

Notitie

Datum:	10 september 2019	Project:	Shell Medel
Uw kenmerk:	-	Locatie:	Medelsestraat 3 te Echteld
Ons kenmerk:	V0490178aa.19A0WNT.djs	Betreft:	Warmtestralingsberekeningen
Versie:	02_001		

1 Inleiding

In deze notitie worden kort de resultaten van de warmtestralingsberekeningen gepresenteerd voor het Shell LNG en benzine/diesel tankstation dat gerealiseerd gaat worden langs de A15 te Medel.

De locatie van het tankstation is direct noordelijk geprojecteerd van de A15 en grenst aan een zogenaamd toeristen overstappunt (hierna: TOP). In bijlage I is de plattegrondtekening weergegeven.

2 Warmtestralingsberekeningen

Om inzicht te krijgen in de warmtestraling op de diverse gebouwdelen en perceelgrenzen, is in eerste instantie bepaald welke scenario's bepalend zijn, en welke gevolgen (welke warmtestralingen) optreden. Dit is beoordeeld met behulp van Safeti-NL versie 8.12. Met dit QRA (quantitative risk assessment) rekenmodel zijn de warmtestralingen nader berekend voor een aantal scenario's:

1. Instantaan falen tankauto LNG
2. BLEVE tankwagen
3. Overdruk tankauto LNG
4. Instantaan falen opslagtank LNG (vol)
5. BLEVE opslagtank LNG
6. Slangbreuk van dichtstbijzijnde afleverzuil LNG
7. Slangbreuk bij verlading tankauto LNG
8. Instantaan falen tankauto benzine (10 m³)
9. Slangbreuk verladen tankauto benzine (10 m³)
10. Instantaan falen benzinetank personenauto
11. Slangbreuk afleverzuil benzine personenauto
12. Falen losslang van LNG tankwagen bij vullen LNG opslagtank met ondervulling
13. Falen losslang van LNG tankwagen bij vullen LNG opslagtank met bovenzijde
14. Lekkage verdamper
15. Falen vulslang en falen van een veiligheidsklep, volledig falen ESD

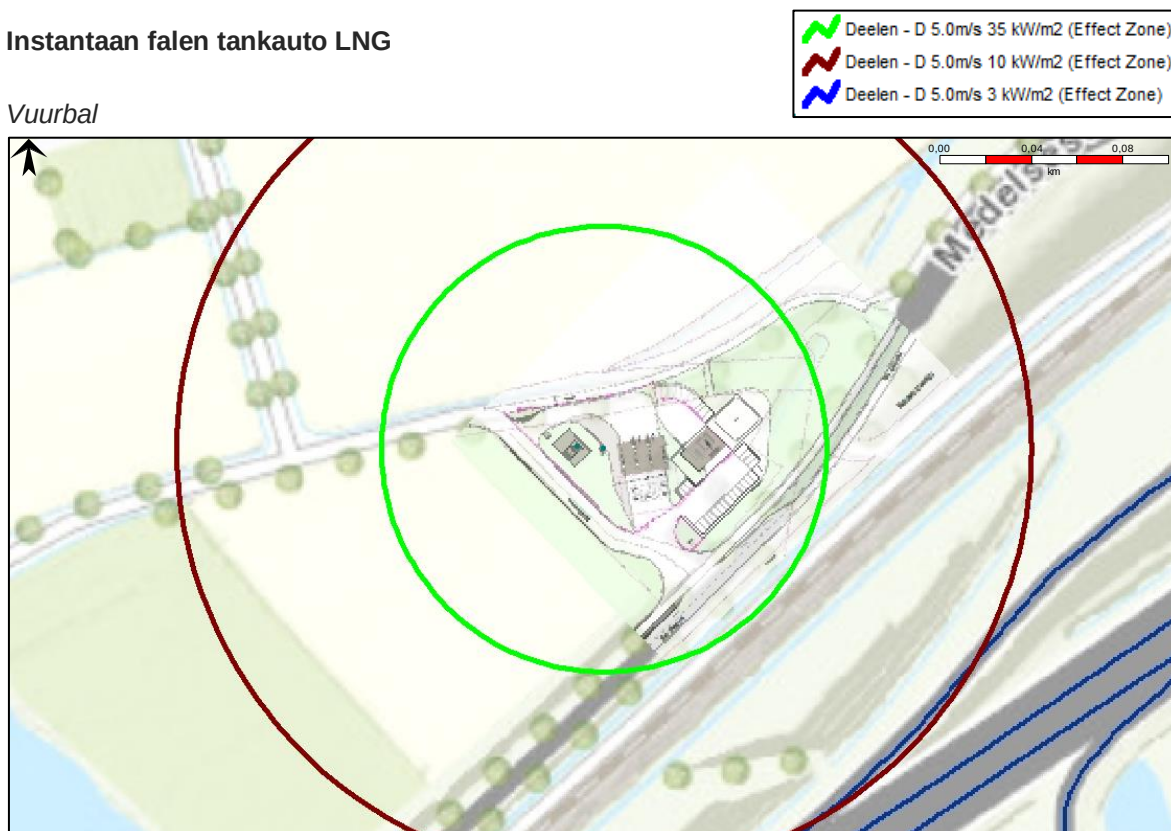
De scenario's met LNG zijn gebaseerd op het onderzoek naar het plaatsgebonden risico en groepsrisico dat in 2018 heeft plaatsgevonden¹ en het Handreiking EV advisering LNG³. De scenario's voor benzine (Euro 95) zijn gebaseerd op het onderzoek van RIVM².

2.1 Resultaten: contourkaarten

De resultaten van de warmtestralingsberekeningen zijn in de vorm van contourkaarten weergegeven op de navolgende pagina's.

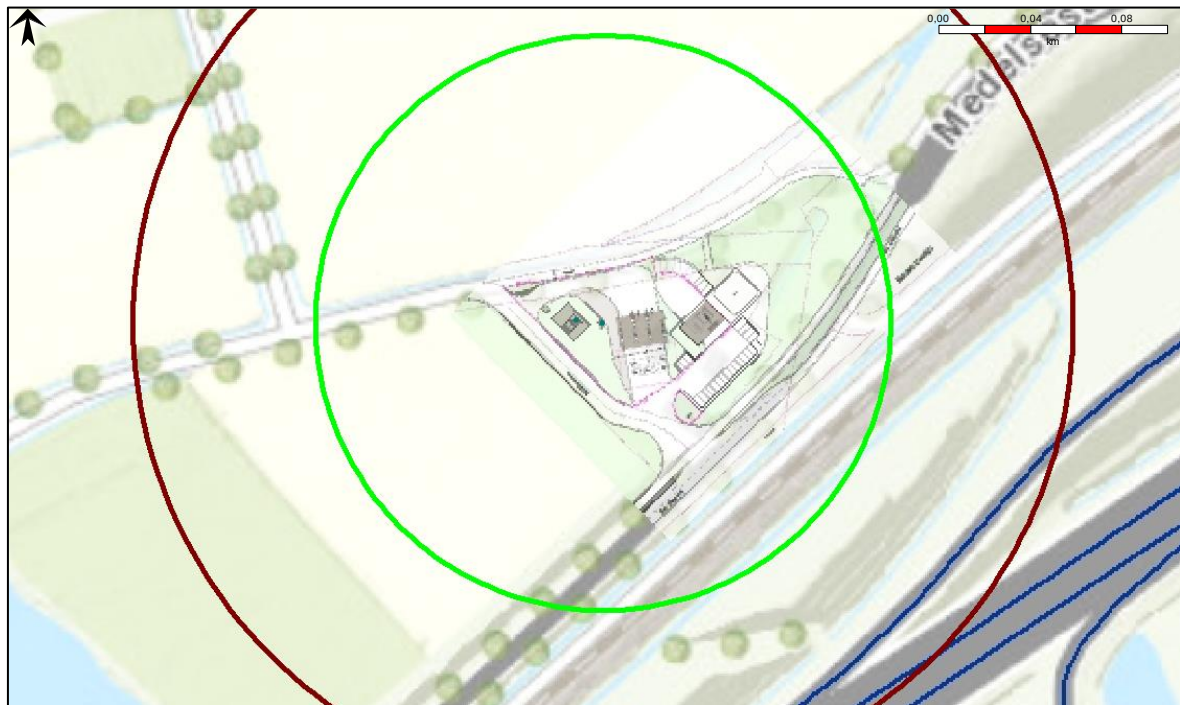
Instantaan falen tankauto LNG

Vuurbal



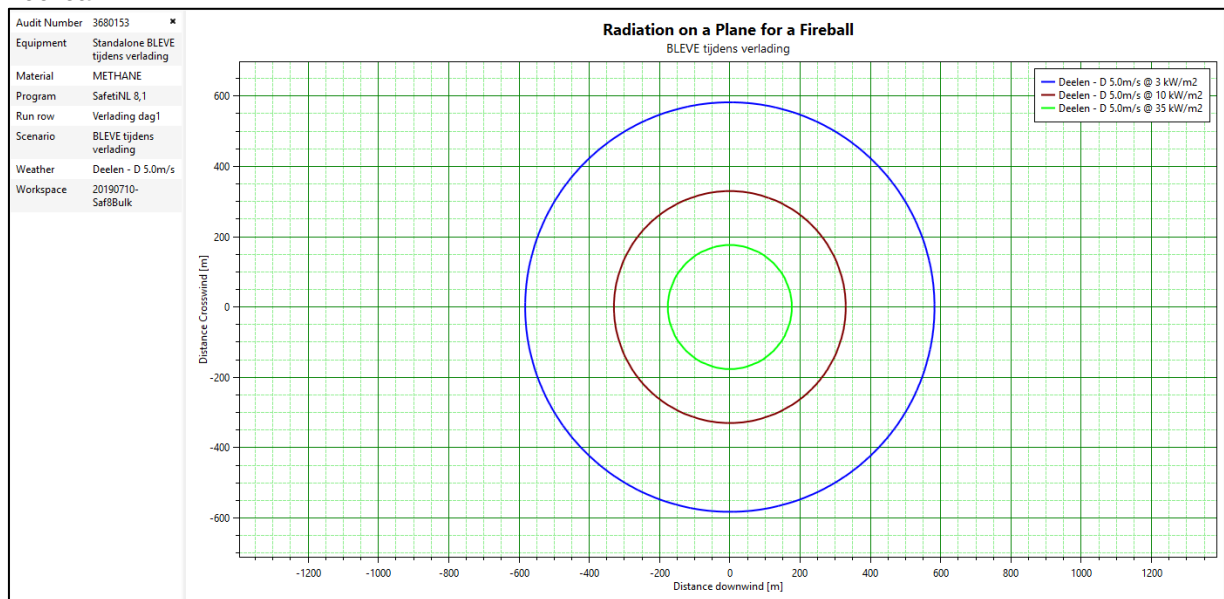
- 1 Risicoanalyse / LNG-tankstation De Vaalt. AVIV rapport 183676
- 2 Beschouwing risico's benzinestations voor omgevingsveiligheid. RIVM rapport 20170089 VLH HAS/Sta/sij van 23 juni 2017.

Plasbrand

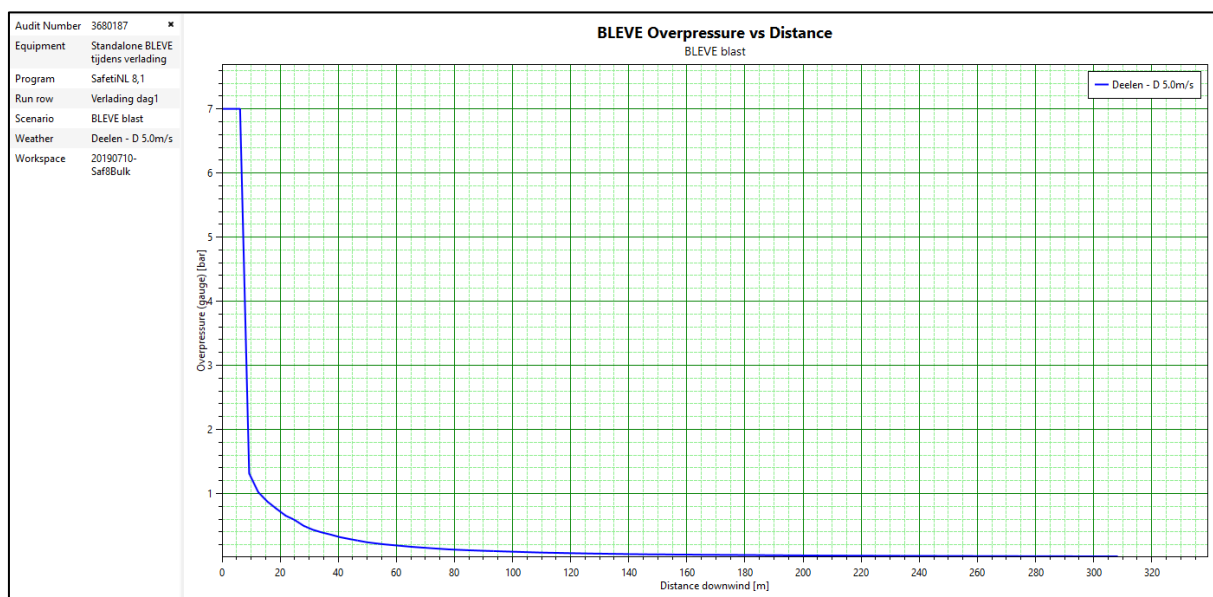


BLEVE LNG tankwagen

Vuurbal

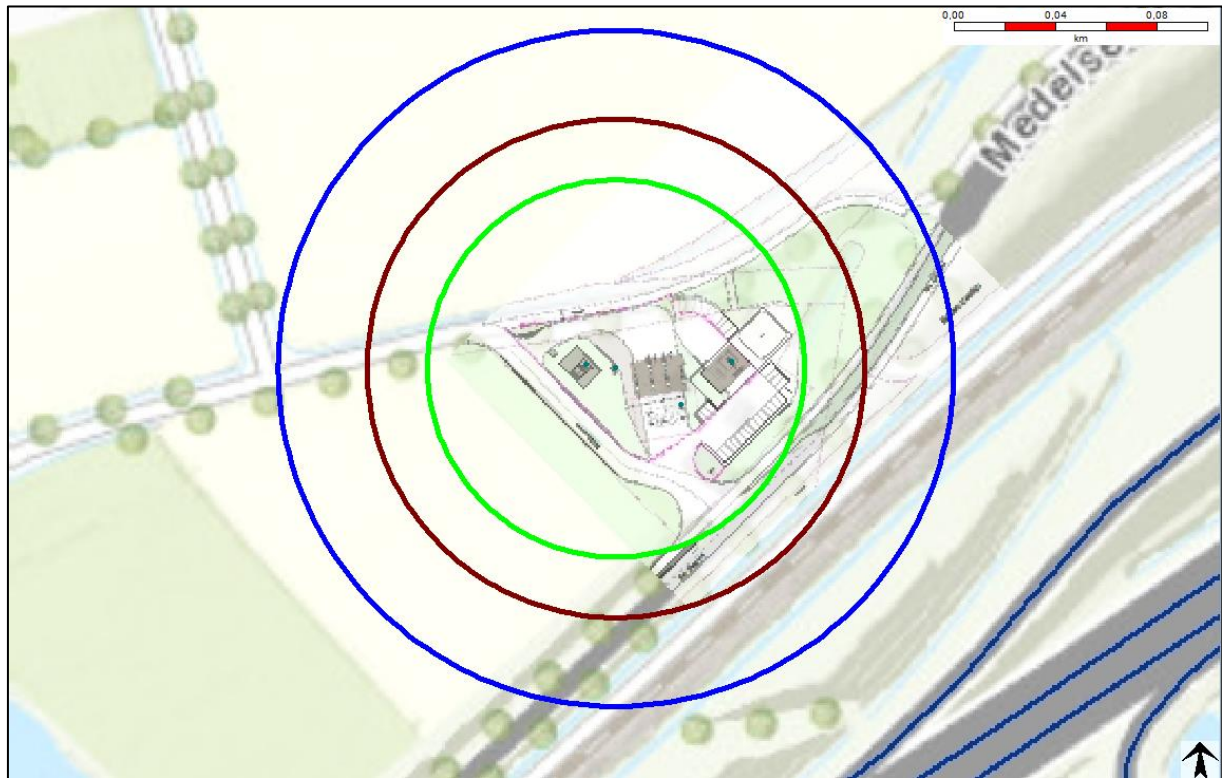


Explosiedruk (overdruk)



Overdruk LNG tankwagen

Fakkelbrand (continue uitstromen)



Instantaan falen opslagtank LNG (vol)

Vuurbal

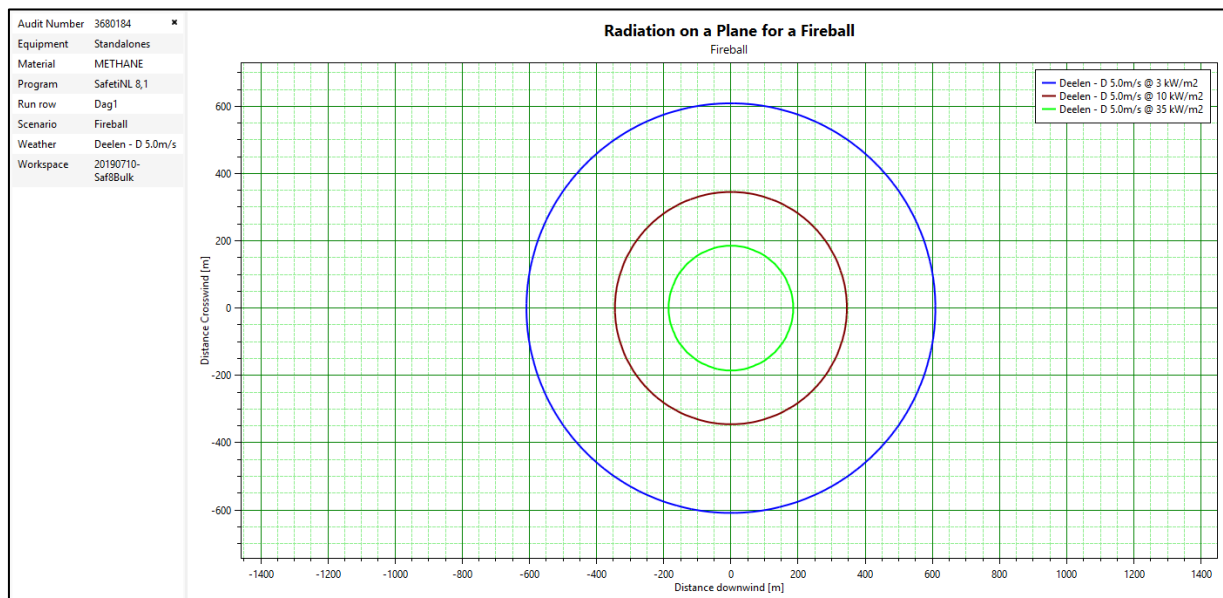


Plasbrand

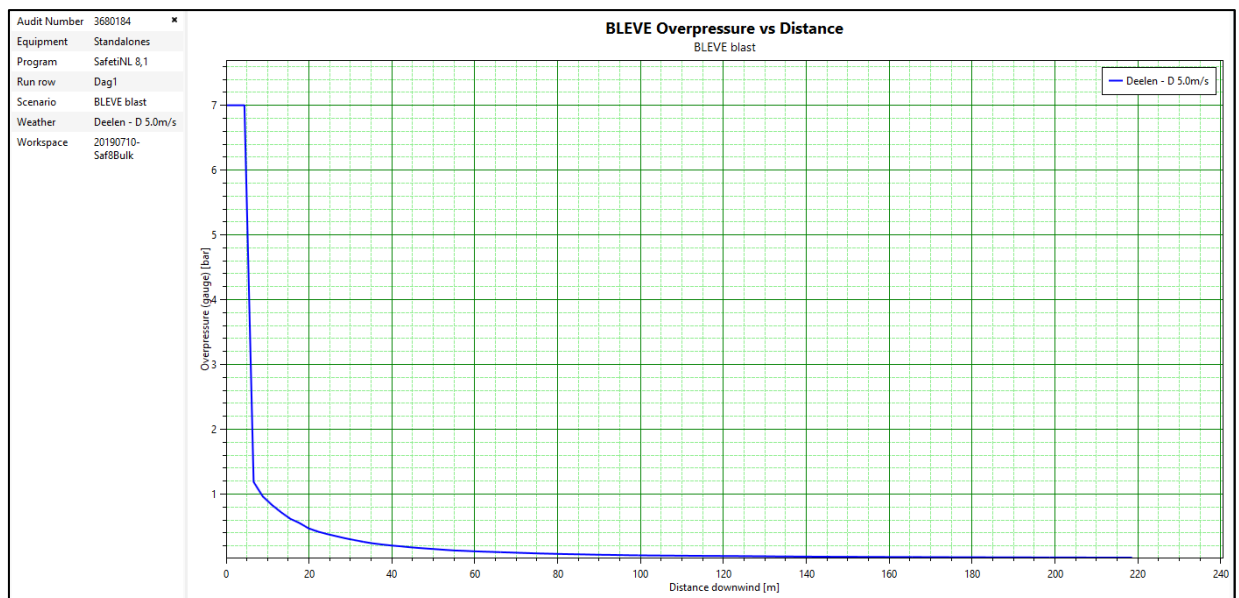


BLEVE LNG opslagtank

Vuurbal



Explosiedruk (overdruk)



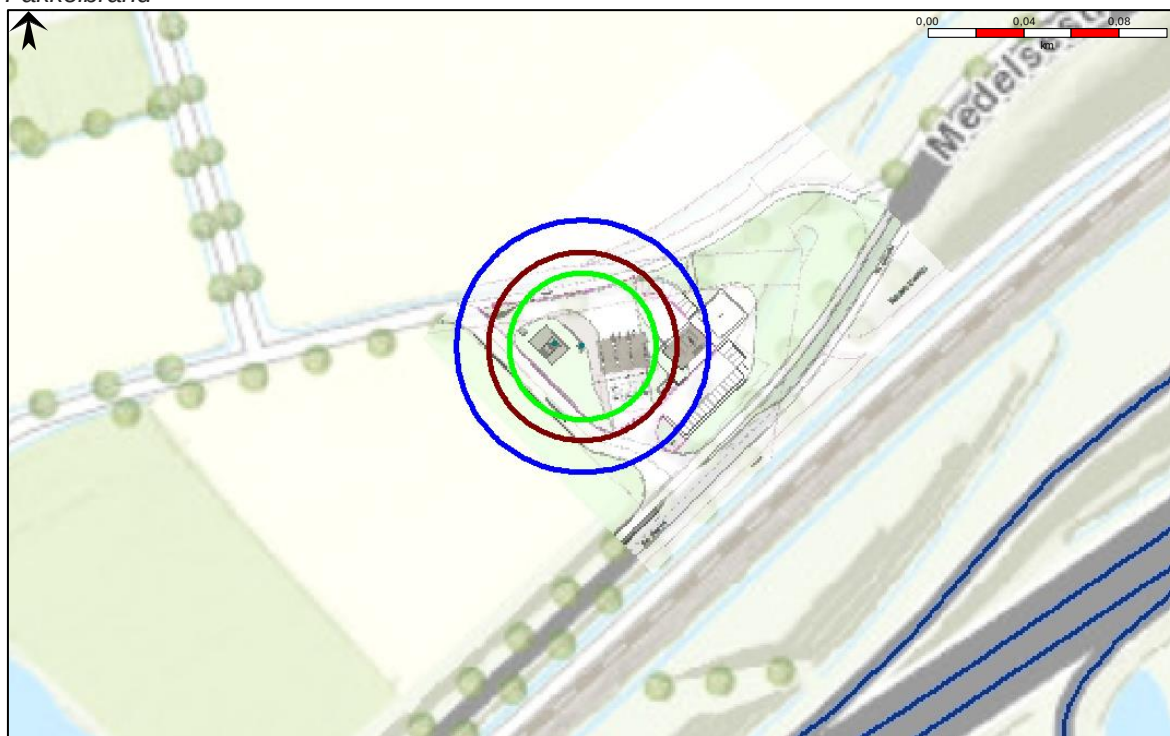
Slangbreuk van dichtstbijzijnde afleverzuil LNG

Fakkelbrand



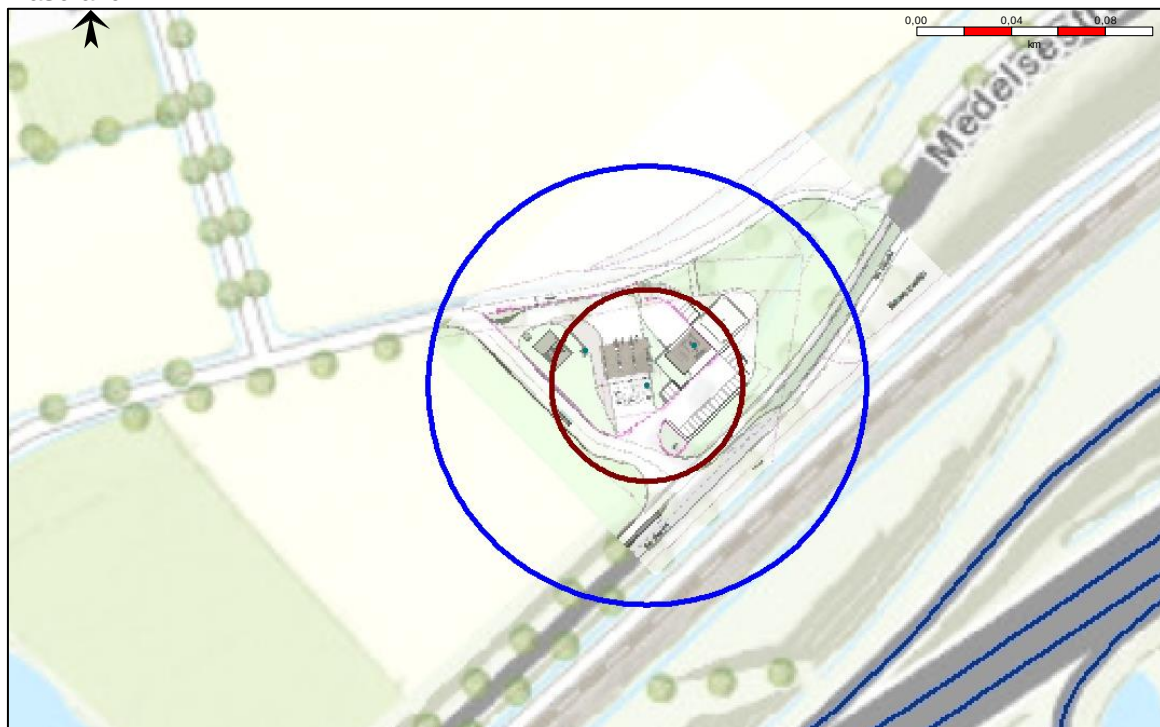
Slangbreuk bij verlading tankauto LNG

Fakkelbrand



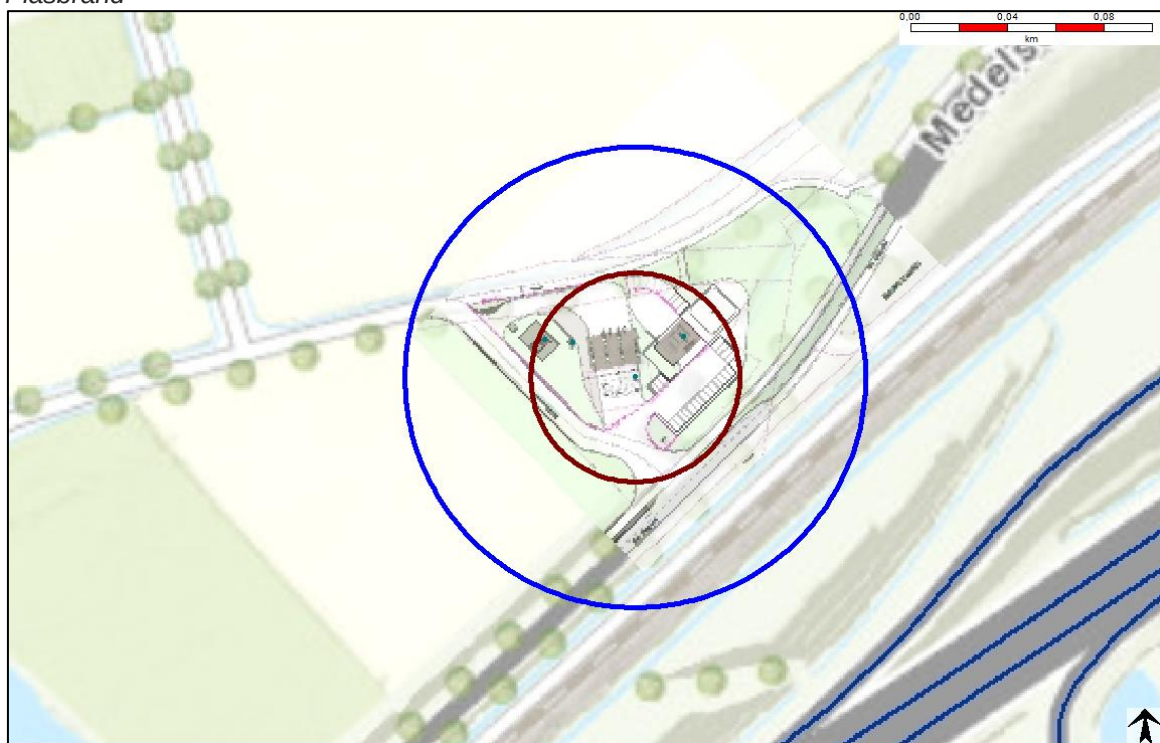
Instantaan falen tankauto benzine (10 m³)

Plasbrand



Slangbreuk verlading tankauto benzine (10 m³)

Plasbrand



Instantaan falen benzinetank personenauto

Plasbrand



Slangbreuk afleverzuil benzine personenauto

Plasbrand



Falen losslang van LNG tankwagen bij vullen LNG opslagtank met ondervulling³

FALEN LOSSLANG BIJ LOSSING VAN LNG TANKWAGEN (ONDERVULLING)						
ALGEMENE BESCHRIJVING			EFFECTBEREKENINGEN			
Vrijkomen van LNG als gevolg van falen losslang bij lossing van LNG tankwagen naar LNG opslagtank bij LNG tankstation die van onder wordt gevuld. Hierdoor ontstaat terugstroming van vloeibaar LNG uit de LNG opslagtank tot dat de ESD na 5 seconden ingrijpt en daarmee de uitstroom stopt. Er vormt zich een plas die kan ontsteken en een brandbare wolk die zich in eerste instantie over de grond verspreidt en daarbij ook kan ontsteken.			• TNO Effects 10.0.1		Pool fire, Dense Gas-model	
			• Stofnaam		Methane	
			• Totale massa LNG		47 kg	
			• Omgevingstemperatuur		9 °C	
			• Weerstabiliteitsklasse		F 1,5	
			• Oppervlak plasbrand		10 m ² ⁽¹⁾	
			• Duur van de plasbrand		32 seconden ⁽²⁾	
			• Max. diameter van de plasbrand		3,6 meter	
			• Lengte van de vlammen		14 meter	
			• Explosieve massa		19 kg	
			• Oppervlakte explosieve wolk		343 m ²	
			• Duur van de explosieve wolk		12 seconden	
			• Overdruk explosieve wolk		0,1 bar	
KANS VAN OPTREDEN						
De kans van falen van een losslang (composiet) wordt geschat op 4×10^{-7} per jaar op basis van de Rekenmethodiek LNG-tankstations, versie 1.0.1 van het RIVM.						
EFFECTAFSTANDEN						
Plasbrand						
De effecten van een plasbrand zijn hittestraling en rook. Hierdoor kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving ontstaan. Hittestraling is in combinatie met de blootstellingduur bepalend voor het slachtoffer- en schadebeeld. In de tabel hieronder zijn de effecten van hittestraling weergegeven.						
Afhankelijk van de afstand tot het ongeval en de bescherming van bijvoorbeeld gebouwen komen mensen te overlijden (†) of raken gewond: van zeer zwaargewond (T1) tot lichtgewond (T3). Het type trauma is brandwonden over een groot deel van het lichaam. De effectafstanden zijn berekend vanaf de tankwagen.						
Wolkbrand						
De effecten van een wolkbrand zijn nihil vanwege de korte tijdsduur en de geringe overdruk. Binnen de brandende wolk zullen alle in de buitenlucht aanwezige personen overlijden. De gemoduleerde wolkbrand laat zien dat de wolk maximaal 20 meter lang kan zijn en 20 meter breed.						
TABEL HITTESTRALING PLASBRAND						
	Hittestraling (kW/m ²)	Effectafstand (meter)	Slachtoffers buiten (%)			
			†	T1	T2	T3
1 ^o ring	35	4	100	0	0	0
2 ^o ring	10	9,6	1	10	10	20
3 ^o ring	3	18	0	1	1	10
4 ^o ring	1	27,5	0	0	0	0

¹ De omvang van de plas is sterk afhankelijk van de locatie en de ondergrond.

² De omvang van de plas bepaald onder andere hoe lang de brand duurt.

Falen losslang van LNG tankwagen bij vullen LNG opslagtank met bovenvulling³

FALEN LOSSLANG BIJ LOSSING VAN LNG TANKWAGEN (BOVENVULLING)						
ALGEMENE BESCHRIJVING			EFFECTBEREKENINGEN			
Vrijkomen van LNG als gevolg van falen losslang bij lossing van LNG tankwagen naar LNG opslagtank bij LNG tankstation die van boven wordt gevuld. Vanwege de wijze van bovenvulling is van terugstroming vanuit de LNG opslagtank geen sprake. Door het ingrijpen van de ESD na 5 seconden komt alleen de inhoud van het leidingwerk/losslang vrij. Er vormt zich een plas die kan ontsteken en een brandbare wolk die zich in eerste instantie over de grond verspreidt en daarbij ook kan ontsteken.			• TNO Effects 10.0.1 • Stofnaam • Totale massa LNG • Omgevingstemperatuur • Weerstabiliteitsklasse • Oppervlak plasbrand • Duur van de plasbrand • Max. diameter van de plasbrand • Lengte van de vlammen • Explosieve massa • Oppervlakte explosieve wolk • Duur van de explosieve wolk • Overdruk explosieve wolk		Pool fire, Dense Gas-model Methane 39 kg 9 °C F 1,5 8 m² ⁽¹⁾ 34 seconden⁽²⁾ 3,2 meter 13 meter 13 kg 297 m² 14 seconden 0,1 bar	
KANS VAN OPTREDEN						
De kans van falen van een losslang (composiet) wordt geschat op 4 x 10⁻⁷ per jaar op basis van de Rekenmethodiek LNG-tankstations, versie 1.0.1 van het RIVM.						
EFFECTAFSTANDEN						
Plasbrand De effecten van een plasbrand zijn hittestraling en rook. Hierdoor kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving ontstaan. Hittestraling is in combinatie met de blootstellingduur bepalend voor het slachtoffer- en schadebeeld. In de tabel hieronder zijn de effecten van hittestraling weergegeven. Afhankelijk van de afstand tot het ongeval en de bescherming van bijvoorbeeld gebouwen komen mensen te overlijden (†) of raken gewond: van zeer zwaargewond (T1) tot lichtgewond (T3). Het type trauma is brandwonden over een groot deel van het lichaam. De effectafstanden zijn berekend vanaf de tankwagen.						
Wolkbrand De effecten van een wolkbrand zijn nihil vanwege de korte tijdsduur en de geringe overdruk. Binnen de brandende wolk zullen alle in de buitenlucht aanwezige personen overlijden. De gemoduleerde wolkbrand laat zien dat de wolk maximaal 18 meter lang kan zijn en 18 meter breed.						
TABEL HITTESTRALING PLASBRAND						
	Hittestraling (kW/m ²)	Effectafstand (meter)	Slachtoffers buiten (%)			
			†	T1	T2	T3
1 ^e ring	35	3,7	100	0	0	0
2 ^e ring	10	8,7	1	10	10	20
3 ^e ring	3	16,3	0	1	1	10
4 ^e ring	1	24,9	0	0	0	0

¹ De omvang van de plas is sterk afhankelijk van de locatie en de ondergrond.

² De omvang van de plas bepaald onder andere hoe lang de brand duurt.

Lekkage verdamper³

LEKKAGE VERDAMPER LNG TANKSTATION						
ALGEMENE BESCHRIJVING			BEREKENINGEN			
Vrijkomen van LNG als gevolg van een lekkage bij de verdamper van het LNG tankstation. Door het ingrijpen van de ESD na 5 seconden komt alleen de inhoud van het leidingwerk vrij van de verdamper. Er vormt zich een brandbare wolk die kan ontsteken. Of als gevolg van een directe ontsteking ontstaat een jetfire. Bij de verdamper is uitgegaan van een array van 2 verdampers van elk 8x8 pijpen van 6 meter lang en een inwendige diameter van 16 mm en voor 50% gevuld met vloeistof.			• TNO Effects 10.0.1 • Stofnaam • Totale massa LNG • Omgevingstemperatuur • Weerstabiliteitsklasse • Lengte jetfire • Max. breedte jetfire • Explosieve massa • Oppervlakte explosieve wolk • Duur van de explosieve wolk • Overdruk explosieve wolk			
			Jetfire, Dense Gas-model Methane 35,7 kg 9 °C F 1,5 8,9 meter 2,4 meter 1,3 kg 53 m² 214 sec. 0,1 bar			
KANS VAN OPTREDEN						
De faalkans van de verdamper is onbekend.						
EFFECTAFSTANDEN						
<u>Jetfire</u> De effecten van een jetfire zijn hittestraling (en rook). Hierdoor kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving ontstaan. Hittestraling is in combinatie met de blootstellingduur bepalend voor het slachtoffer- en schadebeeld. In de tabel hieronder zijn de effecten van hittestraling weergegeven. Dit zijn de maximale effectafstanden als de druk in de verdamper afneemt worden ook de afstanden kleiner Afhankelijk van de afstand tot het ongeval en de bescherming van bijvoorbeeld gebouwen komen mensen te overlijden (†) of raken gewond: van zeer zwaargewond (T1) tot lichtgewond (T3). Het type trauma is brandwonden over een groot deel van het lichaam. De effectafstanden zijn berekend vanaf de verdamper.						
<u>Wolkbrand</u> De effecten van een wolkbrand zijn nihil vanwege de korte tijdsduur en de geringe overdruk. Binnen de brandende wolk zullen alle in de buitenlucht aanwezige personen overlijden. De gemoduleerde wolkbrand laat zien dat de wolk maximaal 27 meter lang kan zijn en 2 meter breed.						
TABEL HITTESTRALING JETFIRE						
	Hittestraling (kW/m²)	Effectafstand (meter)	Slachtoffers buiten (%)			
			†	T1	T2	T3
1 ^e ring	35	9,6	100	0	0	0
2 ^e ring	10	10,7	1	10	10	20
3 ^e ring	3	12,8	0	1	1	10
4 ^e ring	1	15,8	0	0	0	0

Falen vulslang en falen van een veiligheidsklep, volledig falen ESD³

FALEN LOSSLANG & FALEN VEILIGHEIDSKLEP NA ACTIVERING ESD

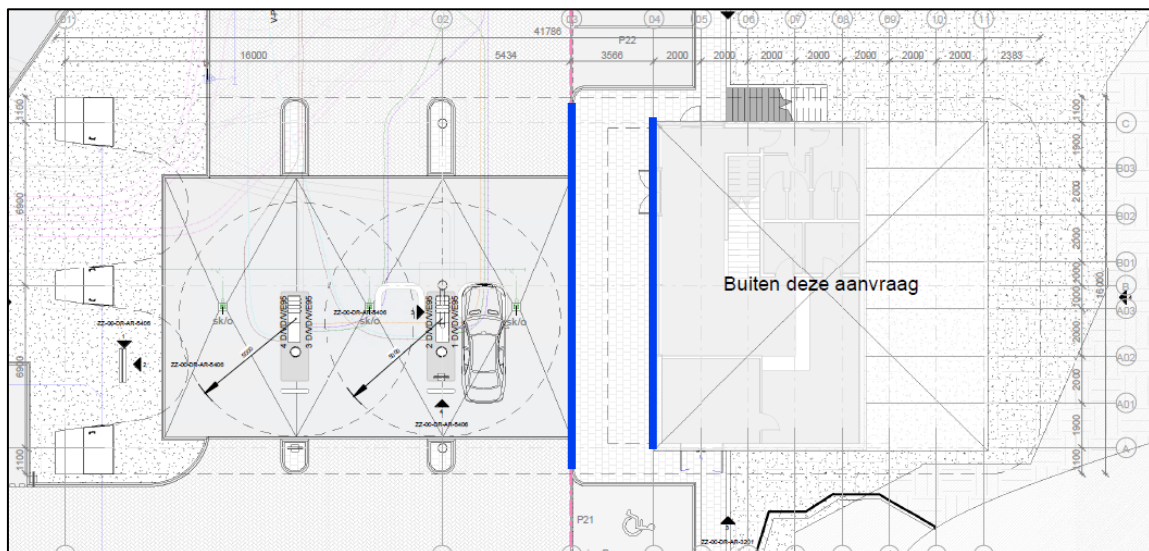
ALGEMENE BESCHRIJVING	EFFECTBEREKENINGEN																																						
Vrijkomen van LNG als gevolg van falen losslang bij lossing van LNG tankwagen naar LNG opslagtank. ESD e.d. treden inwerking, maar als gevolg van een technisch mankement functioneert de veiligheidsklep niet. Hierdoor blijft er LNG uitstromen vanuit de LNG opslagtank. Er vormt zich een plas die kan ontsteken en een brandbare wolk die zich in eerste instantie over de grond verspreidt en daarbij ook kan ontsteken.	• TNO Effects 10.0.1 • Stofnaam • Totale massa LNG • Omgevingstemperatuur • Weerstabieleitsklasse • Oppervlak plasbrand • Duur van de plasbrand • Max. diameter van de plasbrand • Lengte van de vlammen • Explosieve massa • Oppervlakte explosieve wolk • Duur van de explosieve wolk • Overdruk explosieve wolk Pool fire, Dense Gas-model Methane 1746 kg 9 °C F 1,5 117 m²¹ 1674 sec. (28 min)² 12,2 meter 31,2 meter 28,6 kg 379,3 m² 14 sec. 0,1 bar																																						
	<u>Bij niet ontsteken van LNG plas:</u> • Explosieve massa • Oppervlakte explosieve wolk • Duur van de explosieve wolk • Overdruk explosieve wolk 87,7 kg 4308,9 m² 180 tot 1668 sec. 0,1 bar																																						
KANS VAN OPTREDEN																																							
De kans van falen van een losslang (composiet) wordt geschat op 4×10^{-7} per jaar op basis van de Rekenmethodiek LNG-tankstations, versie 1.0.1 van het RIVM. De faalkans van de ESD is onbekend.																																							
EFFECTAFSTANDEN																																							
Plasbrand De effecten van een plasbrand zijn hittestraling en rook. Hierdoor kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving ontstaan. Hittestraling is in combinatie met de blootstellingduur bepalend voor het slachtoffer- en schadebeeld. In de tabel hieronder zijn de effecten van hittestraling weergegeven. Afhankelijk van de afstand tot het ongeval en de bescherming van bijvoorbeeld gebouwen komen mensen te overlijden (†) of raken gewond: van zeer zwaargewond (T1) tot lichtgewond (T3). Het type trauma is brandwonden over een groot deel van het lichaam. De effectafstanden zijn berekend vanaf de tankwagen.																																							
Wolkbrand De effecten van een wolkbrand zijn nihil vanwege de korte tijdsduur en de geringe overdruk. Binnen de brandende wolk zullen alle in de buitenlucht aanwezige personen overlijden. De gemoduleerde wolkbrand laat zien dat de wolk maximaal 38 meter lang kan zijn en 13 meter breed.																																							
Maximale vertraagde wolkbrand Wanneer de ontstane LNG plas vertraagd ontsteekt kan een maximale brandbare wolk ontstaan. De brandbare wolk is maximaal tussen 180 en 1668 seconden na het falen van de losslang. De overdruk effecten van een wolkbrand zijn nihil vanwege de geringe overdruk, korte tijdsduur en de geringe overdruk. Binnen de brandende wolk zullen alle in de buitenlucht aanwezige personen overlijden. De gemoduleerde wolkbrand laat zien dat de wolk maximaal 73 meter lang kan zijn en 75 meter breed.																																							
TABEL HITTESTRALING PLASBRAND																																							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><thead><tr style="background-color: #008000; color: white;"><th rowspan="2">Hittestraling (kW/m²)</th><th rowspan="2">Effectafstand (meter)</th><th colspan="4">Slachtoffers buiten (%)</th></tr><tr style="background-color: #008000; color: white;"><th>†</th><th>T1</th><th>T2</th><th>T3</th></tr></thead><tbody><tr style="background-color: #ff0000; color: white;"><td>1^e ring</td><td>35</td><td>11,7</td><td>100</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr style="background-color: #ffa500; color: white;"><td>2^e ring</td><td>10</td><td>28,5</td><td>1</td><td>10</td><td>10</td><td>20</td></tr><tr style="background-color: #ffff00; color: white;"><td>3^e ring</td><td>3</td><td>50,5</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>10</td></tr><tr style="background-color: #90ee90; color: white;"><td>4^e ring</td><td>1</td><td>78,7</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></tbody></table>	Hittestraling (kW/m ²)	Effectafstand (meter)	Slachtoffers buiten (%)				†	T1	T2	T3	1 ^e ring	35	11,7	100	0	0	0	2 ^e ring	10	28,5	1	10	10	20	3 ^e ring	3	50,5	0	1	1	10	4 ^e ring	1	78,7	0	0	0	0
Hittestraling (kW/m ²)	Effectafstand (meter)			Slachtoffers buiten (%)																																			
		†	T1	T2	T3																																		
1 ^e ring	35	11,7	100	0	0	0																																	
2 ^e ring	10	28,5	1	10	10	20																																	
3 ^e ring	3	50,5	0	1	1	10																																	
4 ^e ring	1	78,7	0	0	0	0																																	

¹ De omvang van de plas is sterk afhankelijk van de locatie en de ondergrond

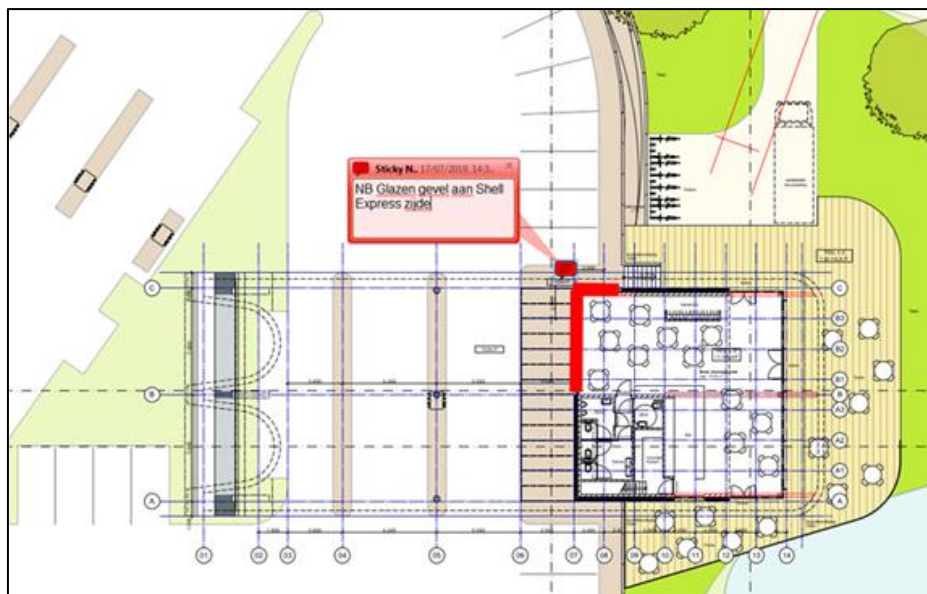
² De omvang van de plas bepaald onder andere hoe lang de brand duurt.

2.2 Resultaten: toetspunten

Navolgende tabel 1 geeft de warmtestralingen op de grens van de inrichting met het TOP en op de rand van het gebouw van het TOP weer. De weergegeven resultaten zijn de warmtestralingen die berekend zijn op de kortste afstand tot de grens van de inrichting en het TOP en het gebouw van het TOP vanuit de betreffende bronnen gezien. De lijnen waarop deze toetspunten voorkomen zijn in onderstaande detail van de plattegrond weergegeven met blauwe lijnen.



De berekeningslocatie op het TOP gebouw is zodanig gekozen, dat er inzicht is in de warmtestraling op het deel van het gebouw waar glas in de gevel komt. Onderstaande figuur geeft aan waar dat is.



Tabel 1 Warmtestraling op toetspunten

	Warmtestraling grens inrichting met TOP (kW/m ²)	Warmtestraling gebouw TOP (kW/m ²)
<i>Instantaan falen tankauto LNG</i>		
Vuurbal	104	95
Plasbrand	116	107
<i>BLEVE tankauto LNG</i>		
Vuurbal	205	195
<i>Overdruk tankauto LNG</i>		
Fakkelbrand (continue uitstromen)	116	116
<i>Instantaan falen opslagtank LNG (vol)</i>		
Vuurbal	165	156
Plasbrand	71	67
<i>BLEVE opslagtank LNG</i>		
Vuurbal	224	215
<i>Slangbreuk van dichtstbijzijnde afleverzuil LNG</i>		
Jetfire	4	2
<i>Slangbreuk bij verlading tankauto LNG</i>		
Jetfire	5	4
<i>Instantaan falen tankauto benzine (10 m³)</i>		
Plasbrand	20	16
<i>Instantaan falen benzinetank personenauto</i>		
Plasbrand	61	31
<i>Slangbreuk afleverzuil benzine personenauto</i>		
Plasbrand	89	2
<i>Falen losslang van LNG tankwagen bij vullen LNG opslagtank met ondervulling</i>		
Plasbrand	< 1	< 1
<i>Falen losslang van LNG tankwagen bij vullen LNG opslagtank met bovenvulling</i>		
Plasbrand	< 1	< 1
<i>Lekkage verdamper</i>		
Plasbrand	< 1	< 1
<i>Falen vulslang en falen van een veiligheidsklep, volledig falen ESD</i>		
Plasbrand	3	2,8

3 Discussie en conclusies

Mede naar aanleiding van een uitspraak van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (kenmerk 200505845/1 d.d. 3 mei 2006) is beoordeeld of in verband met de veiligheidsrisico's die voortvloeien uit de afstand van de inrichting tot een kwetsbaar object, naast aansluiting bij de voorschriften uit het Activiteitenbesluit, nog andere voorschriften nodig zijn om een voldoende beschermingsniveau te garanderen voor onbemande tankstations met een afleverzuil op minder dan 20 meter afstand. Hierbij is onder andere het risico met betrekking tot slachtoffers ten gevolge van een plasbrand als nader te beschouwen veiligheidsrisico aangemerkt. Bij het verlenen van een vergunning zal dan rekening moeten worden gehouden met een maximaal acceptabele warmtestraling van 10 kW/m² als gevolg van een incident.

De essentie hiervan is dat de voorschriften van het Activiteitenbesluit wel toereikend zijn om risico's voor de omgeving te voorkomen (en daarmee de beheersbaarheid van brand afdoende is) indien er sprake is van een afstand van meer dan 20 meter vanaf een afleverzuil (indien het station onbemand is), of bij kleinere afstand, als kan worden aangetoond dat er met de activiteiten die aan deze inrichting verbonden zijn geen denkbaar scenario ontstaat waarbij de warmtestraling op de gevel meer dan 10 kW/m² bedraagt. Bovenstaande geldt specifiek voor reguliere brandstoffen. Voor LNG kan afwijkend beoordeeld worden, maar kan ook bij bovenstaande uitgangspunten aansluiting gezocht worden.

Uit de warmtestralingsberekeningen blijkt het volgende:

- De hoogste warmtestralingen komen voort uit de scenario's waarbij de LNG tankauto of het LNG opslagvat faalt. De warmtestraling is voor deze scenario's ruim hoger dan 100 kW/m².
- Indien de BLEVE scenario's als realistisch gezien worden, dan komen hier de hoogste warmtestralingen uit voort: ca. 200 kW/m².
- Van de scenario's met benzine geldt dat het instantaan falen van de benzinetank van een tankende personenauto en het afbreken van de afleverslang bij een tankende personenauto in de hoogste warmtestraling resulteert (ca. 60-90 kW/m²). Ter hoogte van het gebouw van het TOP zijn het instantaan falen van de benzinetank van een tankende personenauto en het instantaan falen van de tank van een lossende tankauto dominant (ca. 16-30 kW/m²)
- Uit de warmtestralingsberekeningen blijkt dat voor zowel LNG als voor benzine er dominante incidentscenario's zijn die tot hoge warmtestralingen op de inrichtingsgrens en ter hoogte van het gebouw van het TOP leiden.

Wij adviseren om de nadere interpretatie van deze resultaten in het kader van de vergunningprocedures af te stemmen met het bevoegd gezag, en stellen voor om op deze effecten een nadere selectie toe te passen bij de beoordeling ten aanzien van de warmtestraling en toetsing in het kader van het Bouwbesluit.

De reden hiervoor is tweeledig:

- De scenario's met de grootste effecten op de inrichtingsgrens en het TOP gebouw komen voort uit de levering en installaties van LNG. Hiervoor geldt professioneel toezicht,

onderhoud en controle. De kansen dat dergelijke scenario's zich voordoen zijn daarmee zeer laag, en daardoor is het risico aanvaardbaar. Dit blijkt ook uit de QRA. Het is daarom niet voor de hand liggend dat een bouwwerk bouwkundig volledig bestand moet zijn tegen een incident met een zeer lage kans van optreden⁴.

- De duur van de (plas)branden is voor deze scenario's vaak kort, zodat reguliere bouwkundige maatregelen kunnen volstaan (glas is daarbij wel complexer). Dit aspect dient echter nog wel nader uitgewerkt te worden.

LBP|SIGHT BV



dr. H.A.E. (Dirk-Jan) Simons

4 In analogie: een regulier bouwwerk is om die reden ook niet bestand tegen het neerstorten van een vliegtuig.

Bijlage I Plattegrondtekening