

## Notitie nr. 05323-02-not-02v0.1

Projectgegevens : RWE - project Furec Gasfabriek  
Chemelot

Betreft : Procedure risicoanalyse brandveiligheid

Datum : 02-02-2024

Opgesteld door : ing. N.J. (Niels) Schoots | Acuro B.V.

Gecontroleerd door : ing. M. (Matthijs) Hardeman MSc | Acuro B.V.

*Handtekening:*

Verzonden aan: : De heer R. Zelis | RWE  
De heer J. Eurlings | RWE

Bijlage(n) : Geen

---

### 1 Inleiding

Dit document heeft betrekking op het project FUREC van RWE op het Chemelot-terrein in Geleen. Dit document omschrijft de wijze waarop de risicoanalyse in het kader van brandveiligheid voor de gasfabriek.

Risicoanalyses kunnen voor een breed scala aan onderwerpen worden uitgevoerd. Deze risicoanalyse heeft enkel betrekking op het onderwerp brandveiligheid. Daarnaast zijn er diverse manieren om risicoanalyses uit te voeren. In onderliggend document zijn de stappen aangehouden zoals uitgewerkt in paragraaf 2 (in lijn met bijvoorbeeld de NEN-ISO 31000).

### 2 Doorlopen stappen risicoanalyse brandveiligheid

#### 2.1 Stap 1: Vaststelling context

##### 2.1.1 *Algemeen*

Het vaststellen van de context gaat hoofdzakelijk om het definiëren van de doelstellingen van de getroffen maatregelen. Binnen de scope van de analyse zoals vastgelegd in dit document gelden hierbij de volgende voorwaarden:

- De ondergrens is gelegd op het voldoen aan de vigerende wet- en regelgeving. Een niveau onder deze grens is onacceptabel. In essentie gaat deze doelstelling om het waarborgen van de veiligheid van de aanwezige personen (persoonlijke veiligheid).
- Per situatie wordt bekeken of aanvullende maatregelen vereist zijn. Dit vanuit de blikvelden:
  1. Gelijkwaardige veiligheid (bouwregelgeving).
  2. Bescherming milieu (wetgeving en/of eigen wensen).
  3. Bedrijfscontinuïteit, maatschappelijke impact, bescherming van het gebouw en/of inventaris (eigenaar/gebruiker).

Belangrijke nuance op deze plek is de constatering dat punt 3 vooral gaat om de risico's die het bedrijf zelf wil nemen, of niet (risc appetite). Hier is geen sprake van een wettelijk kader. Het zijn parameters die het bedrijf zelf bepaald, vaak in overleg met haar verzekeraar(s).

## 2.1.2 Doelstellingen

Het vaststellen van de gewenste en vereiste brandveiligheidsmaatregelen kan alleen wanneer er ook doelen hieraan worden gesteld. Het maakt inzichtelijk welke maatregel bedoeld is voor welk doel (of wellicht meerdere doelen). De verschillende actoren hebben hun eigen inzichten en belangen en daarmee ook verschillende doelen. Het is van belang om deze doelen eenduidig vast te stellen, vast te leggen en op elkaar af te laten stemmen.

In het kader van brandveiligheid worden er doelen gesteld ten aanzien van persoonlijke veiligheid, maatschappelijke impact, (bedrijfs)continuïteit, behoud van gebouw en inventaris en bescherming van het milieu.

## 2.1.3 Actoren

### Bevoegd gezag

Vanuit wet- en regelgeving worden brandveiligheidsmaatregelen voorgeschreven. Vaak zijn deze een afgeleide van gestelde prestatie-eisen, maar er kunnen ook directe voorschriften gegeven worden. Ten aanzien van de brandveiligheid kunnen deze maatregelen voortkomen vanuit eisen ten aanzien van het bouwwerk (Woningwet), de veiligheid voor aanwezigen (Arbowet) of de omgeving (Wet Milieubeheer).

Vanuit het wettelijk kader worden de volgende doelstellingen nagestreefd:

- *Beperken impact bij brand op de omgeving:*  
Het voorkomen dat een brand zich uitbreid naar een ander perceel.
- *Borgen persoonlijke veiligheid bij brand:*  
Het voorkomen van slachtoffers (gewonden en doden).
- *Beperken impact bij brand op het milieu:*  
Het voorkomen van milieuschade binnen de context van Wet Milieubeheer.

### Eigenaar/gebruiker

Vanuit de eigenaar/gebruiker gelden de doelstellingen ten aanzien van de veiligheid van personeel en andere aanwezigen. Veelal wordt dit via de Arbowet geregeld middels een afzonderlijke Risico-Inventarisatie en Evaluatie (RI&E).

Daarnaast worden vanuit de eigenaar/gebruiker doelen gesteld ten aanzien van de bescherming van gebouw, inventaris en continuïteit van de onderneming. Hier speelt ook de verzekeraar een rol (eisend cq. wensend). In algemene zin zijn deze doelstellingen:

- Het zo veel mogelijk beperken van het ontstaan van brand.
- Het voorkomen dat een beginnende brand zich verder uit kan breiden.

### Verzekeraar(s)

Vanuit verzekeraars kunnen aanvullende doelstellingen en maatregelen worden gewenst. Deze hebben met name betrekking op de bescherming van gebouw/installaties, inventaris en de continuïteit van de onderneming.



Figuur 1 Actoren

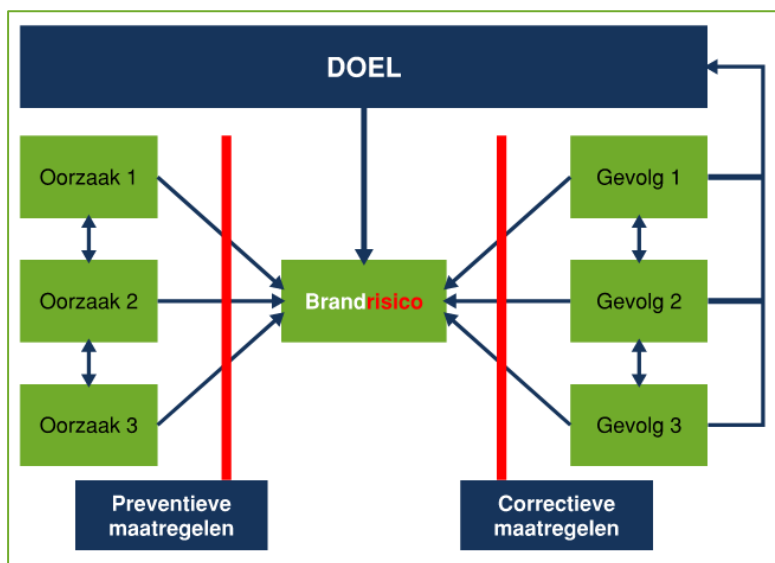
Omgeving

De omgeving van het terrein kan invloed hebben op de beoogde mate van brandveiligheid op en om het terrein en visa versa. Een deel van dit risico is in regelgeving opgenomen, dit hoofzakelijk bekeken vanuit het terrein. Voor het vaststellen van de context zijn hier echter geen specifieke doelstellingen aan gekoppeld, anders dan de doelstelling volgend uit de eerder benoemde bouwregelgeving.

2.2 Stap 2: Uitvoeren risicobeoordeling

Risicobeoordeling is het geheel van de risico-identificatie en risicoanalyse en de uiteindelijke risicobeoordeling.

In essentie kunnen de beoogde maatregelen worden opgedeeld in twee categorieën. Enerzijds kan er worden ingezet op voorkomen, anderzijds kunnen de gevolgen worden ingeperkt. Het zijn de linker en de rechterzijde van het vlinderdasmodel zoals gebruikt in diverse literatuur.



Figuur 2 Vlinderdasmodel

Voor de identificatie en de analyse van de risico's wordt gebruik gemaakt van scenario's. Scenario's beschrijven de opeenvolging van gebeurtenissen als gevolg van de aanwezige condities in geval van een brand.

Omschreven wordt op welke wijze een brand kan ontstaan en zich kan uitbreiden en wat de gevolgen hiervan zijn. Dit afhankelijk van een groot aantal factoren, zoals bijvoorbeeld (niet gelimiteerd):

- Aanwezigheid van ontstekingsbronnen;
- De soort en hoeveelheid aanwezige brandstof (primair en secundair);
- De brand-karakteristieken van de brandstoffen;
- Gebouw-/installatiekenmerken;
- Gebruikskkenmerken;
- Aanwezigheid van een BHV-organisatie;
- Mogelijkheden tot brandbestrijding door de brandweer (aanrijdtijd, toegankelijkheid, aanwezige voorzieningen, ventilatiemogelijkheden e.d.).

Dit uitgaande van het scenario zonder risico reducerende c.q. mitigerende maatregelen.

## 2.3 Stap 3: Risico-evaluatie

### 2.3.1 *Algemeen*

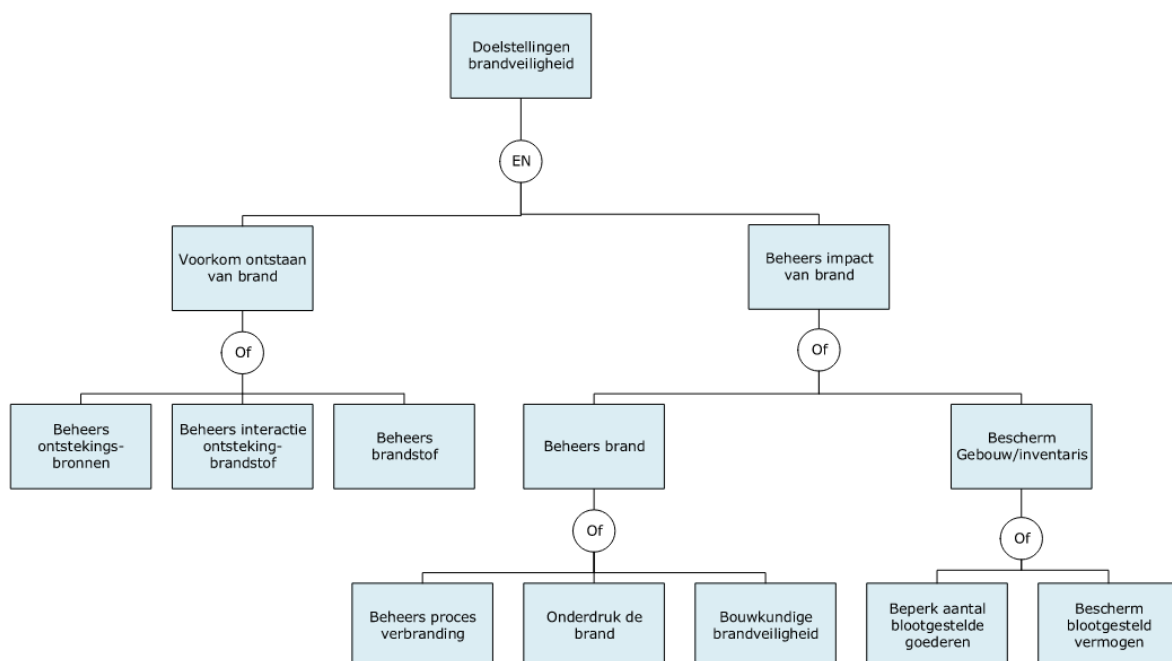
Nadat de scenario's zijn vastgesteld, moeten deze worden geëvalueerd. Hierbij wordt gekeken wat de kans is dat een bepaald scenario kan optreden en wat de effecten hiervan zullen zijn.

Aandachtspunten hierbij zijn de aanwezige preventieve maatregelen ter verkleining van de kans dat een brand kan ontstaan en de aanwezige correctieve maatregelen ter beperking van de gevolgen van een brand.

De maatgevende scenario's hebben een ongewenst effect op de beoogde doelstellingen. Het zijn daarmee ongewenste risico's. Inzicht in mogelijke maatregelen tegen het voorkomen van brand vraagt om een analyse van de mogelijke oorzaken van brand. Omdat ondanks getroffen maatregelen brand altijd kan ontstaan, wordt ook gekeken naar maatregelen welke het risico beperken mocht er ondanks de preventieve maatregelen toch brand ontstaan. Hierbij worden de volgende stappen doorlopen:

- Paragraaf 2.3.2: voorkom ontstaan van brand;
- Paragraaf 2.3.3: beheers impact van brand;
- Paragraaf 2.3.4: beheers impact van brand op de omgeving.

Bovenstaande zienswijze is gebaseerd op de beslisboom zoals is aangegeven in de NFPA 550 (NFPA, NFPA 550 Guide to the Fire Safety Concepts Tree). Dit document vindt de grondslag met name ten aanzien van de brandveiligheid van gebouwen, maar kan ook zeker worden toegepast in het kader van de brandveiligheid voor het terrein van RWE op Chemelot.



Figuur 3 Beslisboom risico evaluatie (NFPA, NFPA 550 Guide to the Fire Safety Concepts Tree, 2017)

### 2.3.2 *Voorkom ontstaan van brand*

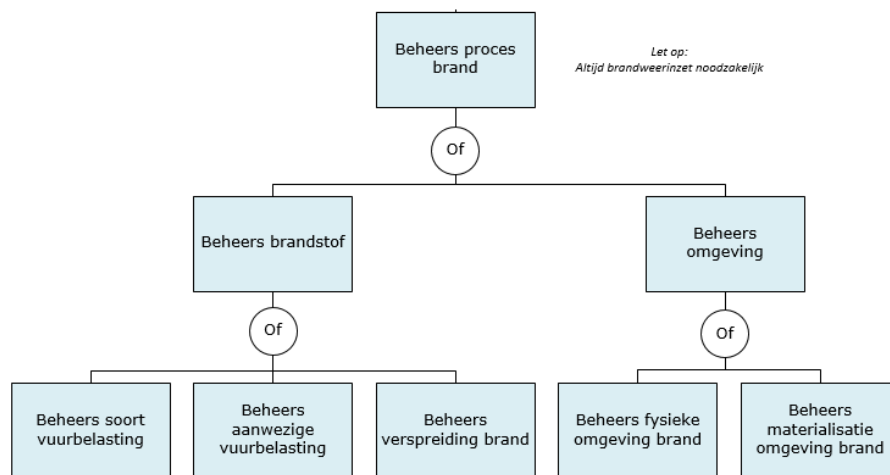
Het voorkomen van brand (linkerzijde vlinderdasmodel) is onderdeel van onder andere procesveiligheid, maar ook zaken als “good housekeeping”, adequaat onderhoud, inspecties en dergelijke zijn belangrijk om de kans op het ontstaan van brand te beperken. Dit valt verder echter buiten de demarcatie van deze notitie aangaande de brandbestrijdingsinstallaties.

### 2.3.3 Beheers impact van brand

Ondanks alle preventieve maatregelen die getroffen worden om het ontstaan van brand te voorkomen, bestaat er altijd de kans dat er tóch een brand ontstaat. Wanneer er een brand ontstaat is het van belang om de impact hiervan zoveel mogelijk te beperken. Dit kan door een eventueel ontstane brand te beheersen. Om een brand te beheersen zijn er in basis drie handelingsperspectieven welke zijn weergegeven in figuur 3:

- Beheers proces verbranding.
- Onderdruk de brand (beheersen van brand).
- Bouwkundige brandveiligheid.

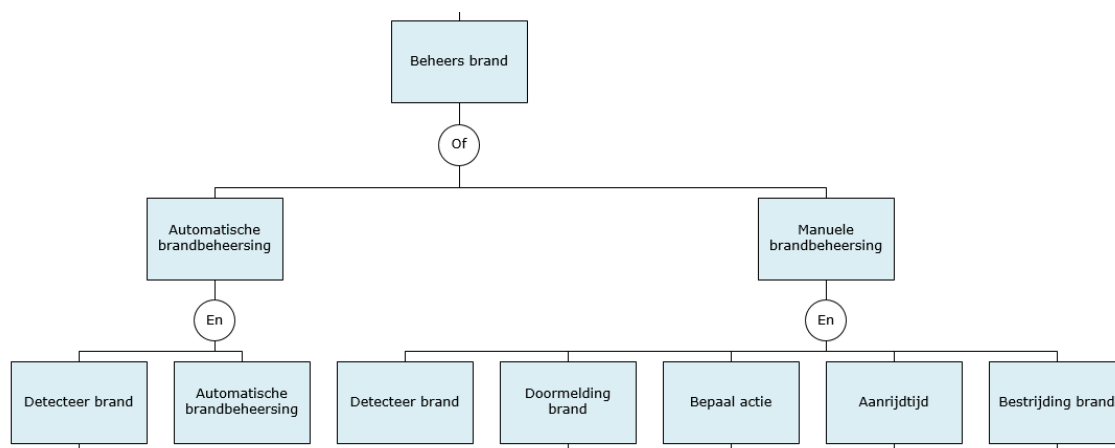
#### Beheers proces verbranding



Figuur 4 Basisprincipes proces beheersen van verbranding.

#### Onderdruk de brand (beheersen van brand)

Voor het beheersen van brand gelden in basis de volgende afwegingen:



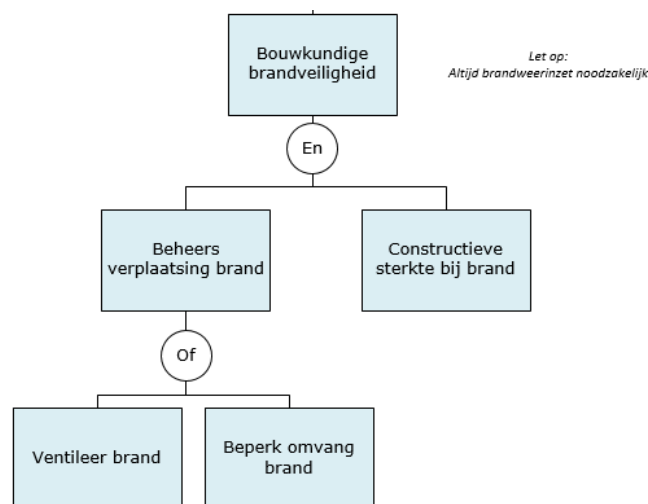
Figuur 5 Basisprincipes beheersing brand.

Er kan worden gekozen tussen het automatisch bestrijden van een brand of voor manuele brandbestrijding door de brandweer. Uitgangspunt is dat een brand moet worden gedetecteerd, zonder detectie kan er immers geen opvolging aan een ontwikkelende brand worden gegeven. Detectie kan visueel zijn (door aanwezige mensen) of plaatsvinden via een detectiesysteem zoals een brandmelder en/of een sprinklerinstallatie.

### Bouwkundige brandveiligheid

Ten aanzien van bouwkundige veiligheid zijn voor de productielocatie een beperkt aantal mogelijkheden. De beslissingsboom van de NFPA 550 geeft wel een onderbouwing voor bouwkundige veiligheid, echter is dit allemaal gerelateerd aan gebouwen. Toch kunnen voor de productielocatie hieruit aandachtspunten worden geformuleerd.

Denk bijvoorbeeld aan de positionering (locatie) van verschillende installaties en objecten op het terrein in relatie tot andere bouwwerken en/of installaties. Ook bouwkundige oplossingen in de vorm van een productopvang en afvoer welke zodanig is uitgevoerd dat een plasbrand niet of in een zo klein mogelijke vorm voor kan komen, zijn effectieve maatregelen om een brandomvang te kunnen beperken.



Figuur 6 Basisprincipes bouwkundige brandveiligheid.

## 3 Risicoanalyse

De keuze voor de maatregelen, ter beperking van de aanwezige risico's, is gebaseerd op een risicoanalyse. De risicoanalyse beschrijft de maximale risico's en de noodzakelijke veiligheidsmaatregelen om de effecten van de risico's te beperken tot een aanvaardbaar niveau.

### 3.1 Risico-identificatie

Het doel van deze stap in het proces is om inzicht te krijgen in de risico's welke het bedrijf loopt. In de analyse wordt daarbij uitsluitend gekeken naar brand (de gebeurtenis). Er zijn verschillende manieren om brandrisico's te identificeren. Om structuur te brengen is gekozen voor scenario's. In de scenario's wordt omschreven wat er mogelijk kan gebeuren als er geen maatregelen worden getroffen, wat het gevolg dan is en welke aannames hieraan ten grondslag liggen.

In deze paragraaf zijn de hoofdscenario's omschreven. Afhankelijk van de indeling van het terrein van RWE en de uitvoering van bouwwerken, installaties, objecten en dergelijke op het terrein worden deze scenario's per onderdeel verder uitgewerkt.

### 3.1.1 Scenario A: Brand in een bouwwerk

Hierbij wordt onderscheid gemaakt in een vijftal brandscenario's:

Brandscenario		Toelichting
A1	Brand beperkt tot het voorwerp van ontstaan	Brand kan ontstaan in een 'hotspot' (machines, elektrische installaties, e.d.) als gevolg van een defect of tijdens onderhouds-, reparatie- of schoonmaakwerkzaamheden.
A2	Brand beperkt tot de ruimte van ontstaan	Brandscenario A1 breidt zich via installaties, constructies, aanwezige materiaal e.d. uit binnen een ruimte in een brandcompartiment.
A3	Brand beperkt tot de verdieping van ontstaan	De scheidingen van de ruimte bezwijken, zodat brandscenario A2 buiten de ruimte op de betreffende verdieping van een brandcompartiment treedt.
A4	Brand beperkt tot het compartiment van ontstaan	De scheidingen van de verdieping bezwijken, zodat brandscenario A3 naar binnen het betreffende brandcompartiment andere verdiepingen kan uitbreiden.
A5	Brand buiten het compartiment van ontstaan	De scheidingen van het brandcompartiment bezwijken, waardoor een brand buiten het brandcompartiment kan treden.
Brandscenario's overeenkomstig het cascademodel van het IFV.		

Tabel 1

#### Gevolg

Het gevolg is een brand waarbij het gehele bouwwerk is betrokken.

### 3.1.2 Scenario B: Bouwwerk (of installatie) in brand

De combinatie van ontstekingsbronnen en brandbare isolatie zorgt voor een brand in de isolatie van een bouwwerk of installatie. De brand wordt gedetecteerd door de interne organisatie maar het ontbreekt aan handelingsperspectief om effectief in te grijpen.

#### Gevolg

Het gevolg is dat de brand doorslaat naar binnen met als gevolg dat het gehele bouwwerk of installatie uitbrand.

### 3.1.3 Scenario C: Brand op een bouwwerk

Op een bouwwerk ontstaat een brand, als gevolg van werkzaamheden of als gevolg van op het dak aanwezige installaties (bijvoorbeeld luchtbehandeling, zonnepanelen). De brand ontwikkelt zo snel of wordt zo laat gedetecteerd dat tijdig ingrijpen door de eigen organisatie niet mogelijk is. Tegen de tijd dat de brandweer aanwezig is, is de brand zo groot dat deze niet goed beheersbaar is.

#### Gevolg

Het gevolg is dat de brand doorslaat naar binnen met als gevolg dat het gehele compartiment/bouwwerk uitbrand.

### 3.1.4 Scenario D: Brand buiten een bouwwerk / brand in installaties, objecten op het terrein

Buiten een bouwwerk of in een buiten opgestelde installatie/object ontstaat een brand. De brand wordt gedetecteerd door de interne organisatie maar het ontbreekt aan handelingsperspectief om effectief in te grijpen.

#### Gevolg

Het gevolg is dat de brand doorslaat naar binnen een bouwwerk of overslaat naar andere installaties/objecten met als gevolg dat het gehele brandcompartiment/bouwwerk uitbrand of meerdere installaties/objecten bij de brand betrokken raken.

#### 4 Proces risicoanalyse en vaststelling maatregelen

Bij de ontwikkeling van het project worden per bouwwerk, installatie, object, opslagvoorziening e.d. de mogelijke brandscenario's vastgesteld overeenkomstig de procedure zoals omschreven in deze notitie. In eerste instantie worden deze maatregelen met RWE afgestemd, waarna deze worden vastgelegd in een brandveiligheidsconcept. Uiteindelijke maatregelen (bouwkundig, installatietechnisch en organisatorisch) in het kader van brandbestrijdingssystemen worden vastgelegd in uitgangspuntendocumenten.

Als basis voor het vaststellen van brandbestrijdingsmaatregelen zullen de in Nederland geldende voorschriften en richtlijnen worden aangehouden, aangevuld met NFPA-standards, omdat deze uitgebreide(re) maatregelen omschrijven voor verschillende situaties zoals die op het terrein van RWE op Chemelot voor kunnen komen.

Voorbeelden van deze NFPA documenten zijn hieronder opgesomd. Deze lijst is niet volledig en het kan ook zo zijn dat sommige literatuur toch niet van toepassing blijkt (afhankelijk van de uitvoering van installaties en bouwwerken).

- NFPA Fire Protection Handbook.
- NFPA 550: Guide to the Fire Safety Concepts Tree.
- NFPA 11: Standard for Medium- and High-Expansion Foam Systems.
- NFPA 13: Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
- NFPA 15: Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection.
- NFPA 20: Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection
- NFPA 30: Flammable and Combustible Liquids Code.
- NFPA 55: Compressed Gases and Cryogenic Fluids Code.

Daar waar vanuit de NFPA documenten geen of onvoldoende maatregelen volgen enkele situaties op het terrein van RWE op Chemelot, zal worden uitgeweken naar datasheets van FM Global. Een voorbeeld hiervan is FM datasheet 7-59 voor het injecteren van inert gas in opslagvoorzieningen voor pellets.

Gaandeweg het vaststellen van het brandveiligheidsconcept, zal de toegepaste literatuur worden opgenomen in de betreffende uitgangspuntendocumenten.