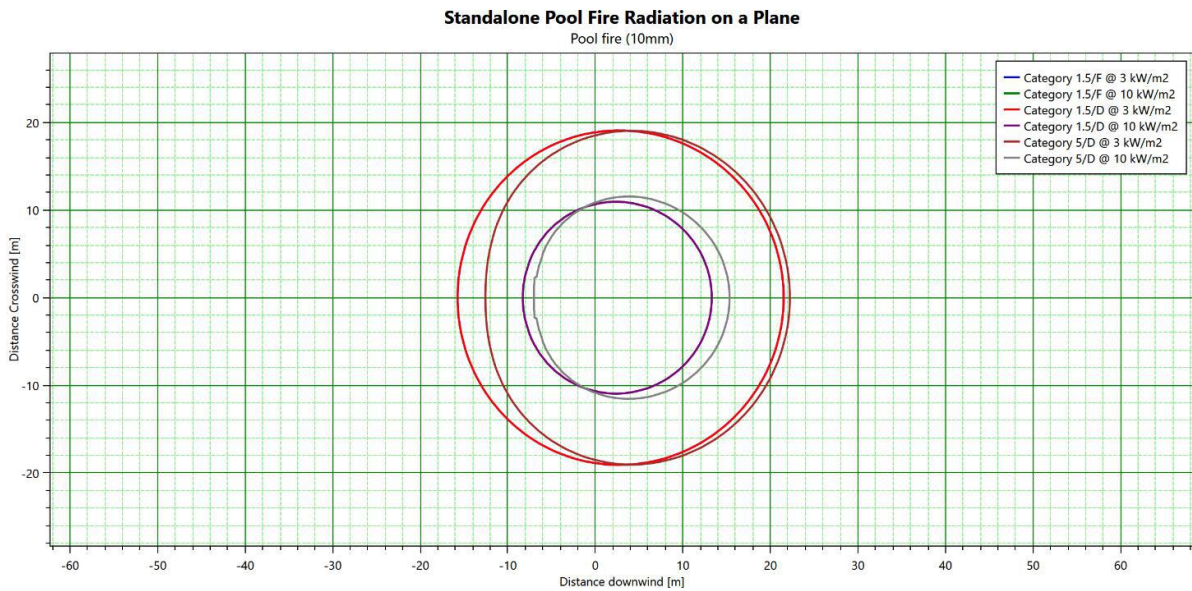
Scenario 8, Methanol Productie, Fakkelflam, 10 mm gat, 360-FH-001 / 360-D-001, Zijaanzicht



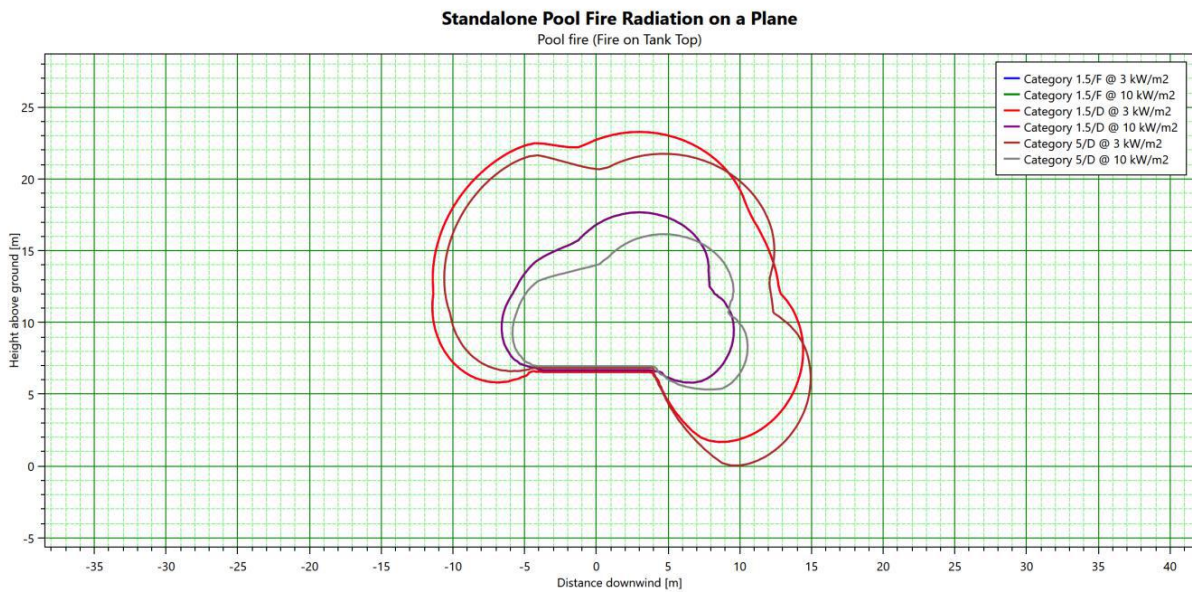




	<h1>Advanced Methanol Amsterdam</h1>	 <b>G.I. DYNAMICS</b>	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

Scenario 9, Methanol Productie, Methanol plasbrand, 10 mm gat, 340-P-002, Bovenaanzicht





Scenario 10, Methanol Opslag Tank Brand, Zijaanzicht



	<h1>Advanced Methanol Amsterdam</h1>	 <b>G.I.DYNAMICS</b>	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

Scenario 11, Methanol Tankput Brand, Zijaanzicht



	<h2>Advanced Methanol Amsterdam</h2>	 G.I.DYNAMICS	
<b>Document No.</b>	<b>1-010-HS-RPT-001</b>	<b>Rev</b>	<b>1</b>
<b>Document Title</b>	<b>Brandveiligheidsrapport AMA Project</b>	<b>Date</b>	<b>21-Sep-21</b>

## 14. Copyright & Disclaimer

### Copyright

Copyright of all published material including drawings, calculations and images in this documents remains vested in G.I. Dynamics B.V. ("GID") and/or GIDARA Energy B.V. ("GIDARA") and third-party contributors, as appropriate. Accordingly, neither the whole nor any part of this document may be reproduced in any form nor used in any manner without express prior written permission by GID and/or GIDARA.

### Disclaimer

GID and GIDARA specifically DISCLAIM LIABILITY FOR ANY INCIDENTAL LOSSES, INDIRECT LOSSES AND CONSEQUENTIAL DAMAGES arising from the use of this document

### Use at own risk

Any use of the information contained in this document is at the own risk of the user.