



RISICOANALYSE GEBOUW SFH

RISICOANALYSE GEBOUW SFH

In opdracht van	Park Strijpbeheer
Opgesteld door	Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant Keizer Karel V Singel 8 Postbus 8035 5601 KA Eindhoven
Auteur	
Projectnummer	211815, versie 2
Datum	10 april 2014
Status	definitief

Inhoudsopgave

1. Inleiding	1
2. Beleid met betrekking tot externe veiligheid	2
2.1. Plaatsgebonden risico en groepsrisico.....	2
2.2. Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten.....	3
2.3. Visie externe veiligheid gemeente Eindhoven	3
3. Situatie	5
3.1. Huidige situatie	5
3.2. Nieuwe situatie.....	7
4. Subselectie	8
4.1. Specifiek voor de gebouwen SFH en SFS	9
5. Uitgangspunten	10
5.1. Modelparameters.....	11
5.2. Huidige situatie	12
5.3. Nieuwe situatie.....	12
6. Resultaten	14
7. Conclusie	17

Bijlagen

Bijlage 1	Begrippen
Bijlage 2	Tabel met effectafstanden per weersklasse huidige situatie
Bijlage 3	Tabel met effectafstanden per weersklasse nieuwe situatie
Bijlage 4	Tabel effectafstanden per weersklasse stikstofdioxide en fosgeen
Bijlage 5	Situering gevaarlijke stoffen huidige situatie
Bijlage 6	Situering gevaarlijke stoffen met nieuwe locatie buitenopslag gasflessen
Bijlage 7	Rapportage Risicoanalyse cleanrooms

1. Inleiding

In opdracht van Park Strijpbeheer is een risicoanalyse opgesteld door de omgevingsdienst Zuidoost-Brabant.

De risicoanalyse is opgesteld in verband met het aanvragen van een omgevingsvergunning milieuneutraal wijzigen (1) en voor een revisievergunning (2) voor gebouwen SFH en SFS gelegen aan Kastanjelaan te Eindhoven op Strijp-S. De activiteiten binnen gebouw SFH en SFS vallen niet onder de werkingssfeer van het BRZO en BEVI. Desalniettemin is voor de inrichting een QRA opgesteld om de risicocontouren, alsmede het groepsrisico te berekenen voor de toekomstige situatie. De risicocontouren van de huidige situatie zijn eveneens inzichtelijk gemaakt.

De risicoanalyse is uitgevoerd volgens de Handleiding risicoberekeningen Bevi, versie 3.2 van 21 februari 2014 en modellering gascilinders uit de Handleiding Risicoberekeningen BEVI concept versie 1.4 van 18 januari 2008. De berekeningen zijn uitgevoerd met het door de landelijke overheid voorgeschreven rekenprogramma Safeti-NL, versie 6.54.

2. Beleid met betrekking tot externe veiligheid

Externe veiligheid is specifieke en specialistische materie die ingrijpt in de dagelijkse praktijk van de ruimtelijke ordening, en het milieubeheer. Ter verduidelijking worden daarom in dit hoofdstuk de belangrijkste (technische) basisbegrippen toegelicht, afkomstig uit landelijke wetgeving. Verder wordt ingegaan op het inzake beleid externe veiligheid van de gemeente Eindhoven.

2.1. Plaatsgebonden risico en groepsrisico

Om een bepaalde risicovolle activiteit aan te duiden en te onderscheiden maakt de wetgever onderscheid in het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

Plaatsgebonden risico (PR)

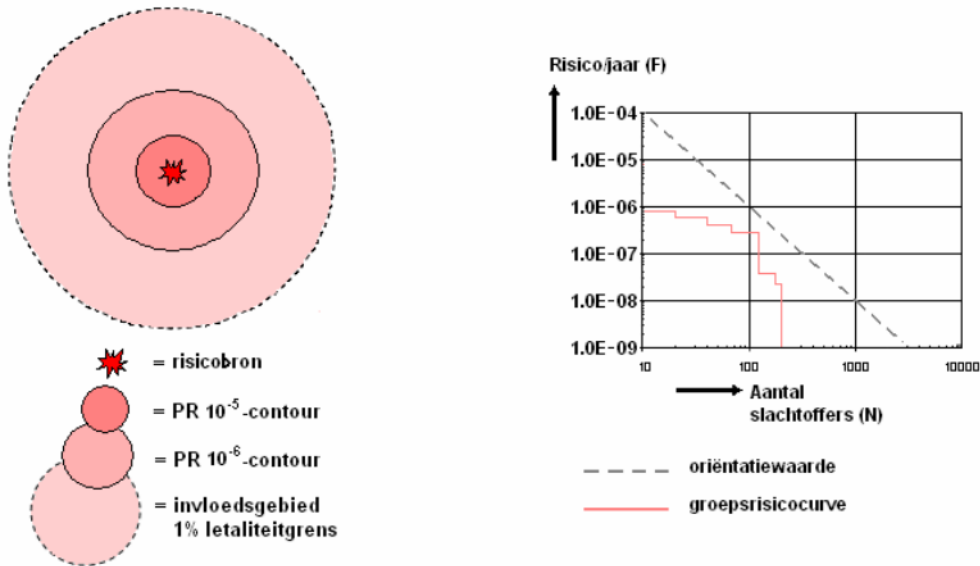
Bij het PR gaat het om de kans per jaar, die één persoon loopt om op een bepaalde plek dodelijk getroffen te worden door een ongeluk met gevaarlijke stoffen bij een bedrijf of transportas.

Voor het PR geldt een “harde” grenswaarde van 10^{-6} /jaar ($PR10^{-6}$) die op kaart kan worden aangeduid met een contour. Binnen deze contour mogen geen kwetsbare objecten zoals woningen of scholen liggen. Hieraan zal in alle gevallen moeten worden voldaan bij het vaststellen van Wabo besluiten. Er is in dit geval geen sprake van beleidsruimte voor het gemeentebestuur. Voor beperkt kwetsbare bestemmingen, zoals verspreid liggende woningen of kleine kantoren, geldt het PR niet als grenswaarde, maar als richtwaarde. Dit betekent dat op grond van zwaarwegende motieven van de norm mag worden afgeweken.

Groepsrisico (GR)

Het GR drukt de kans per jaar uit dat een groep mensen (minimaal 10) overlijdt, als direct gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitsgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Het GR kan niet “op de kaart” worden weergegeven, maar wordt weergegeven in een grafiek waar de kans (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de fN-curve.

Het gemeentebestuur heeft beleidsruimte bij het toepassen van de hoogte van het GR bij ruimtelijke ontwikkelingen. Echter voor het GR geldt wel een verantwoordingsplicht. Het bevoegd gezag (vrijwel altijd gemeentebestuur) dient binnen het invloedsgebied een afweging te maken tussen het belang van de ruimtelijke ontwikkeling ten opzichte van het risico dat een groep mensen komt te overlijden als gevolg van een ramp of incident met gevaarlijke stoffen. Ook eventueel te nemen maatregelen en restrisico's dienen in de verantwoording opgenomen te worden.



Figuur 1 Weergave plaatsgebonden risicocontouren en groepsrisicografiek

2.2. Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

De wetgeving verdeelt gevoelige objecten in beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten. Deze verdeling is gemaakt om bepaalde groepen mensen in het bijzonder te beschermen. Dit onderscheid resulteert in een aantal criteria en anderzijds in met naam genoemde objecten. Onderstaand volgt een korte omschrijving van beide objecten. Voor een nadere toelichting/afbakening wordt verwezen naar de begrippenlijst in bijlage 1.

Kwetsbare objecten

Kwetsbare objecten zijn woningen en gebouwen, waarin (of waarbij) groepen personen verblijven gedurende een aaneengesloten tijd. Ook sommige gebouwen waarin/waarbij kleinere groepen verblijven, worden als kwetsbaar object gezien, wanneer die personen verminderd zelfredzaam zijn (bv. ziekenhuizen, bejaardenhuizen, kinderdagverblijven, etc.).

Beperkt kwetsbare objecten

Beperkt kwetsbare objecten zijn verspreid liggende woningen en bedrijven waarin/waarbij groepen van minder dan 50 personen gedurende langere aaneengesloten tijd verblijven.

In de landelijke wetgeving wordt meer gedetailleerd beschreven wat er onder kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten wordt verstaan. Belangrijk is hierbij dat de opsomming in de wetgeving niet limitatief is, zodat er in verdere uitwerking van het beleid nog enige vrijheid rest.

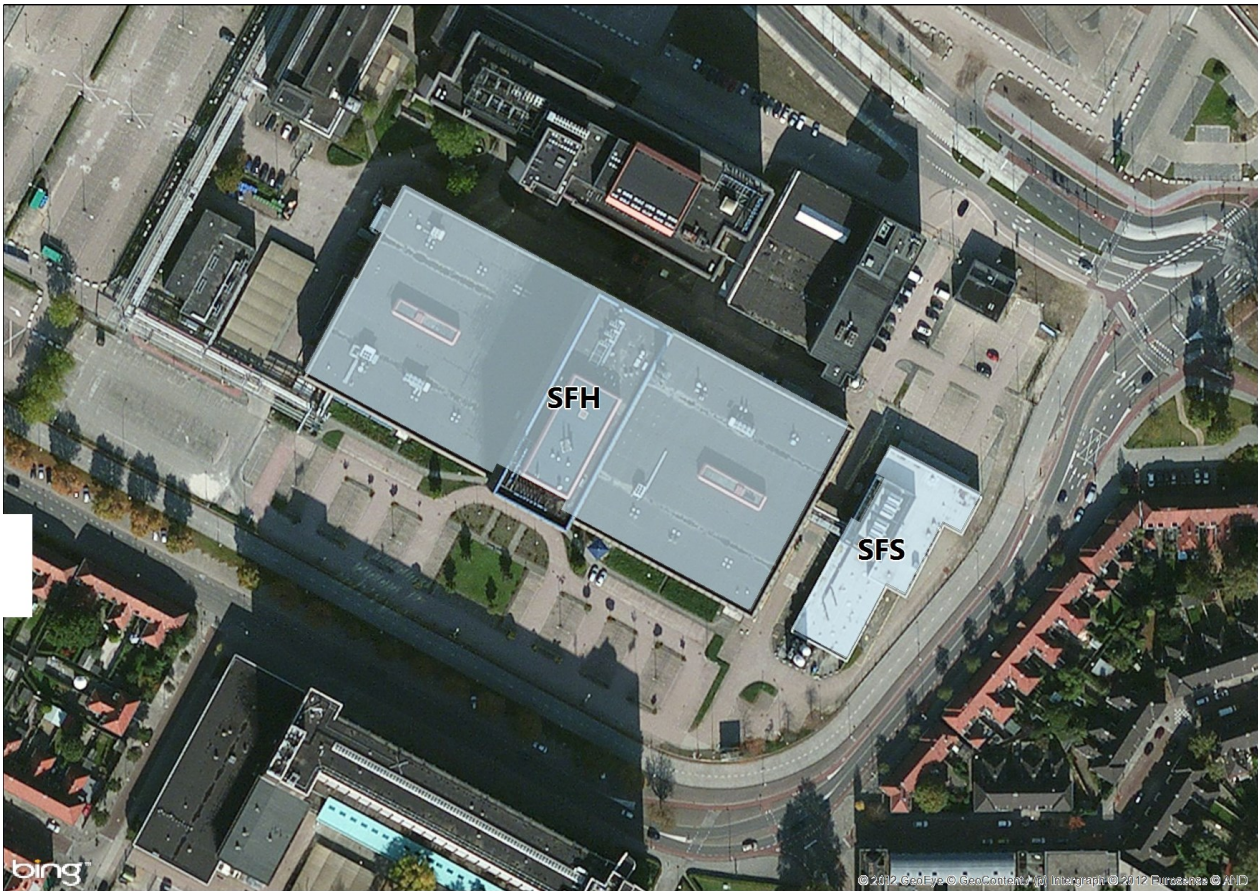
2.3. Visie externe veiligheid gemeente Eindhoven

In mei 2009 is de Visie Externe Veiligheid “risico’s de maat genomen” vastgesteld. In deze visie zijn verschillende ambities verwoordt met betrekking tot externe veiligheid in relatie tot de ontwikkeling van de stad. In de visie is opgenomen dat de doelstelling is; “Het werken aan een veilige stad in balans”. Dit impliceert dat ruimte voor risicovolle activiteiten alleen mogelijk is wanneer dit in balans is met de domeinen fysieke omgeving en beheersbaarheid. Tevens is in de visie aangegeven wat de gemeente

Eindhoven verstaat onder een risicovolle activiteit. Naast de landelijke criteria voor risicovolle inrichtingen worden binnen de gemeente Eindhoven activiteiten met o.a. toxische gassen ook gezien als een risicovolle activiteit.

3. Situatie

Voor de activiteiten in gebouw SFH en SFS is een milieuvergunning verleend (nu omgevingsvergunning) op naam van Polymervision. Inmiddels is Polymervision niet meer aanwezig in het pand, maar is de vergunning overgegaan naar Philips Real Estate. In onderstaande figuur is de locatie gevisualiseerd.



Figuur 2 Ligging gebouw SFH en SFS

3.1. Huidige situatie

In de vergunde situatie zijn op diverse locaties binnen de gebouwen SFH en SFS in- en uitpandige opslagen van gevaarlijke stoffen. In bijlage 5 zijn de locaties op tekening voor de huidige situatie weergegeven. In bijlage 6 is deze voor de nieuwe situatie weergegeven. Hieronder is de beschrijving van de opslagen opgesomd.

Opslag stikstoftanks

De opslag van stikstof vindt plaats in 2 verticale reservoirs in de buitenlucht onder cryogene omstandigheden. De opslagtemperatuur bedraagt -196 graden C. Elke tank heeft een inhoud van 24 kubieke meter.

Opslag gevaarlijke stoffen in emballage

In gebouw SFS worden gevaarlijke vloeistoffen en vaste gevaarlijke stoffen opgeslagen. De totale opslagcapaciteit per ruimte is minder dan 10.000 kg waarbij er per brandcompartiment minder dan 2.500

kg wordt opgeslagen. Verder is in gebouw SFS een stationaire hoeveelheid zoutzuur (35 gewichtspercent) ter beschikking van 6.000 liter.

Inpandige gasflessen

De aangesloten gasflessen ten behoeve van de productie vindt inpandig plaats in ruimten 61, 68 en 64 van het gebouw SFH. In onderstaande tabel de stoffen die onder andere voorheen werden gebruikt.

Ruimte	Indicatie soort gas	Volume [liter]/aantal flessen
61	Ar	50/2
	Ar/O2	50/1
	N2O	50/1
	NF3	50/2
	N2/He	50/1
	He 5.0	50/1
	CO2	50/1
	Ar	50/2
	O2	50/2
	SF6	50/2
64	H2/B2H6	50/1
	N2	50/1
	Inert/CO	50/1
	H2/PH3	50/3
	N2	50/1
	SiH4	50/2
	N2	50/1
68	Ammonia	50/1
	Waterstof	50/8
	Stikstof	50/1

Een indicatie van het aantal cilinder per kluis is hieronder gegeven:

- Ruimte 61 (inert) maximaal 15 flessen van 50 liter;
- Ruimte 64 (giftig) maximaal 10 flessen van 50 liter;
- Ruimte 68 (Brandbaar) maximaal 10 flessen van 50 liter.

In werkelijkheid kunnen de aantallen soorten gassen variëren. Fosfine kan niet worden gemodelleerd in Safeti_NL. Volgens de S3B-methode moet dan voor deze stof Chloor worden gekozen.

In de inpandige ruimten zijn de gasflessen aangesloten en opgesteld in gescheiden gaskasten die worden afgezogen. De afgezogen lucht wordt via een 40 meter hoge schoorsteen afgevoerd naar de buitenlucht. Daarnaast worden de ruimten zelf afgezogen. Ook deze ventilatielucht wordt via deze schoorsteen afgevoerd.

In de kasten en in de ruimten is een sprinklerinstallatie aanwezig. In de ruimten bevindt zich tevens een brand en rookmelder. Bij branddetectie sluit de brandklep in het toevoerkanaal van de ventilatielucht van de ruimten.

Uitpandige gasflessen

Op het terrein naast gebouw SFH is een opslag voorziening voor maximaal 50 stuks met een inhoud van 50 liter gasflessen. In deze opslagvoorziening is maximaal 2.500 liter gaspen vergund. In de volgende tabel de stoffen die onder andere voorheen werden opgeslagen.

Ruimte	Indicatie soort gas	Volume [liter]/aantal flessen
Onbrandbaar	Ar	50/5
	Ar/O2	50/1
	N2O	50/2
	NF3	50/3
	N2/He	50/1
	He 5.0	50/2
	CO2	50/1
	SF6	50/10
	He	10, 50/2
	N2	50/7
Giftig	H2/B2H6	50/2
	H2/PH3	50/3
	SiH4	50/5
	SiH4	50/2
	N2	50/1
Brandbaar	Ammonia	50/5
	Waterstof	50/15

Opslag gasflespakket met waterstof

Op het terrein naast gebouw SFS vindt opslag van twee gasflespakketten met waterstof met ieder 16 flessen met een inhoud van 50 liter plaats.

3.2. Nieuwe situatie

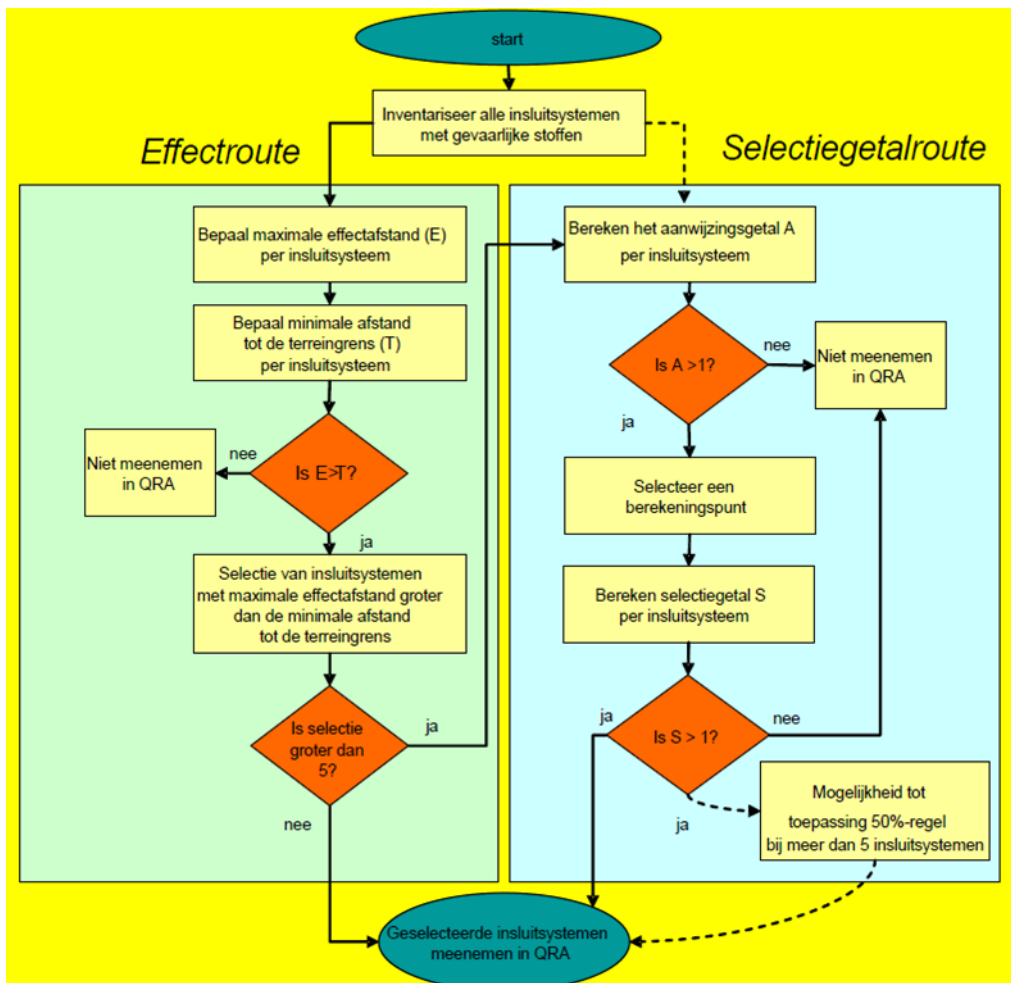
De wijziging ten opzichte van de huidige situatie betreft de inhoud van de gasflessen met (zeer) giftig gas (GT5). De hoeveelheid wordt teruggebracht naar maximaal 5 liter per cilinder. Het aantal cilinders GT5-gas bedraagt in de uitpandige opslag dan 30 stuks.

4. Subselectie

Het doel van dit hoofdstuk is om de activiteiten te selecteren die een risico leveren voor de omgeving. De subselectie bestaat uit een drietal stappen. De drie stappen zijn gedefinieerd in de Hari (Handleiding risicoberekeningen Bevi).

- De inrichting wordt verdeeld in insluitsystemen met gevaarlijke stoffen;
- Op basis van effectafstanden vindt een selectie plaats van insluitsystemen waarvan de effecten tot buiten de terreingrens raken. Deze insluitsystemen dragen bij aan de externe risico's en worden meegenomen in de QRA (Quantative Risk Analyse).
- Wanneer meer dan vijf insluitsystemen via de effectbenadering worden geselecteerd, kan er vervolgens een verdiepingstap worden gemaakt. Hierdoor kan het aantal insluitsystemen dat moet worden meegenomen in de QRA worden gereduceerd. Dit vindt plaats op basis van de soort en hoeveelheid stof in een insluitsysteem en de heersende procescondities. Hiervoor wordt per insluitsysteem een aanwijzingsgetal en selectiegetal berekend.

In onderstaande figuur is weergegeven hoe wordt bepaald of een stof wordt meegenomen.



Figuur 3 Selectiesysteem

4.1. Specifiek voor de gebouwen SFH en SFS

Op dit moment is het nog niet duidelijk welk soort stoffen zullen worden gebezigd in de toekomstige situatie in de gebouw SFH en SFS aangezien de gebruikers nog niet bekend zijn. Omdat dit nog niet duidelijk is moet worden bekeken welke stoffen een effectafstand (1% letaliteit) hebben buiten de inrichting. Deze stoffen moeten worden meegenomen. Stoffen waarvan de effectafstand niet buiten het terrein liggen hoeven niet te worden meegenomen.

Hieronder zijn de voorzieningen opgesomd welke aanwezig zijn in gebouw SFH en SFS. Tevens is per aspect met gevaarlijke stof(fen) aangegeven of dit effect voor de omgeving oplevert.

Voorziening	Aard effect	Verdere beschouwing noodzakelijk
Kluizen of kasten voor gevaarlijke stoffen in emballage tot 10 ton	Toxische wolk	Nee, opslagen van emballage tot 10 ton hoeven niet te worden meegenomen in een risicoanalyse (Hari hoofdstuk 8).
Opslag natronloog en zoutzuur (beide 33%) in tanks	Uitdampen toxisch gas	Nee, stoffen opgelost in een niet gevaarlijke stof hoeven alleen te worden meegenomen als ze te boek staan als (zeer) toxisch (Hari, paragraaf 2.3.4).
Opslag en gebruik gasflessen	BLEVE, brand en toxische wolk	Ja, toxische gassen en brandbare gassen kunnen grote effectafstanden hebben.
Opslag en gebruik inerte gassen in tanks en gasflessen	Explosie	Nee, inerte gassen zijn niet gevaarlijk voor de omgeving. De effecten van een fysische explosie zijn beperkt en worden niet meegenomen (Modellering gascilinders, tabel 3, sub b)

Tabel 1 Opslagen gevaarlijke stoffen

Gelet op het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat alleen gassen in gasflessen een risico voor de omgeving kunnen geven. De gassen zijn te verdelen in drie categorieën, namelijk brandbaar gas, toxisch gas of inert gas.

5. Uitgangspunten

Er moet inzicht worden verkregen in welke risico's (opslag van gevaarlijke stoffen) mogelijk zijn, zonder dat dit beperkingen oplevert voor de omgeving. Hierdoor is door middel van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) met Safeti_NL (het door Nederland geprefereerde rekenprogramma) bekeken welke soort stoffen en in welke hoeveelheden effecten hebben op de omgeving.

In hoofdstuk 4 is bepaald dat alleen brandbare en toxische gassen in gasflessen bepalend zijn voor de risico's op de omgeving. In een eerder rapport (risicoanalyse cleanrooms Strijp-S van 18 juli 2013, zie bijlage 7) is uitgediept welke stoffen effecten hebben op de omgeving. Hieruit blijkt dat brandbare gassen (max. 50 liter waterinhoud) in opslag geen effect hebben buiten de inrichting, of waarvan de effectafstand niet over (beperkt) kwetsbare objecten ligt. Van de toxische stoffen in gasflessen van 50 liter liggen de effecten van de GT3, GT4 en GT5-stoffen buiten de inrichtingsgrens. De stoffen binnen de klasse GT3 en GT4 hebben wel effect buiten de inrichting, maar de effectafstand ligt niet over (beperkt) kwetsbare objecten.

Om flexibiliteit te houden in de opslag van de soort brandbare en toxische gassen wordt gebruik gemaakt van de stofklassen volgens de vervoersklasse (GF, GT). Deze zogenaamde S3B systematiek wordt vaker gebruikt in risicoanalyses, omdat diverse stoffen niet kunnen worden gemodelleerd in Safeti_NL. Wel dienen de bekende gassen, die wel in Safeti_NL kunnen worden gemodelleerd, te worden meegenomen in de risicoanalyse.

De S3B systematiek gaat uit van brandbaarheid en toxiciteit volgens de vervoersclassificering.

Voor brandbare stoffen zijn er 4 klasse en voor toxische stoffen 5 klasse gedefinieerd. Bij elke klasse wordt een voorbeeldstof genoemd. Indien deze stof wordt gebruikt in een risicoberekening, zal dit in het algemeen een bovengrensschatting van risico's opleveren voor de betreffende categorie. In onderstaande tabel zijn de categorieën genoemd en de voorbeeldstoffen.

Categorie	Eigenschap	Voorbeeldstof
GF0	Brandbaar	Waterstof
GF1	Brandbaar	Ethyleenoxide ¹
GF2	Brandbaar	Butaan
GF3	Brandbaar	Propaan
GT0	Toxisch	Koolmonoxide
GT2	Toxisch	Methylmercaptaan ²
GT3	Toxisch	Ammoniak
GT4	Toxisch	Zwavel dioxide
GT5	Toxisch	Chloor

Tabel 2 Stoffen S3B systematiek

Bij eerdere berekeningen is gebleken dat met een inhoud van 50 liter de stoffen van de klasse GT5 effecten buiten de inrichting hebben liggen. Het betreft het rapport van 18 juli 2013, risicoanalyse cleanrooms van de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant. Om de effecten op de omgeving te reduceren en niet meer over (beperkt) kwetsbare objecten te laten vallen wordt de inhoud van gasflessen met GT5-gassen verkleind naar maximaal 5 liter per gasfles. Om wel de totale hoeveelheid gas te behouden wordt het aantal gasflessen vermeerderd.

¹ Toxische eigenschappen worden niet beschouwd

² Brandbare eigenschappen niet beschouwen

5.1. Modelparameters

Aan genoemde maatgevende activiteiten zijn ongevalsscenario's gekoppeld die conform de voorgeschreven methodiek gemodelleerd zijn in het rekenprogramma. De temperatuur van de gassen bedraagt 9,8 °C, conform paragraaf 3.3.10 van de Hari. De ruwheidslengte bedraagt 3,0 meter. Dit komt overeen met een stadscentrum met hoog- en laagbouw. Het weerstation is Eindhoven.

Weersklasse dag	Weersklasse nacht
B 3,0 m/s	D 1,5 m/s
D 1,5 m/s	D 5,0 m/s
D 5,0 m/s	D 9,0 m/s
D 9,0 m/s	E 5,0 m/s
	F 1,5 m/s

Tabel 3 Weersklasse

De faalfrequentie voor gasflessen zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Faalscenario gascilinder	Faalfrequentie (per jaar)
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van de gascilinder	$5 * 10^{-7}$
Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 3,3 mm³	$5 * 10^{-7}$

Tabel 4 Faalfrequentie gasflessen

In de Hari en modellering gascilinders uit de Handleiding Risicoberekeningen BEVI concept versie 1.4 is tevens aangegeven dat gascilinders ook kunnen falen door een brand in de omgeving van de opslag van deze gascilinders. Op de locatie worden de aangesloten gascilinders inpandig gestald in een speciale gaskast. Verder worden de andere gascilinders opgeslagen in PGS 15 voorzieningen. Deze opslagen zijn niet bij brandbare vloeistoffen, opslagen met brandbare materialen of gebouwen met opslagen brandbare stoffen gesitueerd. Hierdoor is de kans op falen van gascilinders niet aannemelijk door een brand in de omgeving. Dit scenario is daarom ook niet meegenomen.

³ Voor een cilinderpakket met N cilinders dient alleen het scenario 'instantaan falen' meegenomen te worden met de faalfrequentie $N * 5 * 10^{-7}$ per jaar. Bij het falen van een cilinder zal de gehele inhoud van het pakket vrijkomen. De uitstroming moet worden beschouwd als het falen van een cilinder, waarna de inhoud van de overige N-1 cilinders door een gat van 5 mm uitstroomt.

5.2. Huidige situatie

Omdat de soort gasen wisselen is er voor gekozen een realistische weergave van de soort gasen en hoeveelheden te nemen. In Safeti_NL zijn de volgende gasen en hoeveelheden gemodelleerd.

Locatie	Gas	Volume (l)	Aantal	Faalfrequentie (per jaar) ⁴
Ruimte 64	Fosfine	50	3	15* 10 ⁻⁷
Ruimte 64	Koolmonoxide	50	4	20* 10 ⁻⁷
Ruimte 64	Ammoniak	50	3	15* 10 ⁻⁷
Ruimte 68	Waterstof	50	8	40* 10 ⁻⁷
Ruimte 68	Propaan	50	2	10* 10 ⁻⁷
Buitenopslag	Fosfine	50	3	15* 10 ⁻⁷
Buitenopslag	Koolmonoxide	50	4	20* 10 ⁻⁷
Buitenopslag	Ammoniak	50	3	15* 10 ⁻⁷
Buitenopslag	Propaan	50	20	100* 10 ⁻⁷
Buitenopslag H2	Waterstof	50	32 ⁵	

Tabel 5 Stoffen huidige situatie

5.3. Nieuwe situatie

Voor de nieuwe situatie veranderd alleen het aantal GT5-gassen en de inhoud van deze gasen. In Safeti_NL zijn de volgende gasen en hoeveelheden gemodelleerd.

Locatie	Gas	Volume (l)	Aantal	Faalfrequentie (per jaar) ⁶
Ruimte 64	Chloor	5	3	15* 10 ⁻⁷
Ruimte 64	Koolmonoxide	50	4	20* 10 ⁻⁷
Ruimte 64	Ammoniak	50	3	15* 10 ⁻⁷
Ruimte 68	Waterstof	50	8	40* 10 ⁻⁷
Ruimte 68	Propaan	50	2	10* 10 ⁻⁷
Buitenopslag	Chloor	5	30	150* 10 ⁻⁷
Buitenopslag	Koolmonoxide	50	4	20* 10 ⁻⁷
Buitenopslag	Ammoniak	50	3	15* 10 ⁻⁷
Buitenopslag	Propaan	50	20	100* 10 ⁻⁷
Buitenopslag H2	Waterstof	50	32 ⁷	

Tabel 6 Stoffen nieuwe situatie

Fosgeen en stikstofdioxide kunnen ook gemodelleerd worden in Safeti_NL. Hierdoor dient ook te worden bekeken wat de effecten zijn van deze stoffen. Beide stoffen zijn zeer toxisch en hebben een grotere effectafstand dan chloor. Deze stoffen zullen dan ook in een kleinere hoeveelheid per cilinder worden aangevraagd. Gelet op de effectafstanden wordt voor fosgeen een maximale hoeveelheid van 0,5 liter per cilinder aangevraagd en voor stikstofdioxide een maximale hoeveelheid van 1 liter. De effectafstanden van

⁴ De faalfrequentie geldt zowel voor het instantaan falen als voor een lek

⁵ Twee Cilinderpakketen van ieder 16 flessen van 50 liter, de faalfrequentie bedraagt 32 * 5* 10⁻⁷ voor instantaan falen de andere flessen zullen door een gat van 5 mm leeglopen.

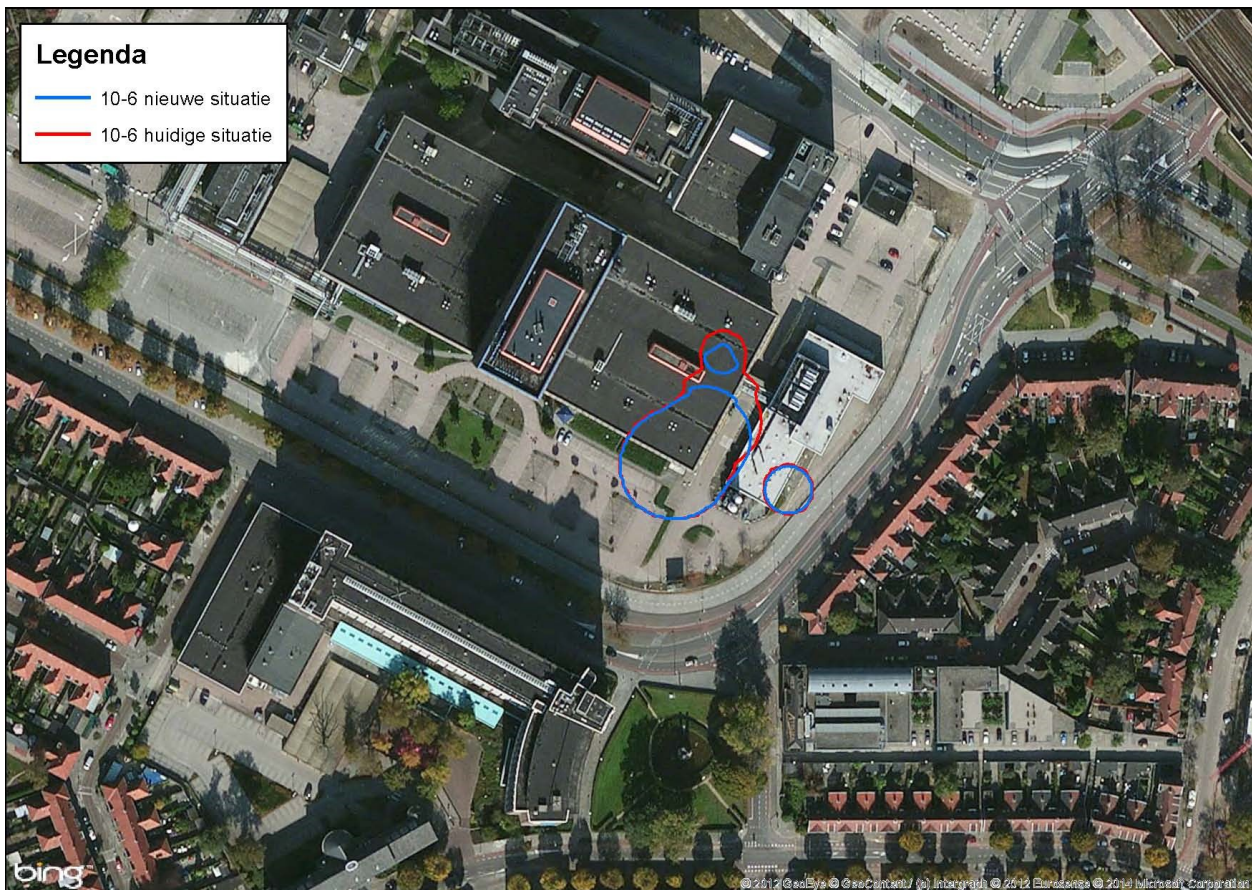
⁶ De faalfrequentie geldt zowel voor het instantaan falen als voor een lek

⁷ Twee Cilinderpakketen van ieder 16 flessen van 50 liter, de faalfrequentie bedraagt 32 * 5* 10⁻⁷ voor instantaan falen de andere flessen zullen door een gat van 5 mm leeglopen.

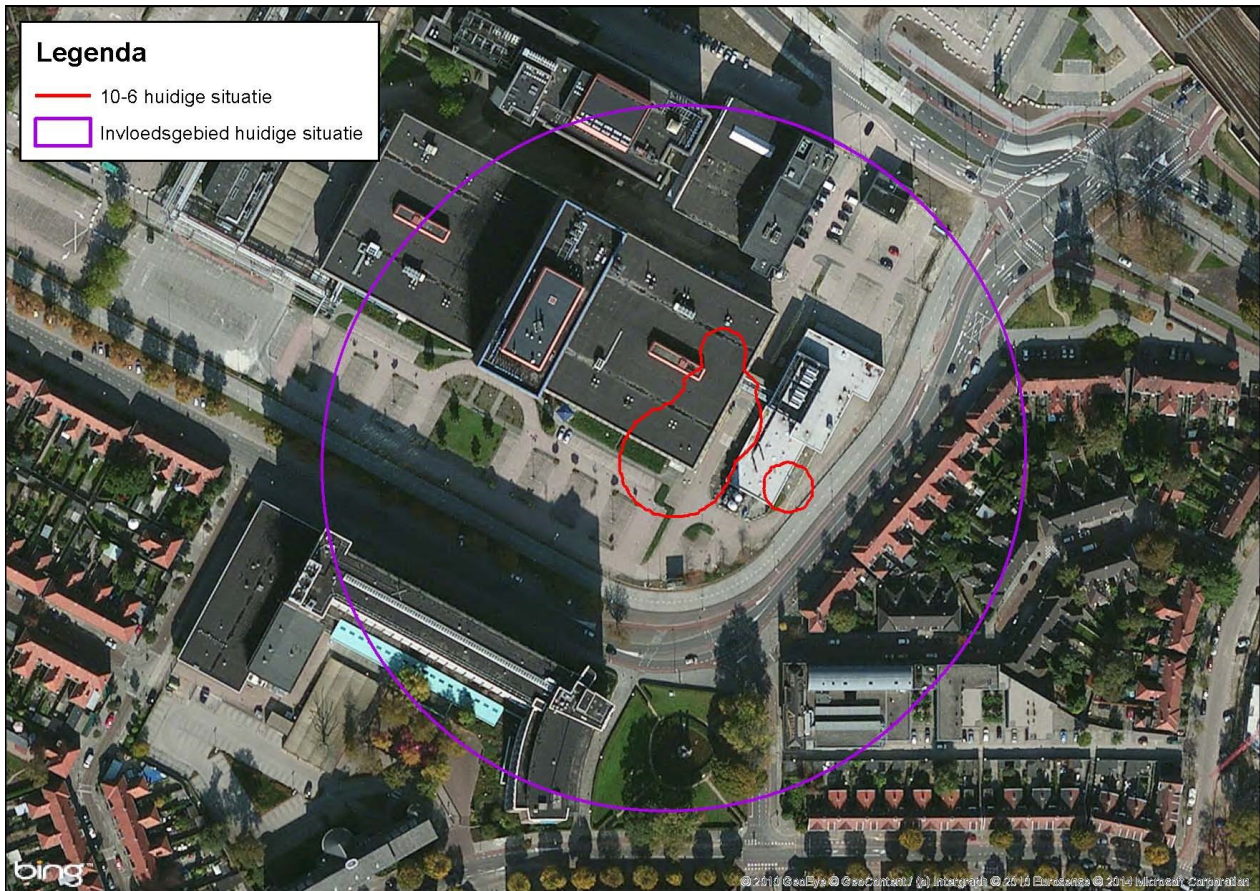
deze stoffen met deze hoeveelheden zijn kleiner dan de effectafstand van chloor met een inhoud van 5 liter. De effectafstand van chloor in een gasfles met een inhoud van 5 liter bedraagt 53 meter. De effectafstand van fosgeen in een gasfles met een inhoud van 0,5 liter bedraagt 50 meter. Voor Stikstofdioxide in een gasfles met een inhoud van 1 liter bedraagt deze ook 50 meter. Voor de effectafstanden van fosgeen en stikstofdioxide per weersklasse wordt verwezen naar bijlage 4.

6. Resultaten

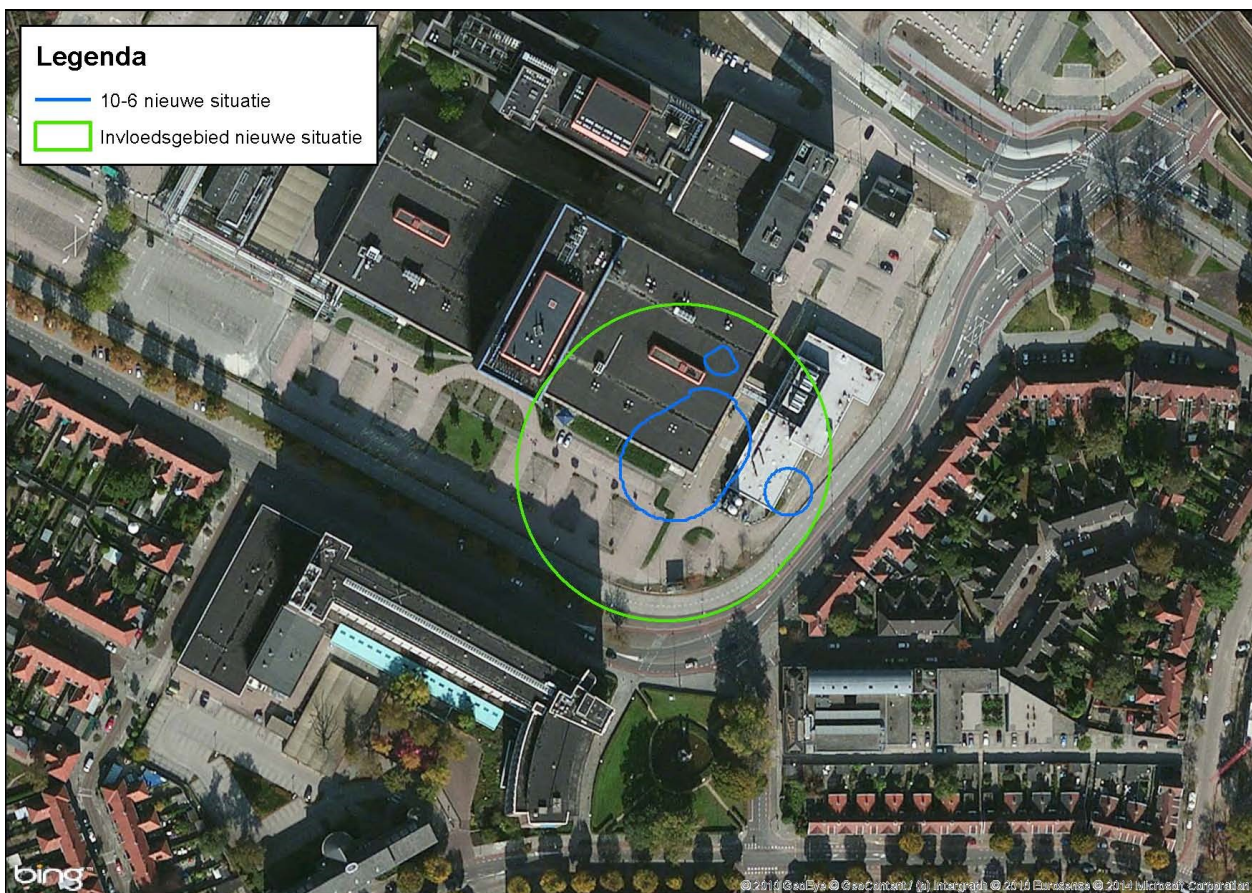
In onderstaande figuren zijn de plaatsgebonden risicocontouren en invloedsgebieden van de huidige en de nieuwe situatie weergegeven.



Figuur 4 Plaatsgebonden risicocontouren (10⁶/jaar) huidig en nieuwe situatie



Figuur 5 Plaatsgebonden risicocontour (10-6/jaar) en invloedsgebied huidige situatie



Figuur 6 Plaatsgebonden risicocontour (10^{-6} /jaar) en invloedsgebied nieuwe situatie

7. Conclusie

De plaatsgebonden risicocontour (10^{-6} /jaar) wordt iets kleiner ter plaatse van de opslag van toxische stoffen. Met de aangevraagde wijziging wordt het invloedsgebied kleiner en ligt niet meer over (beperkt) kwetsbare objecten. Er is derhalve ook geen groepsrisico.

Bijlage 1 Begrippen

Beperkt kwetsbaar object

Artikel 1, lid 1, onder b van het Bevi

Bevi (Besluit externe veiligheid inrichtingen)

Het Bevi legt veiligheidsnormen op aanbedrijven die een risico vormen voor personen buiten het bedrijfsterrein. Bijvoorbeeld chemische fabrieken, LPG-tankstations en spoorwegemplacements waar goederentreinen met gevaarlijke stoffen rangeren. Deze bedrijven verrichten soms risicovolle activiteiten dichtbij huizen, ziekenhuizen, scholen of winkels. Het besluit verplicht gemeenten en provincies wettelijk vanaf de inwerkingtreding van het besluit bij het verlenen van milieuvergunningen en het maken van ruimtelijke besluiten met externe veiligheid rekening te houden. Het besluit is – op enkele onderdelen na – op 27 oktober 2004 in werking getreden.

Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (CRnvgs)

De circulaire legt veiligheidsnormen vast rondom transportroutes en vormt de basis voor toekomstige wetgeving. De circulaire komt te vervallen op het moment dat het Bevi in werking treedt (naar verwachting begin 2013)

Externe veiligheid

Onder externe veiligheid verstaat men het beheersen van risico's die voortvloeien uit de opslag, productie, het gebruik en vervoer van gevaarlijke stoffen. Externe veiligheid wordt in beeld gebracht op basis van de kans om buiten een inrichting, transportas of buisleiding te overlijden als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

Groepsrisico (GR)

Artikel 1, lid 1, onder j van het Bevi.

Invloedsgebied

Artikel 1, lid 1, onder k van het Bevi.

Ketelwagenequivalenten

De hoeveelheid aan transport van gevaarlijke stoffen wordt uitgedrukt in ketelwagenequivalenten (KWE). Een KWE is gelijk aan 50 ton lading.

Kwetsbaar object

Artikel 1, lid 1, onder l van het bevi

Oriëntatiewaarde

De norm voor het groepsrisico is oriëntatiewaarde. Het bevoegde gezag mag hiervan afwijken als daar gewichtige redenen (motivatiebeginsel) voor zijn. Het groepsrisico en dus ook de oriëntatiewaarde wordt uitgedrukt in een grafiek (de FN-curve); het gaat om een zogenaamde cumulatieve kans:

- kans op overlijden 10 personen = 10^{-5} /jaar
- kans op overlijden 100 personen = 10^{-7} /jaar
- kans op overlijden 1000 personen = 10^{-9} /jaar

Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

Een PAG is het gebied tot 30 meter vanaf het midden van twee sporen, waar bij de realisering van (beperkt) kwetsbare objecten rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand.

Plaatsgebonden risico (PR)

Artikel 1, lid 1, onder o van het Bevi

Risicocontouren

Een risicocontour geeft aan hoe hoog in de omgeving de overlijdenskans is door een ongeval met een risicobron. Deze contourlijnen kan men vergelijken met de gewone hoogtelijnen op een kaart. Binnen de contour is het risico groter, buiten de contour is het risico kleiner.

Risicoregister (RRGS)

Het risicoregister is een landelijk register waarin in opdracht van het ministerie van I&M risicosituaties met gevaarlijke stoffen zijn vastgelegd. In het register staan alle bedrijven die giftige, brandbare, explosieve en

nucleaire stoffen verwerken of opslaan. Het register is een van de actiepunten van de overheid na de vuurwerkramp in Enschede (op 13 mei 2000). Gemeenten zijn op grond van het Registratiebesluit externe veiligheid verplicht het register te vullen en actueel te houden.

Slachtoffer

Slachtoffers zijn de personen die gewond zijn geraakt of zijn overleden als gevolg van een ongeval of ramp.

Verminderd zelfredzame personen

Personen die voor de brandweer extra capaciteit verlangen in verband met de slechte zelfredzaamheid van deze personen. Hierbij dient te worden gedacht aan personen in ziekenhuizen, scholen, verzorgingstehuizen en objecten die geestelijk- of lichamelijke handicaps personen huisvesten.

Zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid geeft aan in welke mate de aanwezigen in het effectgebied in staat zijn om zichzelf op eigen kracht in veiligheid te brengen. Daarnaast wordt ook steeds meer gesproken over "redzaamheid" (de ander in veiligheid brengen). De advisering kan zich hier richten op de voorlichting en de alarmering ter verhoging van de zelfredzaamheid.

Bijlage 2 **Tabel met effectafstanden per weersklasse huidige situatie**

Scenario Input Description		[Maximum Values if weather occurs multiple times]								Discharge Results		Toxic Results				Flammable Results		
Nr	Scenario Name	Scenario Type	Substance	Inventory	X Location	Y Location	Event Frequency	Hole Size /Pipe Diameter	Weather	Release Rate	Release Duration	Largest Distance to 1% lethality	Largest Distance to VRW	Largest Distance to AGW	Largest Distance to LBW	General		
																Probability of direct ignition	Largest Distance to LFL	Largest Distance to 1% lethality
				(kg)	(m)	(m)	(/year)	(mm)		(kg or kg/s)	(s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(fraction)	(m)	(m)
1	Koolmonoxide instantaan 50 l	Catastrophic rupture	CARBON MONOXIDE	11,1334	170113	383905	0,000002		B 3	11,1334	0,001	23,80901		70,04966	26,40666			
									D 1.5	11,1334	0,001	24,45979		124,921	31,5877			
									D 5	11,1334	0,001	22,83071		130,6949	37,53438			
									D 9	11,1334	0,001	19,06801		138,2821	45,42358			
									E 5	11,1334	0,001	23,08075		186,6821	45,21244			
									F 1.5	11,1334	0,001	24,54287		301,7023	58,33795			
2	Koolmonoxide lek 50 l	Leak	CARBON MONOXIDE	11,1334	170113	383905	0,000002	3,3	B 3	0,365038	30,49927	24,69643		84,94805	35,42187			
									D 1.5	0,365038	30,49927	24,69751		197,9783	78,50997			
									D 5	0,365038	30,49927	24,69643		135,3347	48,2725			
									D 9	0,365038	30,49927	24,69643		94,70886	32,87201			
									E 5	0,365038	30,49927	24,69643		203,9158	61,26741			
									F 1.5	0,365038	30,49927	24,69682		187,3724	78,70387			
3	Ammoniak instantaan 50 l	Catastrophic rupture	AMMONIA	31,19442	170113	383905	0,0000015		B 3	31,19442	0,001	24,75	220,7801	107,4031	52,66922			
									D 1.5	31,19442	0,001	24,75	374,6235	130,6739	56,34949			
									D 5	31,19442	0,001	24,75	437,463	173,9987	73,97704			
									D 9	31,19442	0,001	24,74999	482,1434	198,8653	99,30131			
									E 5	31,19442	0,001	24,74999	662,3539	236,6832	65,53137			
									F 1.5	31,19442	0,001	24,75	1025,283	233,5133	53,55257			
4	Ammoniak lek 50 l	Leak	AMMONIA	31,19442	170113	383905	0,0000015	3,3	B 3	0,915197	34,08492	24,75031	313,2071	130,1968	39,81823			
									D 1.5	0,915197	34,08492	33,39382	410,7924	162,5452	81,41202			
									D 5	0,915197	34,08492	24,77117	561,3103	216,8677	54,50858			
									D 9	0,915197	34,08492	24,75025	428,2662	164,2281	42,6203			
									E 5	0,915197	34,08492	24,75878	900,6337	337,0155	53,63796			
									F 1.5	0,915197	34,08492	43,71289	990,2452	248,4239	77,44695			
5	Fosfine instantaan 50 l	Catastrophic rupture	CHLORINE	71,92156	170113	383905	0,0000015		B 3	71,92156	0,001	72,91251	1129,425	492,4608	200,6842			
									D 1.5	71,92156	0,001	89,99932	2692,494	1045,141	322,2892			
									D 5	71,92156	0,001	93,2866	2777,515	1176,583	413,8436			
									D 9	71,92156	0,001	99,87403	2879,582	1269,33	452,1371			
									E 5	71,92156	0,001	94,19614	4513,994	1779,972	626,2919			
									F 1.5	71,92156	0,001	122,9097	8350,387	3093,141	766,8304			
6	Fosfine lek 50 l	Leak	CHLORINE	71,92156	170113	383905	0,0000015	3,3	B 3	1,279482	56,21145	71,67085	1700,659	669,948	239,7307			
									D 1.5	1,279482	56,21145	74,65216	2716,292	1102,944	354,832			
									D 5	1,279482	56,21145	97,24372	3840,283	1318,062	413,3379			
									D 9	1,279482	56,21145	76,32186	2754,15	968,9471	307,7985			
									E 5	1,279482	56,21145	126,4499	6723,803	2165,861	639,8892			
									F 1.5	1,279482	56,21145	120,7079	8396,068	3103,829	766,4226			
7	Waterstof instantaan 50 l	Catastrophic rupture	HYDROGEN	0,748337	170125	383936	0,000004		B 3	0,748337	0,001					0,2	1,230892	8,003345
									D 1.5	0,748337	0,001					0,2	1,230345	8,034728
									D 5	0,748337	0,001					0,2	1,230345	8,034728

8	Waterstof lek 50 l	Leak	HYDROGEN	0,748337	170125	383936	0,000004	3,3	D 9	0,748337	0,001	0,2	1,230345	8,034728					
									E 5	0,748337	0,001				0,2	1,227569	8,034728		
									F 1.5	0,748337	0,001				0,2	1,225816	8,034728		
									B 3	0,091081	8,216156				0,2		7,386377		
									D 1.5	0,091081	8,216156				0,2		6,881021		
									D 5	0,091081	8,216156				0,2		7,945678		
									D 9	0,091081	8,216156				0,2		8,909155		
									E 5	0,091081	8,216156				0,2		7,899449		
									F 1.5	0,091081	8,216156				0,2		6,859512		
9	Propaan instantaan 50 l	Catastrophic rupture	PROPANE	25,7036	170125	383936	0,000001		B 3	25,7036	0,001	0,2	2,039189	18,48541					
									D 1.5	25,7036	0,001				0,2	2,081195	18,5963		
									D 5	25,7036	0,001				0,2	2,190685	18,5963		
									D 9	25,7036	0,001				0,2	2,237802	18,5963		
									E 5	25,7036	0,001				0,2	2,245629	18,5963		
									F 1.5	25,7036	0,001				0,2	2,175076	18,5963		
10	Propaan lek 50 l	Leak	PROPANE	25,7036	170125	383936	0,000001	3,3	B 3	0,759891	33,82537	0,2		16,0137					
									D 1.5	0,759891	33,82537				0,2	17,80024			
									D 5	0,759891	33,82537				0,2	14,90528			
									D 9	0,759891	33,82537				0,2	14,30367			
									E 5	0,759891	33,82537				0,2	14,90528			
									F 1.5	0,759891	33,82537				0,2	17,80024			
11	Waterstof instantaan 50 l	Catastrophic rupture	HYDROGEN	0,748337	170148	383887	0,000016		B 3	0,748337	0,001	0,2	1,230892	8,003345					
									D 1.5	0,748337	0,001				0,2	1,230345	8,034728		
									D 5	0,748337	0,001				0,2	1,230345	8,034728		
									D 9	0,748337	0,001				0,2	1,230345	8,034728		
									E 5	0,748337	0,001				0,2	1,227569	8,034728		
									F 1.5	0,748337	0,001				0,2	1,225816	8,034728		
12	Waterstof lek 50 l	Leak	HYDROGEN	11,97339	170125	383936	0,000015	5	B 3	0,209093	57,26332	0,2		11,23521					
									D 1.5	0,209093	57,26332				0,2	10,57724			
									D 5	0,209093	57,26332				0,2	12,02533			
									D 9	0,209093	57,26332				0,2	12,40468			
									E 5	0,209093	57,26332				0,2	11,96152			
									F 1.5	0,209093	57,26332				0,2	10,53961			
13	Fosfine instantaan 50 l	Catastrophic rupture	CHLORINE	71,92156	170108	383896	0,0000015		B 3	71,92156	0,001	72,91251	1129,425	492,4608	200,6842				
									D 1.5	71,92156	0,001					89,99932	2692,494	1045,141	322,2892
									D 5	71,92156	0,001					93,2866	2777,515	1176,583	413,8436
									D 9	71,92156	0,001					99,87403	2879,582	1269,33	452,1371
									E 5	71,92156	0,001					94,19614	4513,994	1779,972	626,2919
									F 1.5	71,92156	0,001					122,9097	8350,387	3093,141	766,8304
14	Fosfine lek 50 l	Leak	CHLORINE	71,92156	170108	383896	0,0000015	3,3	B 3	1,279482	56,21145	71,67085	1700,659	669,948	239,7307				
									D 1.5	1,279482	56,21145					74,65216	2716,292	1102,944	354,832
									D 5	1,279482	56,21145					97,24372	3840,283	1318,062	413,3379
									D 9	1,279482	56,21145					76,32186	2754,15	968,9471	307,7985
									E 5	1,279482	56,21145					126,4499	6723,803	2165,861	639,8892
									F 1.5	1,279482	56,21145					120,7079	8396,068	3103,829	766,4226
15	Propaan instantaan 50 l	Catastrophic rupture	PROPANE	25,7036	170108	383896	0,000001		B 3	25,7036	0,001	0,2	2,039189	18,48541					
									D 1.5	25,7036	0,001				0,2	2,081195	18,5963		
									D 5	25,7036	0,001				0,2	2,190685	18,5963		
									D 9	25,7036	0,001				0,2	2,237802	18,5963		
									E 5	25,7036	0,001				0,2	2,245629	18,5963		
									F 1.5	25,7036	0,001				0,2	2,175076	18,5963		
16	Propaan lek 50 l	Leak	PROPANE	25,7036	170108	383896	0,000001	3,3	B 3	0,759891	33,82537	0,2		16,0137					

17	Koolmonoxide instantaan 50 l	Catastrophic rupture	CARBON MONOXIDE	11,1334	170108	383896	0,000002	D 1.5	0,759891	33,82537					0,2	17,80024	
								D 5	0,759891	33,82537					0,2	14,90528	
								D 9	0,759891	33,82537					0,2	14,30367	
								E 5	0,759891	33,82537					0,2	14,90528	
								F 1.5	0,759891	33,82537					0,2	17,80024	
								B 3	11,1334	0,001	23,80901	70,04966	26,40666				
								D 1.5	11,1334	0,001	24,45979	124,921	31,5877				
18	Koolmonoxide lek 50 l	Leak	CARBON MONOXIDE	11,1334	170108	383896	0,000002	3,3	B 3	0,365038	30,49927	24,69643	84,94805	35,42187			
									D 1.5	0,365038	30,49927	24,69751	197,9783	78,50997			
									D 5	0,365038	30,49927	24,69643	135,3347	48,2725			
									D 9	0,365038	30,49927	24,69643	94,70886	32,87201			
									E 5	0,365038	30,49927	24,69643	203,9158	61,26741			
									F 1.5	0,365038	30,49927	24,69682	187,3724	78,70387			
									B 3	31,19442	0,001	24,75	220,7801	107,4031	52,66922		
D 1.5	31,19442	0,001	24,75	374,6235	130,6739	56,34949											
19	Ammoniak instantaan 50 l	Catastrophic rupture	AMMONIA	31,19442	170108	383896	0,0000015	3,3	D 5	31,19442	0,001	24,75	437,463	173,9987	73,97704		
									D 9	31,19442	0,001	24,74999	482,1434	198,8653	99,30131		
									E 5	31,19442	0,001	24,74999	662,3539	236,6832	65,53137		
									F 1.5	31,19442	0,001	24,75	1025,283	233,5133	53,55257		
									B 3	0,915197	34,08492	24,75031	313,2071	130,1968	39,81823		
									D 1.5	0,915197	34,08492	33,39382	410,7924	162,5452	81,41202		
									D 5	0,915197	34,08492	24,77117	561,3103	216,8677	54,50858		
20	Ammoniak lek 50 l	Leak	AMMONIA	31,19442	170108	383896	0,0000015	3,3	D 9	0,915197	34,08492	24,75025	428,2662	164,2281	42,6203		
									E 5	0,915197	34,08492	24,75878	900,6337	337,0155	53,63796		
									F 1.5	0,915197	34,08492	43,71289	990,2452	248,4239	77,44695		
									B 3	0,915197	34,08492	24,75031	313,2071	130,1968	39,81823		
									D 1.5	0,915197	34,08492	33,39382	410,7924	162,5452	81,41202		

Bijlage 3 **Tabel met effectafstanden per weersklasse nieuwe situatie**

Scenario Input Description		[Maximum Values if weather occurs multiple times]								Discharge Results		Toxic Results				Flammable Results		
Nr	Scenario Name	Scenario Type	Substance	Inventory (kg)	X Location (m)	Y Location (m)	Event Frequency (/year)	Hole Size /Pipe Diameter (mm)	Weather	Release Rate (kg or kg/s)	Release Duration (s)	Largest Distance to 1% lethality (m)	Largest Distance to VRW (m)	Largest Distance to AGW (m)	Largest Distance to LBW (m)	General		
																Probability of direct ignition (fraction)	Largest Distance to LFL (m)	Largest Distance to 1% lethality (m)
1	Koolmonoxide instantaan 50 l	Catastrophic rupture	CARBON MONOXIDE	11,1334	170113	383905	0,000002		B 3	11,1334	0,001	23,80901		70,04966	26,40666			
									D 1,5	11,1334	0,001	24,45979		124,921	31,5877			
									D 5	11,1334	0,001	22,83071		130,6949	37,53438			
									D 9	11,1334	0,001	19,06801		138,2821	45,42358			
									E 5	11,1334	0,001	23,08075		186,6821	45,21244			
									F 1,5	11,1334	0,001	24,54287		301,7023	58,33795			
2	Koolmonoxide lek 50 l	Leak	CARBON MONOXIDE	11,1334	170113	383905	0,000002	3,3	B 3	0,365038	30,49927	24,69643		84,94805	35,42187			
									D 1,5	0,365038	30,49927	24,69751		197,9783	78,50997			
									D 5	0,365038	30,49927	24,69643		135,3347	48,2725			
									D 9	0,365038	30,49927	24,69643		94,70886	32,87201			
									E 5	0,365038	30,49927	24,69643		203,9158	61,26741			
									F 1,5	0,365038	30,49927	24,69682		187,3724	78,70387			
3	Ammoniak instantaan 50 l	Catastrophic rupture	AMMONIA	31,19442	170113	383905	0,0000015		B 3	31,19442	0,001	24,75	220,7801	107,4031	52,66922			
									D 1,5	31,19442	0,001	24,75	374,6235	130,6739	56,34949			
									D 5	31,19442	0,001	24,75	437,463	173,9987	73,97704			
									D 9	31,19442	0,001	24,74999	482,1434	198,8653	99,30131			
									E 5	31,19442	0,001	24,74999	662,3539	236,6832	65,53137			
									F 1,5	31,19442	0,001	24,75	1025,283	233,5133	53,55257			
4	Ammoniak lek 50 l	Leak	AMMONIA	31,19442	170113	383905	0,0000015	3,3	B 3	0,915197	34,08492	24,75031	313,2071	130,1968	39,81823			
									D 1,5	0,915197	34,08492	33,39382	410,7924	162,5452	81,41202			
									D 5	0,915197	34,08492	24,77117	561,3103	216,8677	54,50858			
									D 9	0,915197	34,08492	24,75025	428,2662	164,2281	42,6203			
									E 5	0,915197	34,08492	24,75878	900,6337	337,0155	53,63796			
									F 1,5	0,915197	34,08492	43,71289	990,2452	248,4239	77,44695			
5	Chloor instantaan 5 l	Catastrophic rupture	CHLORINE	7,192156	170113	383905	0,000015		B 3	7,192156	0,001	24,77234	464,6455	219,9406	86,14275			
									D 1,5	7,192156	0,001	24,97361	1063,933	431,4363	135,1127			
									D 5	7,192156	0,001	46,88545	1113,433	494,9411	167,3011			
									D 9	7,192156	0,001	49,47941	1131,881	492,8023	181,9955			
									E 5	7,192156	0,001	37,1223	1751,381	720,9977	251,3511			
									F 1,5	7,192156	0,001	52,76025	3134,429	1165,158	310,7916			
6	Chloor lek 5 l	Leak	CHLORINE	7,192156	170113	383905	0,000015	3,3	B 3	1,279482	5,621145	47,83353	481,4167	225,5759	98,89165			
									D 1,5	1,279482	5,621145	49,62249	1091,385	428,3982	140,6371			
									D 5	1,279482	5,621145	49,58601	1110,816	485,9532	167,8623			
									D 9	1,279482	5,621145	49,48527	1180,083	549,281	307,7985			
									E 5	1,279482	5,621145	49,42827	1748,163	707,2887	229,1473			
									F 1,5	1,279482	5,621145	49,26161	2997,379	1049,69	243,7764			
7	Waterstof instantaan 50 l	Catastrophic rupture	HYDROGEN	0,748337	170125	383936	0,000004		B 3	0,748337	0,001					0,2	1,230892	8,003345
									D 1,5	0,748337	0,001					0,2	1,230345	8,034728
									D 5	0,748337	0,001					0,2	1,230345	8,034728

8	Waterstof lek 50 l	Leak	HYDROGEN	0,748337	170125	383936	0,000004	3,3	D 9	0,748337	0,001	0,2	1,230345	8,034728					
									E 5	0,748337	0,001				0,2	1,227569	8,034728		
									F 1,5	0,748337	0,001				0,2	1,225816	8,034728		
									B 3	0,091081	8,216156				0,2		7,386377		
									D 1,5	0,091081	8,216156				0,2		6,881021		
									D 5	0,091081	8,216156				0,2		7,945678		
									D 9	0,091081	8,216156				0,2		8,909155		
									E 5	0,091081	8,216156				0,2		7,899449		
									F 1,5	0,091081	8,216156				0,2		6,859512		
9	Propaan instantaan 50 l	Catastrophic rupture	PROPANE	25,7036	170125	383936	0,000001		B 3	25,7036	0,001	0,2	2,039189	18,48541					
									D 1,5	25,7036	0,001				0,2	2,081195	18,5963		
									D 5	25,7036	0,001				0,2	2,190685	18,5963		
									D 9	25,7036	0,001				0,2	2,237802	18,5963		
									E 5	25,7036	0,001				0,2	2,245629	18,5963		
									F 1,5	25,7036	0,001				0,2	2,175076	18,5963		
10	Propaan lek 50 l	Leak	PROPANE	25,7036	170125	383936	0,000001	3,3	B 3	0,759891	33,82537	0,2		16,0137					
									D 1,5	0,759891	33,82537				0,2	17,80024			
									D 5	0,759891	33,82537				0,2	14,90528			
									D 9	0,759891	33,82537				0,2	14,30367			
									E 5	0,759891	33,82537				0,2	14,90528			
									F 1,5	0,759891	33,82537				0,2	17,80024			
11	Waterstof instantaan 50 l	Catastrophic rupture	HYDROGEN	0,748337	170148	383887	0,000016		B 3	0,748337	0,001	0,2	1,230892	8,003345					
									D 1,5	0,748337	0,001				0,2	1,230345	8,034728		
									D 5	0,748337	0,001				0,2	1,230345	8,034728		
									D 9	0,748337	0,001				0,2	1,230345	8,034728		
									E 5	0,748337	0,001				0,2	1,227569	8,034728		
									F 1,5	0,748337	0,001				0,2	1,225816	8,034728		
12	Waterstof lek 50 l	Leak	HYDROGEN	11,97339	170125	383936	0,000015	5	B 3	0,209093	57,26332	0,2		11,23521					
									D 1,5	0,209093	57,26332				0,2	10,57724			
									D 5	0,209093	57,26332				0,2	12,02533			
									D 9	0,209093	57,26332				0,2	12,40468			
									E 5	0,209093	57,26332				0,2	11,96152			
									F 1,5	0,209093	57,26332				0,2	10,53961			
13	Chloor instantaan 5 l	Catastrophic rupture	CHLORINE	7,192156	170108	383896	0,000015		B 3	7,192156	0,001	24,77234	464,6455	219,9406	86,14275				
									D 1,5	7,192156	0,001					24,97361	1063,933	431,4363	135,1127
									D 5	7,192156	0,001					46,88545	1113,433	494,9411	167,3011
									D 9	7,192156	0,001					49,47941	1131,881	492,8023	181,9955
									E 5	7,192156	0,001					37,1223	1751,381	720,9977	251,3511
									F 1,5	7,192156	0,001					52,76025	3134,429	1165,158	310,7916
14	Chloor lek 5 l	Leak	CHLORINE	7,192156	170108	383896	0,000015	3,3	B 3	1,279482	5,621145	47,83353	481,4167	225,5759	98,89165				
									D 1,5	1,279482	5,621145					49,62249	1091,385	428,3982	140,6371
									D 5	1,279482	5,621145					49,58601	1110,816	485,9532	167,8623
									D 9	1,279482	5,621145					49,48527	1180,083	549,281	307,7985
									E 5	1,279482	5,621145					49,42827	1748,163	707,2887	229,1473
									F 1,5	1,279482	5,621145					49,26161	2997,379	1049,69	243,7764
15	Propaan instantaan 50 l	Catastrophic rupture	PROPANE	25,7036	170108	383896	0,00001		B 3	25,7036	0,001	0,2	2,039189	18,48541					
									D 1,5	25,7036	0,001				0,2	2,081195	18,5963		
									D 5	25,7036	0,001				0,2	2,190685	18,5963		
									D 9	25,7036	0,001				0,2	2,237802	18,5963		
									E 5	25,7036	0,001				0,2	2,245629	18,5963		
									F 1,5	25,7036	0,001				0,2	2,175076	18,5963		
16	Propaan lek 50 l	Leak	PROPANE	25,7036	170108	383896	0,00001	3,3	B 3	0,759891	33,82537	0,2		16,0137					

17	Koolmonoxide instantaan 50 l	Catastrophic rupture	CARBON MONOXIDE	11,1334	170108	383896	0,000002	D 1,5	0,759891	33,82537					0,2	17,80024
								D 5	0,759891	33,82537					0,2	14,90528
								D 9	0,759891	33,82537					0,2	14,30367
								E 5	0,759891	33,82537					0,2	14,90528
								F 1,5	0,759891	33,82537					0,2	17,80024
								B 3	11,1334	0,001	23,80901	70,04966	26,40666			
								D 1,5	11,1334	0,001	24,45979	124,921	31,5877			
18	Koolmonoxide lek 50 l	Leak	CARBON MONOXIDE	11,1334	170108	383896	0,000002	3,3 B 3	0,365038	30,49927	24,69643	84,94805	35,42187			
								D 1,5	0,365038	30,49927	24,69751	197,9783	78,50997			
								D 5	0,365038	30,49927	24,69643	135,3347	48,2725			
								D 9	0,365038	30,49927	24,69643	94,70886	32,87201			
								E 5	0,365038	30,49927	24,69643	203,9158	61,26741			
								F 1,5	0,365038	30,49927	24,69682	187,3724	78,70387			
								B 3	31,19442	0,001	24,75	220,7801	107,4031	52,66922		
D 1,5	31,19442	0,001	24,75	374,6235	130,6739	56,34949										
19	Ammoniak instantaan 50 l	Catastrophic rupture	AMMONIA	31,19442	170108	383896	0,0000015	D 5	31,19442	0,001	24,75	437,463	173,9987	73,97704		
								D 9	31,19442	0,001	24,74999	482,1434	198,8653	99,30131		
								E 5	31,19442	0,001	24,74999	662,3539	236,6832	65,53137		
								F 1,5	31,19442	0,001	24,75	1025,283	233,5133	53,55257		
								B 3	0,915197	34,08492	24,75031	313,2071	130,1968	39,81823		
								D 1,5	0,915197	34,08492	33,39382	410,7924	162,5452	81,41202		
								D 5	0,915197	34,08492	24,77117	561,3103	216,8677	54,50858		
20	Ammoniak lek 50 l	Leak	AMMONIA	31,19442	170108	383896	0,0000015	D 9	0,915197	34,08492	24,75025	428,2662	164,2281	42,6203		
								E 5	0,915197	34,08492	24,75878	900,6337	337,0155	53,63796		
								F 1,5	0,915197	34,08492	43,71289	990,2452	248,4239	77,44695		
								B 3	0,915197	34,08492	24,75031	313,2071	130,1968	39,81823		
								D 1,5	0,915197	34,08492	33,39382	410,7924	162,5452	81,41202		
								D 5	0,915197	34,08492	24,77117	561,3103	216,8677	54,50858		
								D 9	0,915197	34,08492	24,75025	428,2662	164,2281	42,6203		

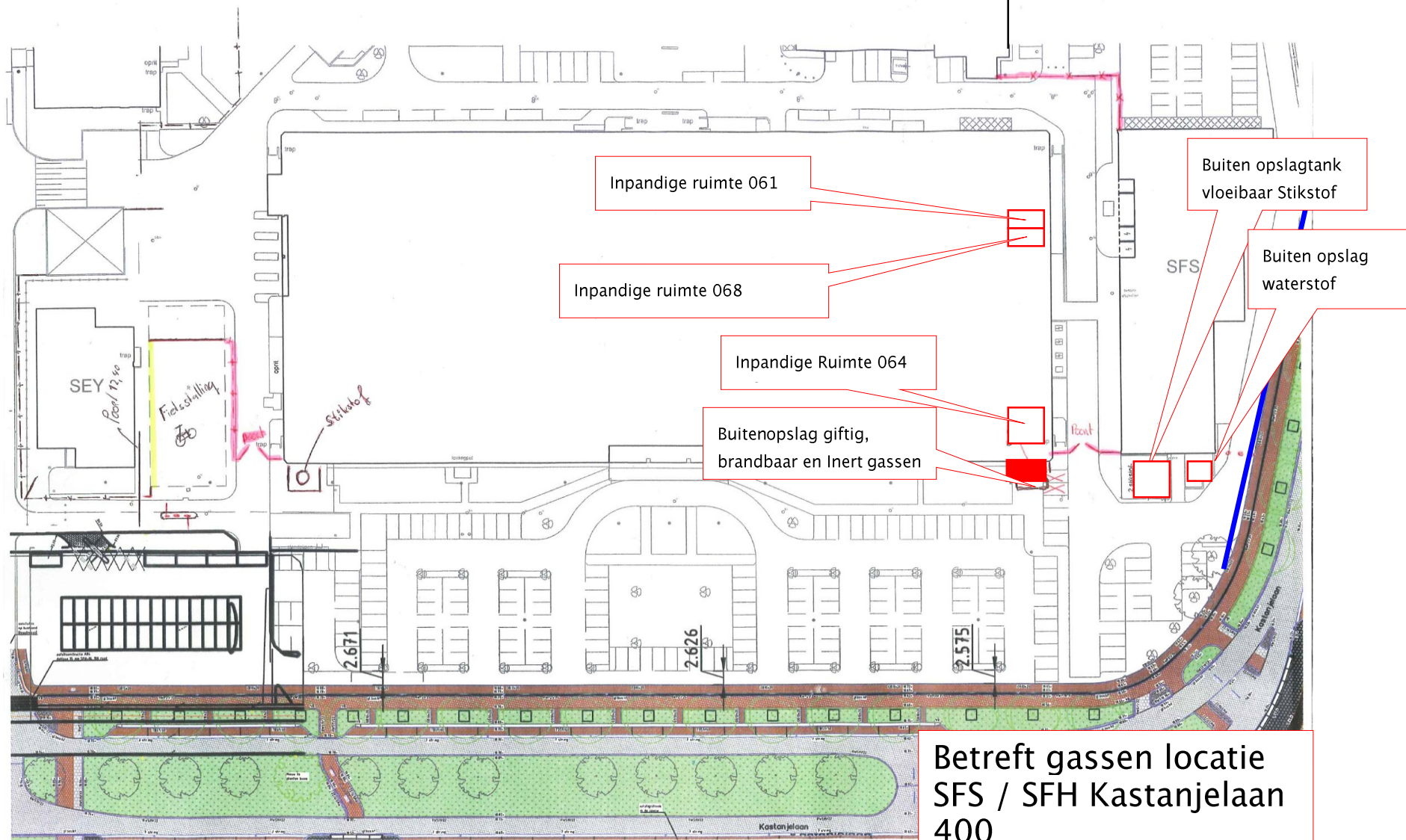
Bijlage 4 Tabel effectafstanden per weersklasse stikstofdioxide en fosgeen

Scenario Input Description			[Maximum Values if weather occurs multiple times]							Discharge Results		Toxic Results			
Nr	Scenario Name	Scenario Type	Substance	Inventory	X Location	Y Location	Event Frequency	Hole Size /Pipe Diameter	Weather	Release Rate	Release Duration	Largest Distance to 1% lethality	Largest Distance to VRW	Largest Distance to AGW	Largest Distance to LBW
				(kg)	(m)	(m)	(/year)	(mm)		(kg or kg/s)	(s)	(m)	(m)	(m)	(m)
1	stikstofdioxide instantaan 1 l	Catastrophic rupture	NITROGEN DIOXIDE	1,473686	170113	383905	0,0000005		B 3	1,473686	0,001	24,75	218,5181	65,51712	42,84021
									D 1,5	1,473686	0,001	24,75599	411,5861	92,46823	55,91184
									D 5	1,473686	0,001	24,75965	493,4985	116,9914	73,02871
									D 9	1,473686	0,001	49,72087	563,779	137,3503	86,50617
									E 5	1,473686	0,001	24,84768	728,6017	167,8138	92,71781
									F 1,5	1,473686	0,001	49,56838	1097,34	207,9343	99,53262
2	stikstofdioxide lek 1 l	Leak	NITROGEN DIOXIDE	1,473686	170113	383905	0,0000005	3,3	B 3	1,353198	1,08904	48,72601	256,7098	80,96113	57,0853
									D 1,5	1,353198	1,08904	49,74787	544,9537	121,5889	74,16904
									D 5	1,353198	1,08904	49,7498	565,6691	139,1055	85,1753
									D 9	1,353198	1,08904	49,75092	600,361	150,5597	96,51855
									E 5	1,353198	1,08904	49,74784	851,3702	192,8085	108,4264
									F 1,5	1,353198	1,08904	49,53132	1398,468	221,7483	91,33258
3	stikstofdioxide instantaan 0,5 l	Catastrophic rupture	NITROGEN DIOXIDE	0,736843	170113	383905	0,0000005		B 3	0,736843	0,001	24,75	174,2208	52,16289	34,28989
									D 1,5	0,736843	0,001	24,75022	324,6259	72,32792	43,7588
									D 5	0,736843	0,001	24,75034	381,6916	90,72879	55,31754
									D 9	0,736843	0,001	24,84353	421,3804	106,8484	67,3643
									E 5	0,736843	0,001	24,80475	573,5188	129,0891	75,98954
									F 1,5	0,736843	0,001	25	803,9308	147,3333	77,02235
4	stikstofdioxide lek 0,5 l	Leak	NITROGEN DIOXIDE	0,736843	170113	383905	0,0000005	3,3	B 3	1,353198	0,54452		203,8689	64,64311	47,46625
									D 1,5	1,353198	0,54452	49,69291	417,5541	97,26944	60,15298
									D 5	1,353198	0,54452	49,69445	438,0837	107,2731	69,78635
									D 9	1,353198	0,54452	49,70751	449,017	118,1114	76,33568
									E 5	1,353198	0,54452	49,47552	669,2417	146,2819	83,16351
									F 1,5	1,353198	0,54452	48,29558	1061,493	160,0817	69,84396
5	Fosgeen instantaan 1 l	Catastrophic rupture	PHOSGENE	1,396884	170113	383905	0,0000005		B 3	1,396884	0,001	24,75		212,8969	112,201
									D 1,5	1,396884	0,001	24,80896		404,6554	197,6221
									D 5	1,396884	0,001	24,75		556,7761	271,0405
									D 9	1,396884	0,001	24,75		621,3295	316,2699
									E 5	1,396884	0,001	24,75057		795,3008	390,8609
									F 1,5	1,396884	0,001	70,8266		1093,915	478,0976
6	Fosgeen lek 1 l	Leak	PHOSGENE	1,396884	170113	383905	0,0000005	3,3	B 3	1,230535	1,135184			276,3271	148,5084
									D 1,5	1,230535	1,135184			591,8406	280,1066
									D 5	1,230535	1,135184			612,2982	308,4992
									D 9	1,230535	1,135184			629,1404	313,5062
									E 5	1,230535	1,135184			945,552	448,7245
									F 1,5	1,230535	1,135184			1531,085	665,4171
7	Fosgeen instantaan 0,5 l	Catastrophic rupture	PHOSGENE	0,698442	170113	383905	0,0000005		B 3	0,698442	0,001	24,75		176,5839	99,1211

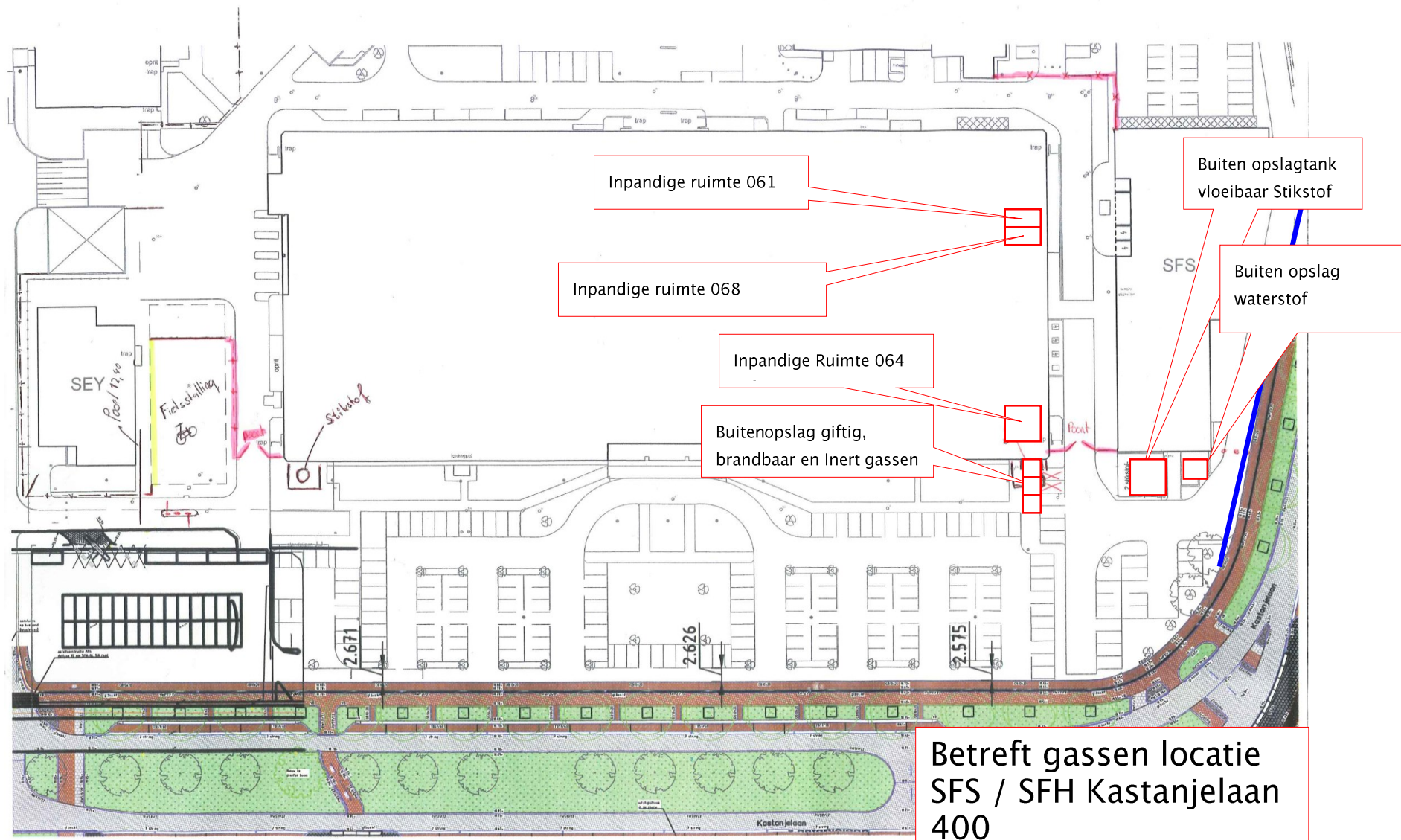
8 Fosgeen lek 0,5 l	Leak	PHOSGENE	0,698442	170113	383905	0,0000005	3,3	D 1,5	0,698442	0,001	24,75189	322,5604	156,4293
								D 5	0,698442	0,001	24,75	461,3901	227,3397
								D 9	0,698442	0,001	24,75	482,3736	239,0558
								E 5	0,698442	0,001	24,75	686,8682	331,3429
								F 1,5	0,698442	0,001	49,63181	965,2693	417,7575
								B 3	1,230535	0,567592		208,5168	117,5142
								D 1,5	1,230535	0,567592		446,0611	216,539
								D 5	1,230535	0,567592		482,0598	237,9586
								D 9	1,230535	0,567592		473,0014	241,9056
								E 5	1,230535	0,567592		699,5364	340,6307
								F 1,5	1,230535	0,567592		1141,212	502,5318



Bijlage 5 Situering gevaarlijke stoffen huidige situatie



Bijlage 6 Situering gevaarlijke stoffen met nieuwe locatie buitenopslag gasflessen



Betreft gassen locatie
SFH / SFH Kastanjelaan
400

Bijlage 7 Rapportage Risicoanalyse cleanrooms