

Brandweer Amsterdam-Amstelland

Behulpzaam Deskundig Daadkrachtig

Advies Externe Veiligheid Bestemmingsplan De Aker In Amsterdam Nieuwe West

Referentie: 35/RoEv-2014
Datum: 27 – 11 – 2014

Behandeld door: K. Wiering



BRANDWEER
Amsterdam-Amstelland

Inhoud

INHOUD.....	2
1. SAMENVATTING EN ADVIES	3
2. AANLEIDING	4
3. SITUATIE	4
4. IDENTIFICEREN VAN GEVAAR	5
5. ZELFREDZAAMHEID	5
6. HULPVERLENING	6
7. MAATREGELEN	7
8. RISICO'S	8
9. REFERENTIES.....	8
BIJLAGE 1. GEVAREN, ZELFREDZAAMHEID EN HULPVERLENING.....	9
BIJLAGE 2: SCENARIO EXPLOSIE TANKWAGEN LPG.....	10
BIJLAGE 3: SCENARIO WOLKBRAND TANKWAGEN LPG.....	11
BIJLAGE 4: SCENARIO FAKKELBRAND TANKWAGEN LPG	12
BIJLAGE 5: SCENARIO PLASBRAND TANKWAGEN BENZINE.....	13
BIJLAGE 6. SCENARIO FAKKELBRAND HOGEDRUK AARDGASLEIDING (66BAR, 30 INCH) ...	14

1. SAMENVATTING EN ADVIES

Gemeente Amsterdam wil een nieuw bestemmingsplan voor het gebied 'De Aker' vaststellen. In en in de omgeving van het gebied vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Daarom moet de gemeente de gevaren en risico's betrekken bij de besluitvorming. Het plangebied 'De Aker' is gelegen in het zuidwesten van stadsdeel Nieuw West in Gemeente Amsterdam. In het plan wordt voornamelijk de bestaande situatie vastgelegd.

Gevaren

De kans op een ongeval met gevaarlijke stoffen is klein maar niet onmogelijk. Bij het transport van gevaarlijke stoffen kan een ongeval optreden. Hierbij kan een explosie of brand ontstaan. De effecten bereiken direct of in zeer korte tijd het plangebied. De gevolgen van een ongeval bij de hogedruk aardgasleidingen in het oosten van het plangebied kunnen aanzienlijk zijn. De gevolgen van het transport van gevaarlijke stoffen bij het tankstation ten noorden van het plangebied zullen beperkt blijven. Mogelijk vallen er slachtoffers en ontstaat er schade.

Zelfredzaamheid

Personen zijn in de eerste minuten op zichzelf en anderen aanwezigen aangewezen en moeten beslissen of zij gaan vluchten of schuilen. Personen moeten snel handelen om zichzelf en anderen in veiligheid te kunnen brengen. Het merendeel van de personen in het plangebied is zich niet bewust van de mogelijke gevaren. Door tijdgebrek zijn er beperkte mogelijkheden voor personen om zichzelf in veiligheid te brengen. In het gebied loopt de fysieke gesteldheid van de personen uiteen maar zal over het algemeen geen belemmering vormen ten aanzien van de zelfredzaamheid. De effecten van een explosie of brand zijn te herkennen. Aanwezige personen zullen daarom snel handelen. De effecten van een volkbrand zijn lastiger te herkennen. In het plangebied zijn voldoende mogelijkheden om te vluchten. Schuilen kan alleen als de gebouwen bestand zijn tegen de effecten van een ongevalsscenario.

Hulpverlening

De veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland bereidt zich voor op ongevallen met gevaarlijke stoffen. De hulpverlening kan een ongeval niet voorkomen en richt zich op het helpen van slachtoffers en veiligstellen van het gebied. Door de grote snelheid van een explosie zijn de mogelijkheden ter bestrijding door de hulpverlening beperkt. Een brand op de weg is wel te bestrijden door de hulpverlening. De gevolgen na een explosie of brand in het plangebied De Aker kunnen worden bestreden door de gezamenlijke hulpdiensten.

Maatregelen

Er zijn maatregelen die de gevolgen van een explosie, brand of een giftige wolk beperken. Het gaat vooral om maatregelen die de zelfredzaamheid van aanwezige personen kunnen verbeteren.

Advies

Veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland adviseert de gemeente Amsterdam om bij de besluitvorming over het bestemmingsplan 'De Aker' de volgende aspecten te betrekken.

1. De mogelijke gevolgen van een explosie of brand door een ongeval met gevaarlijke stoffen.
2. De (on)mogelijkheden die personen hebben om zichzelf in veiligheid te brengen door van de bron af te vluchten of te schuilen.
3. De hulpverlening kan een ongeval niet voorkomen en richt zich op het helpen van slachtoffers en het veiligstellen van het gebied.

En het nemen van maatregelen in de volgende denkrichting te overwegen.

1. Voorzieningen aan de hogedruk aardgasleiding treffen die de kans op een ongeval verkleinen.
2. Werkzaamheden in de omgeving van de leiding alleen onder strikte voorwaarden toestaan.
3. Personen in het plangebied voorbereiden op de mogelijke gevaren en hoe men moet handelen bij een ongeval met gevaarlijke stoffen.
4. Daar waar mogelijk noodplannen opstellen waarin de ongevalsscenario's met gevaarlijke stoffen zijn opgenomen en deze oefenen.

2. AANLEIDING

Gemeente Amsterdam wil een nieuw bestemmingsplan voor het gebied 'De Aker' vaststellen. Nabij het plangebied vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Daarom moet de gemeente de gevaren en risico's betrekken bij de besluitvorming. Brandweer Amsterdam-Amsteland is namens de veiligheidsregio adviseur op het gebied van externe veiligheid en adviseert vanuit het perspectief van de hulpverlening. Het advies van de veiligheidsregio geeft inzicht in de gevaren en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid en hulpverlening. Het voor de besluitvorming verantwoordelijke bestuur kan deze informatie gebruiken bij het maken van de integrale afweging tussen de verschillende belangen.

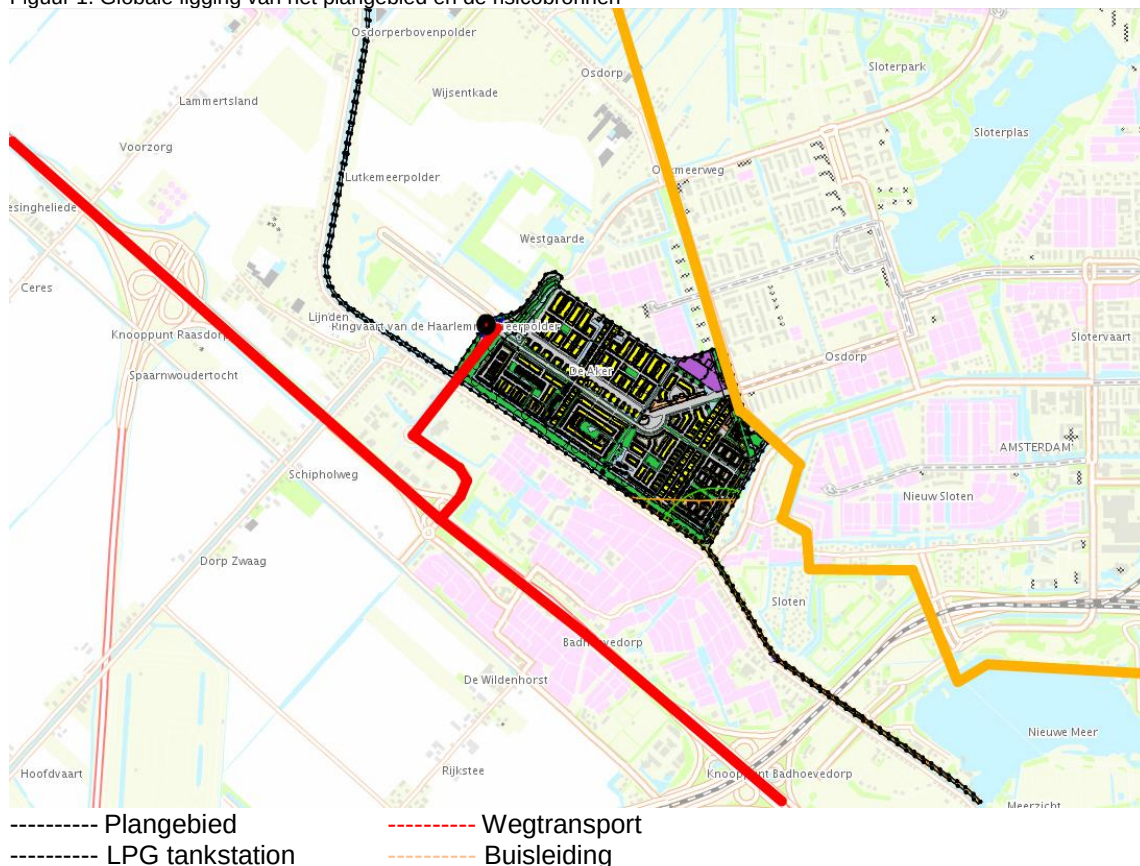
3. SITUATIE

Het plangebied 'De Aker' is gelegen in het zuidwesten van stadsdeel Nieuw West in Gemeente Amsterdam. In het plan wordt voornamelijk de bestaande situatie vastgelegd. Door dat de gemeentegrens is verlegd van de oever van de ringvaart naar het hart van de ringvaart is de dunne strook water, inclusief woonboten, toegevoegd aan het bestemmingsplan.

Het plangebied is voornamelijk ingevuld als woongebied met bijbehorende functies. Het plangebied kenmerkt zich door een mix van laag en hoogbouw. Er zijn een aantal scholen en winkelgebieden. In het oosten van het plangebied is het Tuincentrum Osdorp gelegen [1].

Net ten noorden van het plangebied is aan de Ookmeerweg 501 een LPG tankstation gevestigd. Over de Ookmeerweg wordt LPG en benzine in tankwagens vervoerd. De jaarlijkse vervoersaantallen zijn hiervan onbekend. De eerste bebouwing vanaf het tankstation ligt op ongeveer 150 meter. Gedeeltelijk binnen het plangebied liggen in het oosten twee hogedruk aardgasleidingen naast elkaar. Een van de aardgasleidingen staat onder een druk van 66 bar en heeft een doorsnee van 40 centimeter. De andere leiding is kleiner en heeft een lager druk [2]. Op 75 meter van de leiding is een school gelegen. Op ruim 100 meter van de leiding is een groot tuincentrum gevestigd. De globale ligging is weergegeven in figuur 1.

Figuur 1. Globale ligging van het plangebied en de risicobronnen



Onder het water van de ringvaart in het noorden van het plangebied ligt een buisleiding. Door deze buisleiding wordt kerosine getransporteerd vanuit de haven Amsterdam naar Schiphol. Bijvoorbeeld bij baggerwerkzaamheden kan deze worden beschadigt en lek raken. Dit lek zal echter geen direct gevaar opleveren voor de omgeving. Daarom wordt de buisleiding niet verder uitgewerkt.

4. IDENTIFICEREN VAN GEVAAR

De kans op een ongeval is klein maar niet onmogelijk. Op de Ookmeerweg, bij het LPG tankstation of bij de hogedruk aardgasleiding kan een ongeval met gevaarlijke stoffen optreden. Het ongevalsscenario en de mogelijke gevolgen voor het plangebied bepalen het gevaar. Hieronder volgt een overzicht van deze gevaren [3]. Een uitgebreide beschrijving van de gevaren wordt in bijlage 1 gegeven.

Tabel 1. Overzicht van de ongevalsscenario's met bijbehorende gevaren en gevolgen

Ongevalsscenario's	Gevaren en gevolgen
Explosie tankwagen LPG (Ookmeerweg & tankstation)	Een aanwezige brand of botsing kan een explosie van een tankwagen LPG veroorzaken. Er ontstaat een vuurbal en drukgolf die enkele seconden duurt. De gevolgen voor het plangebied zijn slachtoffers en schade aan de gebouwen in de omgeving. Gebouwen in het plangebied zullen niet instorten. Een uitgebreid overzicht van de effectafstanden wordt in bijlage 2 gegeven.
Wolkbrand Tankwagen LPG (Ookmeerweg & tankstation)	Na een botsing kan een gat in een tankwagen LPG ontstaan. LPG stroomt uit het gat en vormt een gaswolk. Het ontsteken van de wolk leidt tot een vlammenzee die enkele seconden duurt. Deze wolk kan gevolgd worden door een fakkelbrand tot de tank leeg is. De gevolgen blijven beperkt tot de omvang van de brandende wolk en zijn enkele slachtoffers en schade aan de omgeving. Een uitgebreid overzicht van de effectafstanden wordt in bijlage 3 gegeven.
Fakkelbrand Tankwagen LPG (Ookmeerweg & tankstation)	Een fakkelbrand wordt veroorzaakt doordat na een botsing een gat in de tankwagen ontstaat. Hierdoor stroomt LPG uit en ontsteekt direct. Er ontstaat een fakkel die blijft branden tot de tank leeg is. De gevolgen treden vooral op in de richting van de fakkel en zijn enkele slachtoffers en schade aan de omgeving. Een uitgebreid overzicht van de effectafstanden wordt in bijlage 4 gegeven.
Plasbrand tankwagen benzine (Ookmeerweg & tankstation)	Een plasbrand wordt veroorzaakt doordat na een botsing een gat in het tankwagen ontstaat waar benzine uit stroomt. Er wordt een plas gevormd die zich verspreidt. Ontsteking leidt tot een brand die maximaal 15 minuten kan duren. De gevolgen blijven beperkt tot enkele slachtoffers en lichte schade aan de omgeving. Een uitgebreid overzicht van de effectafstanden wordt in bijlage 5 gegeven.
Fakkelbrand hogedruk aardgasleiding	Een fakkelbrand wordt veroorzaakt doordat bijvoorbeeld bij graafwerkzaamheden een gat in de buisleiding ontstaat. Hierdoor stroomt aardgas onder hoge druk uit en ontsteekt direct. Er ontstaat een fakkel die blijft branden tot de leiding afgesloten en leeg is. De gevolgen kunnen oplopen tot tientallen slachtoffers en zware schade aan de omgeving. Een uitgebreid overzicht van de effectafstanden wordt in bijlage 6 gegeven.

5. ZELFREDZAAMHEID

Aanwezige personen in het plangebied zijn in de eerste minuten na een ongevalsscenario met gevaarlijke stoffen op zichzelf en anderen aanwezigen aangewezen. De volgende aspecten zijn mede bepalend voor de mogelijkheden op het gebied van zelfredzaamheid:

- de mate van bewust zijn van de gevaren van een ongeval met gevaarlijke stoffen;
- de snelheid waarmee het ongevalsscenario en het effect daarvan plaatsvindt;
- de fysieke gesteldheid van personen;
- de mogelijkheden om snel te kunnen schuilen of vluchten;
- de aanwezige voorzieningen die bescherming bieden tegen de effecten van een ongevalsscenario.

Het bestemmingsplan betreft een gebied met vooral woonfuncties. Het merendeel van de aanwezige personen in het plangebied is zich niet bewust van de mogelijke gevaren. Na een ongeval met gevaarlijke stoffen blijft daardoor naar verwachting snel en op een goede manier handelen uit. Kennis hebben van de mogelijke gevaren vergroot de zelfredzaamheid.

Een explosie of brand ontwikkelt zich snel. Direct of in korte tijd kunnen de effecten het plangebied bereiken. Bij een explosie zijn er door tijdgebrek beperkte mogelijkheden voor personen om zichzelf en anderen in veiligheid te brengen. Het ongevalsscenario ontwikkelt zich hiervoor te snel. In geval van brand zijn er meer mogelijkheden.

De fysieke gesteldheid van aanwezige personen kan belangrijk zijn voor de mogelijkheden op het gebied van zelfredzaamheid. In het gebied loopt de fysieke gesteldheid van de personen uiteen maar zal over het algemeen geen belemmering vormen ten aanzien van de zelfredzaamheid. Binnen het plangebied zijn een aantal specifieke plekken waar personen aanwezig zullen zijn die bij een ongeval met gevaarlijke stoffen zichzelf minder goed in veiligheid kunnen brengen. Op ongeveer 75 meter van de hogedruk aardgasleiding is een basisschool gevestigd. Bij een ongeval met de hogedruk aardgasleiding zullen de scholieren extra begeleiding nodig hebben.

In het plangebied zijn voldoende mogelijkheden om bij een ongeval met gevaarlijke stoffen snel van de bronnen af te kunnen vluchten. In het gebied zijn wegen voor fiets- en autoverkeer die van de hogedruk aardgasleiding, de Ookmeerweg en het LPG tankstation af gericht zijn. Deze kunnen gebruikt worden voor het vluchten bij noodgevallen. Het ontvluchten van het terrein van het tuincentrum is echter alleen mogelijk in de richting van de hogedruk aardgasleiding. Schuilen in een gebouw is alleen mogelijk als zij bestand zijn tegen de effecten van een ongevalsscenario. In het plangebied zijn de gebouwen over het algemeen bestand tegen de effecten van de ongevalsscenario's. Het gebouw van het tuincentrum ligt op ongeveer 100 meter van de hogedruk aardgasleiding. Bij een fakkelbrand zal deze worden blootgesteld aan veel hittestraling. Het gebouw is niet bestand tegen de effecten van een fakkelbrand.

In het plan zijn geen specifieke voorzieningen aanwezig die personen bescherming kunnen bieden tegen de effecten van een ongevalsscenario met gevaarlijke stoffen. Bijlage 1 beschrijft per ongevalsscenario de mogelijkheden ter bevordering van de zelfredzaamheid.

6. HULPVERLENING

De hulpverlening kan een ongeval niet voorkomen. Het ongevalsscenario heeft al plaatsgevonden of is in volle gang als zij arriveert. De hulpverlening bereidt zich voor op de mogelijke gevolgen van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Een klein gevaar met beperkte gevolgen vraagt om een andere voorbereiding dan een groot gevaar met aanzienlijke gevolgen. In het laatste geval zijn bij de bestrijding meerdere (hulp)diensten betrokken. De hulpverlening richt zich dan voornamelijk op het beperken van de gevolgen in de omgeving, het bestrijden van branden, het afschermen van de omgeving en het helpen van gewonden. Bijlage 1 beschrijft per ongevalsscenario de mogelijkheden van de hulpverlening.

De veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland heeft ter voorbereiding op ongevallen met gevaarlijke stoffen plannen opgesteld. Specifiek voor het LPG tankstation en de hogedruk aardgasleiding heeft de brandweer calamiteitenplannen. Deze plannen bevatten uitgangspunten en afspraken over coördinatie en de wijze van optreden van de gezamenlijke hulpdiensten (brandweer, geneeskundige hulpdiensten, politie en gemeente). En vormt de basis voor het opleidings- en oefenprogramma van de gezamenlijke hulpdiensten. De gevolgen van een explosie of brand in het plangebied De Aker kunnen worden bestreden door de gezamenlijke hulpdiensten.

7. MAATREGELEN

Er kunnen maatregelen worden genomen die de gevaren van een ongeval met gevaarlijke stoffen beperken. Deze worden onderverdeeld in kans- en effectbeperkende maatregelen. De door ons voorgestelde maatregelen zijn niet de enige maatregelen maar geven een denkrichting aan.

Kansbeperkende maatregelen

Kansbeperkende maatregelen hebben betrekking op de bron en zijn de meest effectieve maatregelen die kunnen worden genomen. Deze maatregelen verkleinen de kans op een ongevalsscenario. Bij het vervoer van gevaarlijke stoffen zijn dat voornamelijk maatregelen die gaan over het verwijderen of beperken van het vervoer en het verbeteren van de omstandigheden waaronder het vervoer plaatsvindt. Over het nemen van deze maatregelen kan in het kader van deze procedure niet altijd worden beslist.

Tabel 2. Maatregelen ter beperking van de kans en een kwalitatieve inschatting van deze bijdrage

#	Maatregel	Explosie	Wolkbrand	Fakkelbrand Transport	Plasbrand	Fakkelbrand Aardgasleiding	Invloed PR/GR
1.	Voorzieningen aan de hoge druk aardgasleiding treffen die de kans op een ongeval verkleinen [4].	-	-	-	-	++	wel
2.	Werkzaamheden in de omgeving van de leiding alleen onder strikte voorwaarden toestaan [4].	-	-	-	-	++	wel

Effectbeperkende maatregelen

Het is ook mogelijk om in het plangebied maatregelen te nemen waardoor de gevaren van een ongeval met gevaarlijke stoffen beperkt kunnen worden. Het gaat dan vooral om maatregelen die de mogelijkheden voor zelfredzaamheid verbeteren. In tabel 3 worden de effectmaatregelen genoemd die bij dit plan genomen kunnen worden om het gevaar te beperken.

Tabel 3. Maatregelen ter beperking van de gevolgen en een kwalitatieve inschatting van deze bijdrage

#	Maatregel	Explosie	Wolkbrand	Fakkelbrand Transport	Plasbrand	Fakkelbrand Aardgasleiding	Invloed PR/GR
3.	Bij werkzaamheden aan of nabij de gasleidingen geen kinderen in de school.	-	-	-	-	+	geen
4.	Vorbereiding op de mogelijke gevaren en hoe men moet handelen bij een ongeval met gevaarlijke stoffen. Aanwezigen in het effectgebied moeten weten wat zij moeten doen wanneer er gealarmeerd wordt. Een goed voorbeeld hiervan is de 'Wat doe je' campagne [5].	+	+	+	+	+	geen
5.	Daar waar mogelijk (bijv. bij een school of tuincentrum) noodplannen opstellen waarin de ongevalsscenario's met gevaarlijke stoffen zijn opgenomen en deze oefenen.	+	+	+	+	+	geen

+++ zeer gunstig effect

++ gunstig effect

+ licht gunstig effect

- geen effect

Geen/wel invloed op PR/GR (zie beoordelen van risico's)

8. RISICO'S

Het is aan het bevoegde gezag dat een beslissing neemt over het plan om te beoordelen of de risico's verantwoord zijn. De veiligheidsregio (Brandweer) levert informatie aan die bij de beoordeling betrokken behoort te worden. De in dit advies voorgestelde maatregelen beperken het gevaar voor het plangebied maar hebben niet allemaal invloed op het PR en GR. Dit komt doordat de landelijk voorgeschreven rekenmethodiek geen rekening houdt met deze maatregelen.

Het risico is het gevaar maal de kans op het scenario dat het gevaar veroorzaakt. In Nederland is er voor gekozen om in het kader van externe veiligheid het risico uit te drukken in de kans op doden. Dit geeft inzicht in de kans om te overlijden door het gebruik van gevaarlijke stoffen en biedt de mogelijkheid om een vergelijking te maken met andere doodsoorzaken. In het algemeen wordt een kans van één op een miljoen om te overlijden door het gebruik van gevaarlijke stoffen verantwoord gevonden voor personen die niet bij dat gebruik betrokken zijn. De normen die voor externe veiligheid worden gebruikt zijn ondermeer hierop gebaseerd. De kans op gewonde slachtoffers en schade maakt geen deel uit van de risiconormen.

Voor de normering wordt gebruik gemaakt van het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat op een bepaalde plaats een persoon overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen, aangenomen dat die persoon daar permanent en onbeschermd verblijft. Het GR is de kans dat een groep personen overlijdt door een ongeval met gevaarlijke stoffen. Voor het PR geldt een grenswaarde en voor het GR een oriënterende waarde. De risiconormen zijn vastgelegd in landelijke wet- en regelgeving.

9. REFERENTIES

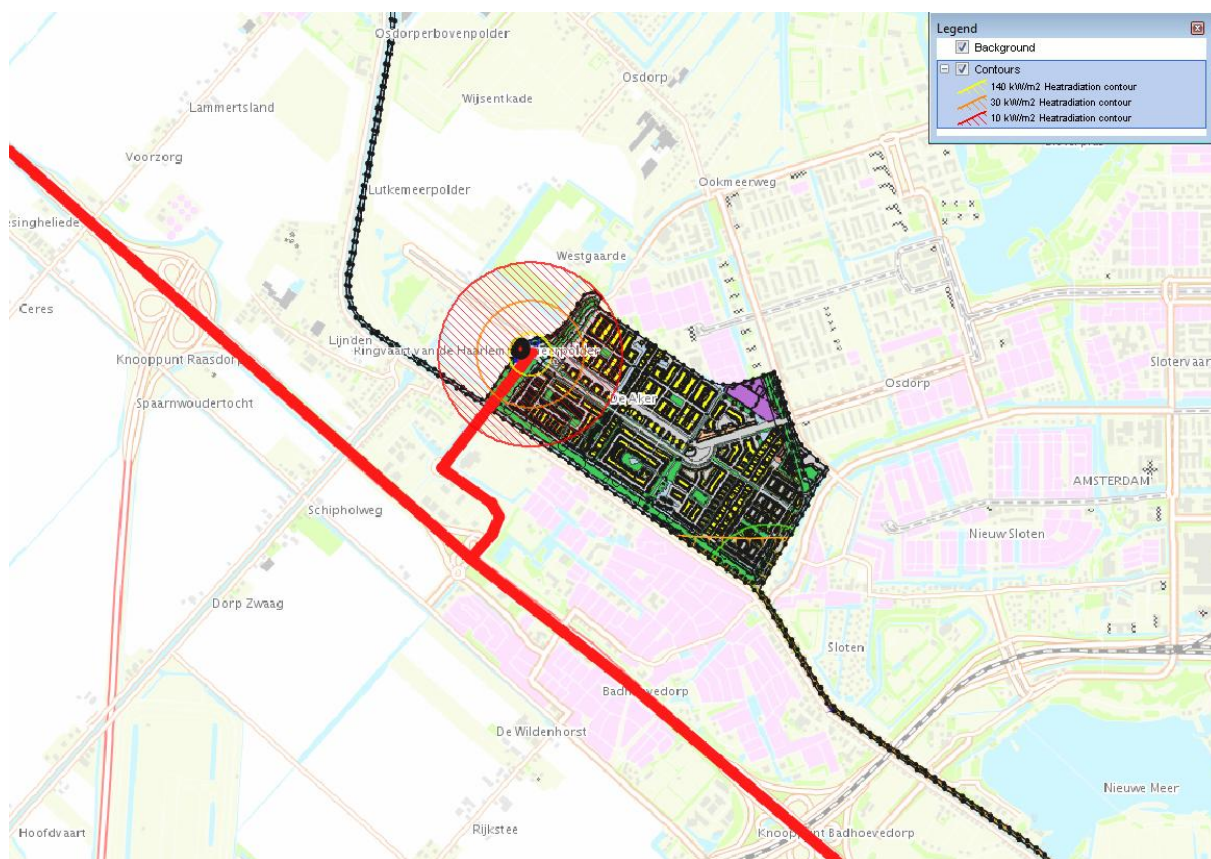
1. Concept Bestemmingsplan De Aker, Gemeente Amsterdam, 2014.
2. Regionale Risicokaart; provincie Noord Holland; geraadpleegd november 2014.
3. Scenarioboek Externe Veiligheid; november 2012.
4. Achtergrond bij vervanging van de zoneringsafstanden hoge druk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie; RiVm; rapport 62012 100 1/2008; 2008
5. Wat doe je. Veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland. <http://www.watdoeje.nl/amsterdam>

Bijlage 1. Gevaren, zelfredzaamheid en hulpverlening

Ongevalseenario's	Gevolgen	Zelfredzaamheid	Hulpverlening
<u>Explosie (tankwagen LPG)</u> Een aanwezige brand of botsing kan een explosie van een ketelwagen LPG veroorzaken. Er ontstaat een vuurbal en drukgolf die enkele seconden duurt.	Slachtoffers en schade aan gebouwen en infrastructuur. Afhankelijk van de afstand tot het ongeval en de constructie en bescherming van gebouwen komen mensen te overlijden of raken gewond. De schade varieert van lichte tot onherstelbare schade aan gebouwen. Mogelijk ontstaat brand.	Bij een dreigende explosie zo snel mogelijk een veilige plek op grote afstand (honderden meters) bereiken of schuilen in een gebouw. Is er onvoldoende tijd, dan schuilen achter een dikke muur. Vlucht het gebouw en het getroffen gebied uit.	Een dreigende explosie op de weg is beperkt bestrijdbaar. De hulpverlening brengt het gevarengedebiet in kaart en zet dit af. Hulpdiensten trekken zich terug tot op een veilige afstand. Na de explosie richt de hulpverlening zich op het redden van personen, verzorgen van gewonden en opvang van bewoners. Branden die zijn ontstaan worden geblust.
<u>Wolkbrand (tankwagen LPG)</u> Na bijvoorbeeld een botsing kan de vulaanstluiting van een ketelwagen LPG afbreken. Hierdoor ontstaat een gat waar LPG uit stroomt. Er wordt een gaswolk gevormd. Het ontsteken van de wolk leidt tot een vlammenzee die enkele seconden duurt.	Blijft beperkt tot de omvang van de brandende wolk. Aanwezige personen buiten komen te overlijden of raken gewond. Aanwezige personen in een gebouw zijn beschermd tegen de hittestraling. Afhankelijk van de bescherming van een gebouw kan er brand in een gebouw ontstaan.	In geval van een dreigende wolkbrand schuilen achter een muur in een gebouw. Na een wolkbrand kan brand in het gebouw ontstaan. Vlucht het gebouw en het getroffen gebied uit.	De wolkbrand zelf kan niet worden geblust. Na de wolkbrand brengt de hulpverlening het getroffen gebied in kaart en zet dit af. Hulpverlening aan slachtoffers vindt plaats. Branden die zijn ontstaan worden geblust.
<u>Fakkelbrand (tankwagen LPG)</u> Een fakkelbrand wordt veroorzaakt doordat na een botsing een gat in de ketelwagen ontstaat. Hierdoor stroomt LPG uit en ontsteekt direct. Er ontstaat een fakkel die blijft branden tot de tank leeg is.	Personen buiten kunnen brandwonden oplopen. In het ergste geval komen mensen te overlijden. Aanwezige personen in een gebouw zijn beschermd tegen de hittestraling. Afhankelijk van de bescherming van een gebouw kan er brand in een gebouw ontstaan.	Vluchten is alleen mogelijk via een route buiten het "zicht" van de fakkel. Bijvoorbeeld achter een hoge muur langs. Als de afstand groot genoeg is dan zijn personen binnen gedurende langere tijd veilig, mits zij zich buiten het zicht van de fakkel bevinden.	De fakkel zelf wordt niet geblust. Als de hulpverlening tijdens de fakkelbrand ter plaatse is dan richt deze zich op het afzetten van het gevarengedebiet en het afschermen van de omgeving. Hulpverlening aan slachtoffers vindt plaats. Branden die zijn ontstaan worden geblust.
<u>Plasbrand (tankwagen benzine)</u> Een plasbrand wordt veroorzaakt doordat na een botsing de ketelwagen openscheurt. Hierdoor stroomt een groot deel van de benzine in korte tijd uit. Er wordt een plas gevormd die zich verspreidt. Ontsteking leidt tot een brand die maximaal 15 minuten duurt.	Personen buiten kunnen brandwonden oplopen. In het ergste geval komen mensen te overlijden. Aanwezige personen in een gebouw zijn beschermd tegen de hittestraling. Afhankelijk van de bescherming van een gebouw kan er brand in een gebouw ontstaan.	Vluchten is alleen mogelijk uit het zicht van de brand en/of onder dekking van muren en gebouwen. Afhankelijk van de afstand zijn personen binnen gedurende langere tijd veilig, mits zij zich buiten het zicht van de brand bevinden.	Bij een plasbrand richt de hulpverlening zich op het afzetten van het gevarengedebiet en het afschermen van de omgeving. Branden die zijn ontstaan worden geblust. Hulpverlening aan slachtoffers vindt plaats.
<u>Fakkelbrand hogedruk aardgasleiding</u> Een fakkelbrand wordt veroorzaakt doordat bijvoorbeeld bij graafwerkzaamheden een gat in de buisleiding ontstaat. Hierdoor stroomt aardgas onder hogedruk uit en ontsteekt direct. Er ontstaat een fakkel die blijft branden tot de druk weg is.	Personen buiten kunnen brandwonden oplopen. In het ergste geval komen mensen te overlijden. Aanwezige personen in een gebouw zijn beschermd tegen de hittestraling. Afhankelijk van de bescherming van een gebouw kan er brand in een gebouw ontstaan.	Vluchten is alleen mogelijk via een route buiten het "zicht" van de fakkel. Bijvoorbeeld achter een hoge muur langs. Als de afstand groot genoeg is dan zijn personen binnen gedurende langere tijd veilig, mits de bebouwing voldoende bescherming beidt. De bebouwing van het tuincentrum zal beperkte bescherming bieden.	De fakkel zelf wordt niet geblust. Als de hulpverlening tijdens de fakkelbrand ter plaatse is dan richt deze zich op het afzetten van het gevarengedebiet en het afschermen van de omgeving. Hulpverlening aan slachtoffers vindt plaats. Branden die zijn ontstaan worden geblust.

Bijlage 2: Scenario Explosie tankwagen LPG

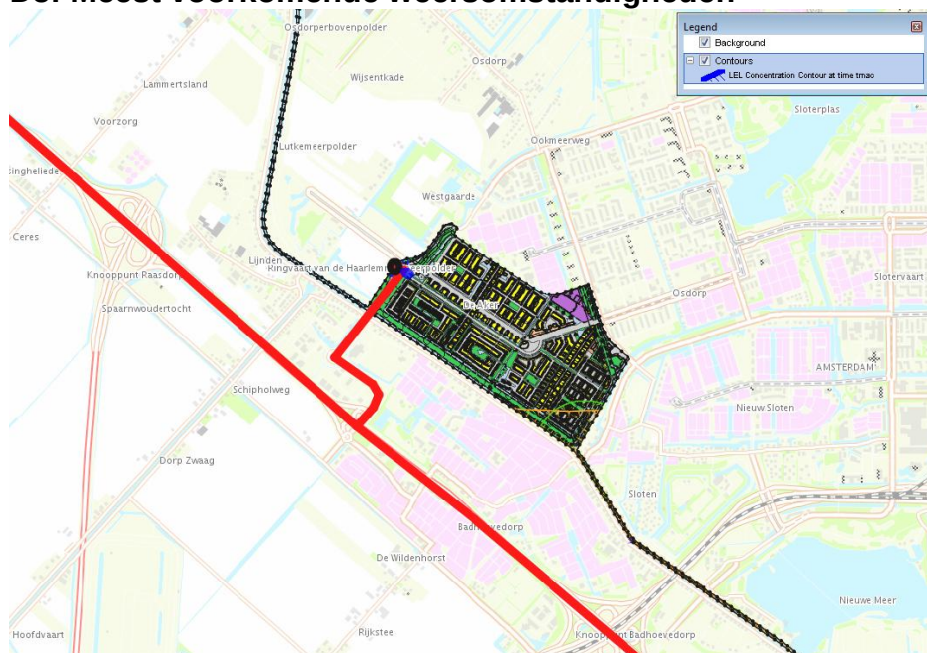
HITTESTRALING											
	Effectafstand (meter)	Hittestraling (kW/m ²)	Slachtoffers buiten (%)				Slachtoffers binnen (%)				Schade aan objecten
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	≤ 90	≥ 140	100	0	0	0	10	20	20	50	<u>Onherstelbare schade</u> Alle brandbare materialen gaan branden
Grens 1 ^e ring: 99% letaal	90	140									
2 ^e ring	90 tot 220	140 tot 30	50	20	20	10	1	5	10	25	<u>Gemiddelde schade</u> Brandhaarden, vervorming van hout en kunststof
Grens 2 ^e ring: 1% letaal	220	30									
3 ^e ring	220 tot 350	30 tot 10	0	0	0	20	0	0	0	1	<u>Lichte schade</u> Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuringen
Grens 3 ^e ring: 1% 1 ^e ard brw	350	10									



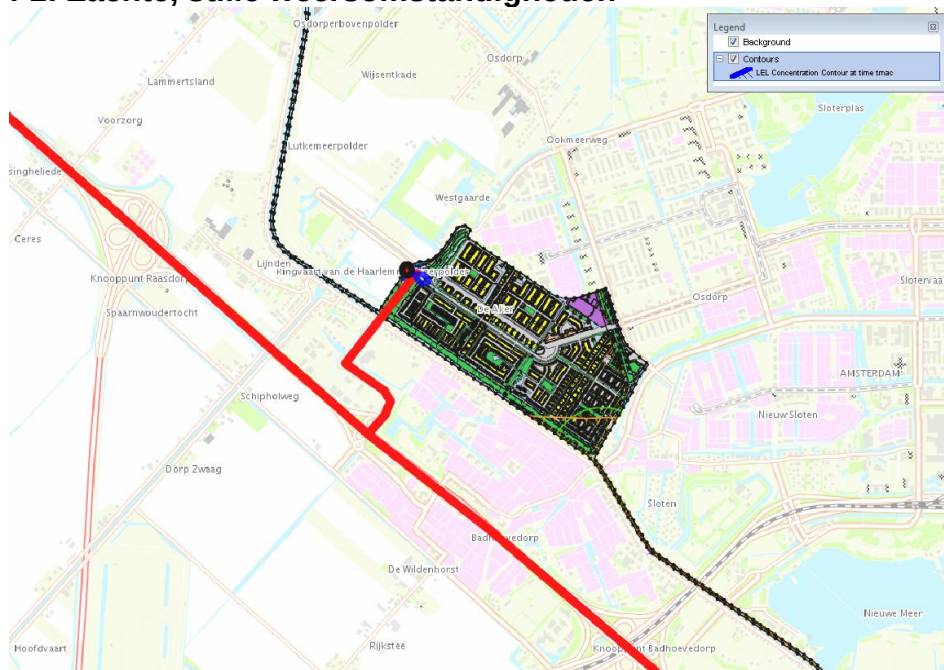
Bijlage 3: Scenario Wolkbrand tankwagen LPG

HITTESTRALING										
D5	Stedelijk gebied (meter)		Slachtoffers buiten (%)				Slachtoffers binnen (%)			
	Lengte	Breedte	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
1 ^e ring	50	30	100	0	0	0	10	20	20	50
2 ^e ring	> 50	> 30	0	0	0	0	0	0	0	0
F1,5	Stedelijk gebied (meter)		Slachtoffers buiten (%)				Slachtoffers binnen (%)			
	Lengte	Breedte	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
1 ^e ring	90	110	100	0	0	0	10	20	20	50
2 ^e ring	> 90	> 110	0	0	0	0	0	0	0	0

D5: Meest voorkomende weersomstandigheden

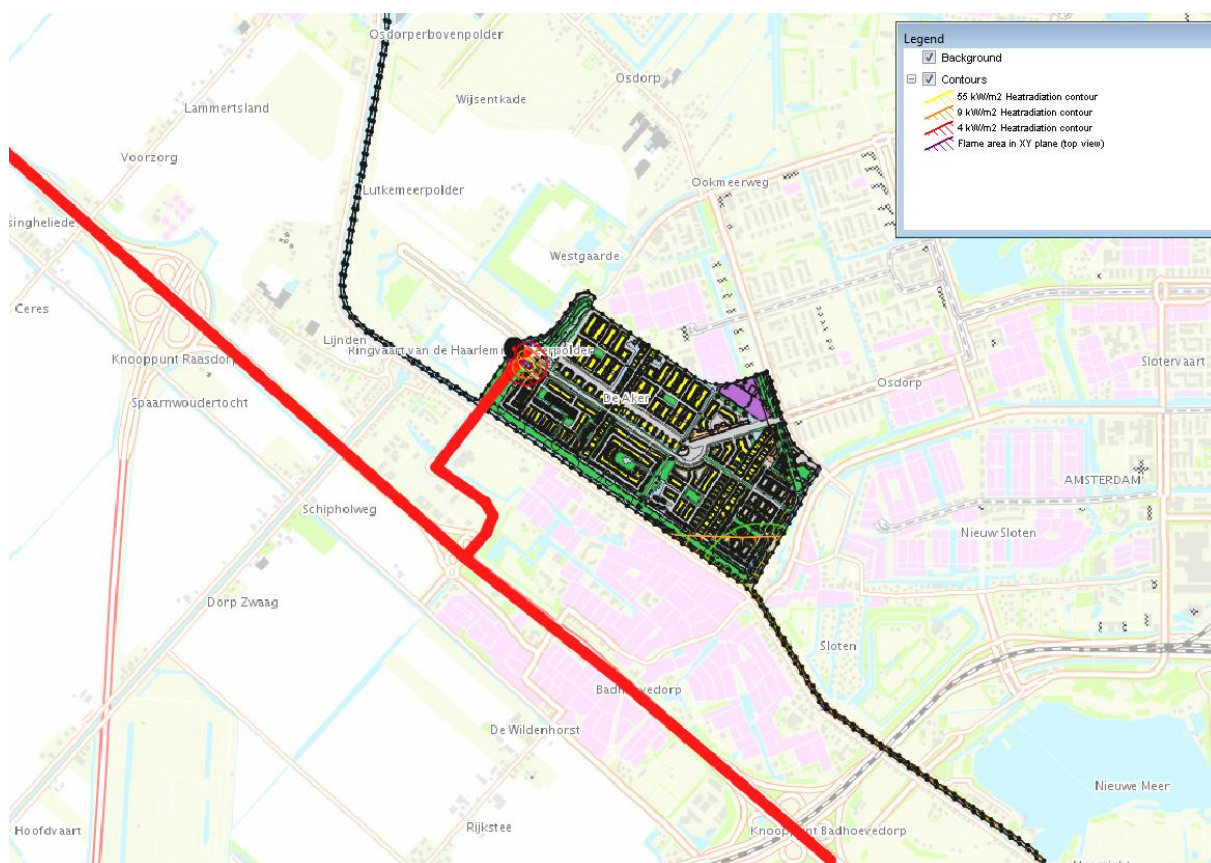


F1: Zachte, stille weersomstandigheden



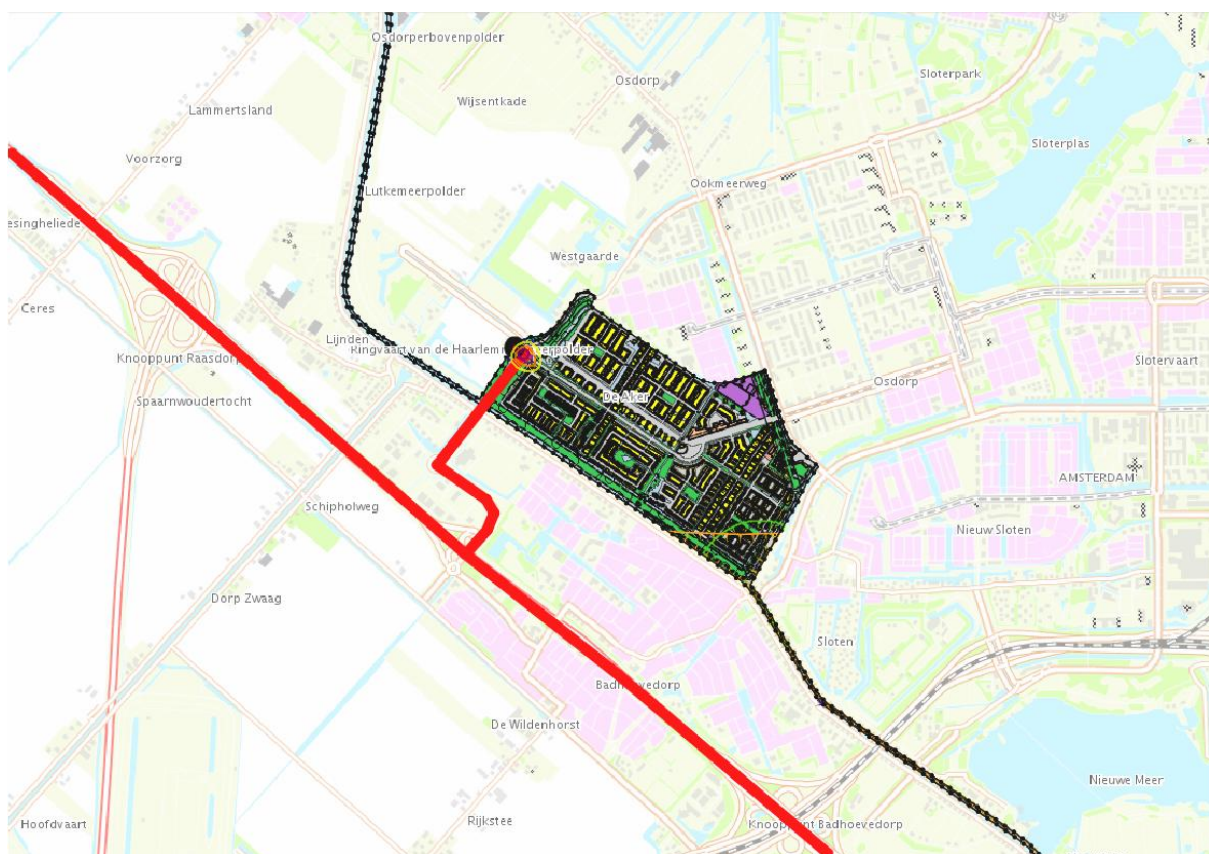
Bijlage 4: Scenario Fakkelbrand tankwagen LPG

HITTESTRALING											
	Effectafstand (meter)	Hittestraling (kW/m ²)	Slachtoffers buiten (%)				Slachtoffers binnen (%)				Schade aan objecten
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	≤ 70	≥ 55	100	0	0	0	10	20	20	50	<u>Onherstelbare schade</u> Alle brandbare materialen gaan branden
Grens 1 ^e ring: 99% letaal	70	55									
2 ^e ring	70 tot 100	55 tot 9	50	20	20	10	1	5	10	25	<u>Gemiddelde schade</u> Brandhaarden, vervorming van hout en kunststof
Grens 2 ^e ring: 1% letaal	100	9									
3 ^e ring	100 tot 120	10 tot 4	0	0	0	20	0	0	0	1	<u>Lichte schade</u> Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuringen
Grens 3 ^e ring: 1% 1 ^e grd brw	120	4									



Bijlage 5: Scenario Plasbrand tankwagen benzine

HITTESTRALING											
	Effectafstand (meter)	Hittestraling (kW/m ²)	Slachtoffers buiten (%)				Slachtoffers binnen (%)				Schade aan objecten
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	≤ 30	≥ 40	1 0 0	0	0	0	10	20	20	50	<u>Onherstelbare schade</u> Alle brandbare materialen gaan branden
Grens 1 ^e ring: 99% letaal	30	40									
2 ^e ring	30 tot 60	40 tot 10	5 0	20	20	10	1	5	10	25	<u>Gemiddelde schade</u> Brandhaarden, vervorming van hout en kunststof
Grens 2 ^e ring: 1% letaal	60	10									
3 ^e ring	60 tot 80	10 tot 4	0	0	0	20	0	0	0	1	<u>Lichte schade</u> Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuringen
Grens 3 ^e ring: 1% 1 ^e ord brw	80	4									



Bijlage 6. Scenario fakkelbrand hogedruk aardgasleiding (66bar, 30 inch)

HITTESTRALING											
	Effectafstand (meter)	Hittestraling (kW/m ²)	Slachtoffers buiten (%)				Slachtoffers binnen (%)				Schade aan objecten
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	≤ 120	≥ 14	25	25	25	25	1	1	5	20	<u>Onherstelbare schade</u> Alle brandbare materialen gaan branden
Grens 1 ^e ring: 50% letaal	120	14									
2 ^e ring	120 tot 290	14 tot 7	25	10	20	20	1	1	5	10	<u>Gemiddelde schade</u> Brandhaarden, vervorming van hout en kunststof
Grens 2 ^e ring: 1% letaal	290	7									
3 ^e ring	290 tot 490	7 tot 3	0	5	10	20	0	0	1	5	<u>Lichte schade</u> Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuringen
Grens 3 ^e ring: 1% 1 ^e grd brw	490	3									

