



BRANDWEER

Gemeente Venlo
Het college van burgemeester en wethouders
Postbus 3434
5902 RK VENLO

Nr.	1019844
	2043E
	20 APR 2010
	Gemeente Venlo
	1733 21

Nijmeegseweg 42
Postbus 11
5900 AA Venlo
Telefoon (077) 359 87 77
Fax (077) 354 24 54
info@brandweerln.nl

datum 16 april 2010
uw kenmerk **behandeld door** H.C. Klerkx
ons kenmerk RBBUIT - 101063 **telefoonnummer** 077-3598843 **bijlage(n)** 1
onderwerp Advies externe veiligheid appartementengebouw
Emmastraat-Hendrikxstraat

Geacht college,

Op 24 februari 2010 heeft u de regionale brandweer gevraagd om advies uit te brengen voor een projectbesluit op grond van de Wet ruimtelijke ordening volgens artikel 13, eerste lid van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Het projectbesluit heeft betrekking op de realisatie van een appartementengebouw aan de Emmastraat-Hendrikxstraat te Venlo.

Het projectgebied is gelegen binnen het invloedsgebied van het spoorwegemplacement Venlo en de doorgaande spoorlijn Eindhoven-Venlo. Het spoorwegemplacement valt onder de werkingssfeer van het Besluit externe veiligheid inrichtingen. Op ruimtelijke besluiten binnen het invloedsgebied van de doorgaande spoorlijn is de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen van toepassing.

Dit advies is gebaseerd op de van u ontvangen gegevens en is opgesteld volgens de handleiding IPO 08 Adviestaak Regionale Brandweer¹ en is afgestemd met uw ambtenaren.

De volledige onderbouwing kunt u terugvinden in de bijlage. Dit advies geeft voorstellen om de veiligheidssituatie te verbeteren.

Relevante aspecten externe veiligheid

Bij deze ontwikkeling zijn de volgende aspecten relevant:

Groepsrisico

In de huidige situatie wordt de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico, veroorzaakt door het vervoer van gevaarlijke stoffen over het doorgaande spoor overschreden. De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico, veroorzaakt door de activiteiten op het emplacement, wordt in de bestaande situatie niet overschreden.

¹ Handleiding is opgesteld vanuit het IPO om te dienen als leidraad bij het opstellen van uniforme adviezen door de regionale brandweren in Nederland





BRANDWEER

Vanwege de beperkte omvang van de ontwikkeling ten opzichte van de al aanwezige woonbebouwing en de relatief grote afstand van het spoor wordt geconcludeerd dat de ontwikkeling geen invloed heeft op de hoogte van het groepsrisico.

Ten aanzien van de berekeningen van de risico's veroorzaakt door het emplacement wordt het volgende opgemerkt:

In het bij het adviesverzoek gevoegde rapportage van het Onderzoek externe veiligheid wordt verwezen naar berekeningen die in 2004 zijn uitgevoerd ten behoeve van de aanvraag voor de milieuvergunning voor het spoorwegemplacement. Deze berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het softwareprogramma SAVE II. Sindsdien is het Besluit externe veiligheid inrichtingen in werking getreden en is in artikel 7 van de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) vastgelegd dat het plaatsgebonden risico en het groepsrisico wordt berekend met toepassing van de rekenmethodiek Bevi. De rekenmethodiek Bevi is het softwareprogramma SAFETI-NL, versie 6.54, uitgave 2009.

Mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval

Opkomsttijd en bereikbaarheid

Brandweer Venlo is (zeker na de verhuizing van de brandweerkazerne) binnen 8 minuten na melding van het incident ter plaatse.

Het emplacement Venlo en het doorgaande spoor is van meerdere zijden goed bereikbaar. Het emplacement beschikt over meerdere toegangen om, afhankelijk van de windrichting, een incident altijd bovenwinds te benaderen.

Bluswatervoorziening

Op het emplacement is een "droge blusleiding" aanwezig. Omdat de werking en de capaciteit van deze leiding op dit moment niet geborgd is, wordt door de gemeente op dit moment onderzocht of de milieuvergunning op dit punt aangepast kan worden.

Zelfredzaamheid

De zelfredzaamheid binnen het appartementengebouw wordt als redelijk beschouwd. Ten gevolge van een BLEVE op het emplacement kan schade aan het gebouw ontstaan en zijn slachtoffers mogelijk. Ook door binnendringende giftige dampen zijn binnen het gebouw slachtoffers (doden en gewonden) mogelijk.

Door het treffen van technische en installatietechnische maatregelen kan de zelfredzaamheid vergroot worden.

Advies

Wij adviseren u het volgende:

M.b.t. het groepsrisico

Geadviseerd wordt om voor toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen in de nabijheid van het spoorwegemplacement Venlo het groepsrisico (en het plaatsgebonden risico) te laten berekenen met toepassing van de rekenmethodiek Bevi.

Ook wordt geadviseerd om binnen deze rekenmethodiek de bijdrage van de individuele scenario's op het appartementencomplex middels risk ranking points inzichtelijk te maken.

Met betrekking tot de voorbereiding op de rampbestrijding

Geadviseerd wordt om, in overleg met brandweer Venlo, via de milieuvergunning te borgen dat op het spoorwegemplacement voldoende bluswater beschikbaar is om de mogelijke ongevalsscenario's te kunnen bestrijden en/of effecten naar de omgeving te verkleinen.



BRANDWEER

M.b.t. de zelfredzaamheid

Geadviseerd wordt om, teneinde de zelfredzaamheid van de in het appartementengebouw aanwezige personen te verbeteren, de in bijlage 7 van de bijgevoegde rapportage genoemde bouwkundige en installatietechnische maatregelen te laten treffen.

Wij verwachten u met dit advies van dienst te zijn geweest. Heeft u nog vragen dan kunt u contact opnemen met de heer H.C. Klerkx, adviseur Proactie & Preventie, telefoonnummer 077-3598843 of via h.klerkx@brandweernl.nl.

Graag ontvangen wij voor ons dossier een afschrift van het genomen verantwoordingsbesluit.

Met vriendelijke groet,

Namens het bestuur van de Veiligheidsregio Limburg-Noord,



Sjoerd van der Schuit
Regionaal commandant brandweer

BRANDWEER



Limburg-Noord

Rapportage advies externe veiligheid

Projectbesluit appartementengebouw Emmastraat-Hendrikxstraat Venlo

Adviesaanvrager: Gemeente Venlo
Datum: 16 april 2010
Status: definitief
Opgesteld door: H. Klerkx
Collegiaal getoetst door: P. Ewalds

Inhoudsopgave

1 Adviesaanvraag	3
1.1 Aanleiding.....	3
1.2 Gevolgde procedure	3
2 Analyse	4
2.1 Risicobronnen.....	4
2.2 Scenario's en effecten	4
2.3 Groepsrisico	5
3 Risicoreducerende maatregelen.....	7
3.1 Kansreducerende maatregelen.....	7
3.2 Effectreducerende maatregelen.....	7
4 Voorbereiding van bestrijding en beperking omvang van een ramp of zwaar ongeval	8
4.1 Bereikbaarheid en opkomsttijd.....	8
4.2 Bluswatervoorzieningen.....	8
4.3 Hulpverleningscapaciteit.....	8
4.4 Repressieve planvorming	9
5 Zelfredzaamheid	10
5.1 Zelfredzaamheidstrategie	10
5.2 Zelfredzaamheid binnen plangebied	11
6 Totaaloverzicht maatregelen	12

1 Adviesaanvraag

1.1 Aanleiding

De gemeente Venlo is van plan medewerking te verlenen aan de ontwikkeling van een appartementengebouw met 19 appartementen op de hoek Emmastraat-Hendrikxstraat te Venlo. Hiervoor dient een projectbesluit genomen te worden.

Het appartementengebouw is gesitueerd in het invloedsgebied van het spoorwegemplacement Venlo en het doorgaande spoor.

Het spoorwegemplacement en het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor leveren risico's op voor de omgeving. Het spoorwegemplacement valt onder de werkingssfeer van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Op ruimtelijke ontwikkelingen binnen het invloedsgebied van een transportroute voor het vervoer van gevaarlijke stoffen is de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen van toepassing.

1.2 Gevolgde procedure

Op 24 februari 2010 is de brandweer gevraagd om advies uit te brengen voor een procedure in het kader van de Wet Ruimtelijke Ordening. Het conceptadvies is op 16 april 2010 besproken met dhr. G. Kusters van de Gemeente Venlo.

De wijze waarop het Regiobureau Brandweer advies uitbrengt is beschreven in het interne kwaliteitssysteem. Dit advies is gebaseerd op de van u ontvangen gegevens en is opgesteld volgens de handleiding IPO 08 Adviestaak Regionale Brandweer¹.

¹ Handleiding is opgesteld vanuit het IPO om te dienen als leidraad bij het opstellen van uniforme adviezen door de regionale brandweren in Nederland.

2 Analyse

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de aanwezige risicobronnen, de mogelijke scenario's en de bijbehorende effecten.

2.1 Risicobronnen

Uit het externe veiligheidsonderzoek² blijkt dat het spoorwegemplacement Venlo en de spoorlijnen Eindhoven-Venlo-Duitsland en Roermond-Venlo de relevante risicobronnen zijn.

2.2 Scenario's en effecten

Warme BLEVE

Een spoorketelwagon met een tot vloeistof verdicht, brandbaar gas (bijvoorbeeld LPG) wordt aangestraald, waardoor de tank wordt verwarmd, de integriteit van de tankwandconstructie het begeeft en een warme BLEVE ontstaat.

Tabel 1: Effecten warme BLEVE

Effecten	Afstand
100 % letaal (43 kW/m ²)	0 – 140 m
10 % letaal (30 kW/m ²)	140 – 220 m
1% letaal (17 kW/m ²)	220 – 330 m
1 ^e graad brandwonden (7 kW/m ²)	330 – 600 m

Koude BLEVE

De spoorketelwagon met een tot vloeistof verdicht, brandbaar gas (bijvoorbeeld LPG) scheurt waardoor het vloeistof verdichte gas expandeert en een overdrukscenario veroorzaakt.

Tabel 2: Effecten koude BLEVE

Effecten	Afstand
100 % letaal (0,3 bar)	0 – 40 m
1 % letaal (0,1 bar)	40 - 85 m
Glasbreuk (0,03 bar)	85 – 250 m

Een koude BLEVE kan gevolgd worden door een wolkbrand- of explosiescenario. De effecten zijn vergelijkbaar met de drukeffecten van een koude BLEVE.

² Onderzoek externe veiligheid – Appartementengebouw Emmastraat-Hendrikxstraat Venlo, Oranjewoud BV, projectnummer 204333 d.d. 11 februari 2010.

Toxisch scenario

Een spoorketelwagon met een giftige vloeistof (bijvoorbeeld fluorwaterstof) of een giftig gas (bijvoorbeeld ammoniak) raakt lek, de vloeistof of het gas komt vrij en verdampt, waardoor een giftige wolk ontstaat.

Tabel 3: Effecten toxisch.

Effecten	Afstand	
	Giftige vloeistof	Giftig gas
100 % letaal	0 – 100 m	0 – 400 m
10 % letaal	100 - 450 m	400 - 950 m
1% letaal	450 - 650 m	950 – 1.250 m
Levensbedreigende waarde (LBW)	1.400	2.500
Alarmeringsgrenswaarde (AGW)	2.500 m	(>>)

De geplande appartementen liggen op ongeveer 350 meter afstand van het doorgaande spoor en circa 230 meter vanaf het emplacement. Daarmee ligt de ontwikkeling op zodanige afstand van de risicobronnen dat zonder maatregelen bij de hiervoor genoemde scenario's mogelijk dodelijke slachtoffers of gewonden kunnen ontstaan.

2.3 Groepsrisico

De hoogte van het groepsrisico, veroorzaakt door het emplacement en het doorgaande spoor is in het kader van dit projectbesluit niet berekend. Voor de hoogte van het groepsrisico wordt verwezen naar risicoberekeningen die zijn uitgevoerd in verband met eerdere ruimtelijke plannen (met name het bestemmingsplan 't Ven) en ten behoeve van de aanvraag voor de milieuvergunning (rapportage van september 2004). Op basis van de resultaten van deze eerdere berekeningen wordt het volgende geconcludeerd:

Huidige situatie

In de huidige situatie wordt de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico, veroorzaakt door het vervoer van gevaarlijke stoffen over het doorgaande spoor overschreden. De oriëntatiewaarde van het groepsrisico, veroorzaakt door de activiteiten op het emplacement, wordt in de bestaande situatie niet overschreden.

Toekomstige situatie

Vanwege de beperkte omvang van de ontwikkeling ten opzichte van de al aanwezige woonbebouwing en de relatief grote afstand van het spoor (meer dan 200 m, respectievelijk buiten de 10⁻⁸-contour van het emplacement) wordt geconcludeerd dat de ontwikkeling geen invloed heeft op de hoogte van het groepsrisico.

Ten aanzien van de berekeningen van de risico's veroorzaakt door het emplacement wordt het volgende opgemerkt:

De berekeningen ten behoeve van de aanvraag voor de milieuvergunning zijn in 2004 uitgevoerd met behulp van het softwareprogramma SAVE II. Sindsdien is het Besluit externe veiligheid inrichtingen in werking getreden en is in artikel 7 van de Regeling externe

veiligheid inrichtingen (Revi) vastgelegd dat het plaatsgebonden risico en het groeprisico wordt berekend met toepassing van de rekenmethodiek Bevi. De rekenmethodiek Bevi is het softwareprogramma SAFETI-NL, versie 6.54, uitgave 2009.

Advies:

Geadviseerd wordt om voor toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen in de nabijheid van het spoorwegemplacement Venlo het groepsrisico (en het plaatsgebonden risico) te laten berekenen met toepassing van de rekenmethodiek Bevi.

Ook wordt geadviseerd om in de berekening risk ranking points op te nemen. Dit om de bijdrage van de individuele ongevalsscenario's aan het risico inzichtelijk te maken. Deze systematiek staat beschreven in de handreiking Verantwoorde brandweer advisering externe veiligheid, d.d. maart 2010.

3 Risicoreducerende maatregelen

In hoofdstuk 2 zijn de risico's in beeld gebracht om een afweging te kunnen maken over de aanvaardbaarheid. Het risico wordt bepaald door de kans op een ongeval en het effect:

Risico = kans x effect

Bij risicoreducerende maatregelen is daarom een onderscheid te maken tussen kans- en effectreducerende maatregelen. Kansreducerende maatregelen hebben betrekking op de bron. Zij dragen bij aan de verkleining van de kans op een incident. Effectreducerende maatregelen zijn gericht op beperking van het aantal slachtoffers dat kan ontstaan bij een ongeval met een gevaarlijke stof. Op beide gaan wij hieronder in.

3.1 Kansreducerende maatregelen

Analyse:

Alleen beëindiging van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor en het beëindigen van de activiteiten met gevaarlijke stoffen op het emplacement zal de risico's voor de omgeving geheel wegnemen.

Hoewel in het verleden wel gesproken is over verplaatsing van het emplacement naar Tradeport-Noord, is nog steeds geen zicht op de haalbaarheid van deze maatregel. Daarnaast zal ook na verplaatsing van het emplacement nog steeds sprake zijn van risico's als gevolg van het doorgaande transport van gevaarlijke stoffen over het spoor.

3.2 Effectreducerende maatregelen

Analyse:

Effectreducerende maatregelen bestaan met name uit het creëren van een zo groot mogelijke afstand tussen de risicobron en de omliggende bebouwing.

In verband met de verlening van de milieuvergunning voor het emplacement is in 2005 al geadviseerd om de ruimtelijke inrichting rondom het emplacement te reguleren en alle activiteiten die tot gevolg hebben dat de bevolkingsconcentratie in het invloedsgebied kan toenemen, te bevroeren.

4 Voorbereiding van bestrijding en beperking omvang van een ramp of zwaar ongeval

4.1 Bereikbaarheid en opkomsttijd

Het emplacement Venlo en het doorgaande spoor is van meerdere zijden goed bereikbaar. Het emplacement beschikt over meerdere toegangen om, afhankelijk van de windrichting, een incident altijd bovenwinds te benaderen.

De totale opkomsttijd, de tijd tussen melding en aankomst, is opgebouwd uit de verwerkingstijd van de melding, de uitruktijd van de brandweer en de rijtijd. In de Leidraad repressieve basisbrandweezorg³ zijn gewenste opkomsttijden voor de brandweer opgenomen. Deze opkomsttijden zijn afhankelijk van het soort incident en het soort object. Voor een ongeval bij een emplacement (Ongeval (weg, spoor, buisleidingen) met giftige/bijtende/brandbare/explosieve stoffen) geldt een opkomsttijd van 10 minuten.

Brandweer Venlo is (zeker na de verhuizing van de brandweerkazerne) binnen 8 minuten na melding van het incident ter plaatse.

4.2 Bluswatervoorzieningen

Analyse:

De inzetstrategie bij de in hoofdstuk 2 genoemde scenario's richt zich op het koelen van de aangestraalde tankwagens, het neerslaan van de toxische dampen of het afdekken met schuim van de uitstromende vloeistoffen. De totaal benodigde bluswatercapaciteit die noodzakelijk is om deze scenario's effectief te kunnen bestrijden is 360 m³/uur, uitgaande van de inzet van 4 straatwaterkanonnen. Deze capaciteit moet binnen 30 minuten op ieder punt van het spoor aanwezig zijn, waarbij de te overbruggen afstand maximaal 320 meter mag bedragen, gelet op het standaard inzet potentieel van een tankautospuiter. Op het emplacement is een "droge blusleiding" aanwezig. Omdat de werking en de capaciteit van deze leiding op dit moment niet geborgd is, wordt door de gemeente op dit moment onderzocht of de milieuvergunning op dit punt aangepast kan worden.

4.3 Hulpverleningscapaciteit

De brandweer coördineert de voorbereiding op de rampenbestrijding. Dit is een multidisciplinaire aangelegenheid waarbij nauw wordt samengewerkt met andere (hulp)diensten zoals de GOHR, de politie en de gemeente. Voor de rampenbestrijding is het van belang dat de hulpvraag en hulpaanbod met elkaar in evenwicht zijn. Door de hulpvraag te vergelijken met de operationele capaciteit (hulpaanbod) ontstaat een beeld van de eventuele knelpunten in de voorbereiding op de bestrijding van rampen.

In verband met de milieuvergunning is in 2005 door Oranjewoud B.V. een slachtofferberekening gemaakt voor een ongeval met gevaarlijke stoffen. Uit de analyse blijkt dat de Veiligheidsregio Limburg-Noord in de huidige situatie al onvoldoende is ingericht om tijdig de benodigde hulpverleningscapaciteit te kunnen verlenen. Door de realisatie van de 19 appartementen zal de hulpverleningsvraag nog licht toenemen.

³ Leidraad repressieve basisbrandweezorg, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, Versie 6.2, 18 augustus 2006

4.4 Repressieve planvorming

Analyse:

De voorbereiding van de hulpdiensten op een mogelijk zwaar ongeval met gevaarlijke stoffen op het emplacement is vastgelegd in een rampbestrijdingsplan. Op grond van de Wet rampen en zware ongevallen dient dit plan regelmatig te worden geoefend en indien nodig te worden bijgesteld.

5 Zelfredzaamheid

De zelfredzaamheid geeft aan in welke mate de aanwezigen in het effectgebied in staat zijn om zich op eigen kracht in veiligheid te brengen. Hierbij spelen ondermeer de volgende afwegingscriteria een rol:

- Kunnen personen zich tijdig voortbewegen en zelfstandig in veiligheid brengen? Minder valide personen zijn verminderd zelfredzaam;
- Kunnen personen zelfstandig een gevaarinschatting maken en zich zelfstandig in veiligheid brengen? Personen met een minder ontwikkeld denkvermogen (bijvoorbeeld kinderen) dienen begeleid te worden en zijn derhalve verminderd zelfredzaam;
- Kunnen personen tijdig worden gealarmeerd?
- Heeft het gebouw voldoende vluchtmogelijkheden?
- Zijn er voldoende mogelijkheden om het gebied te ontvluchten?
- Laat het ongeval zich tijdig aankondigen?
- Is de dreiging duidelijk herkenbaar?

5.1 Zelfredzaamheidsstrategie

De zelfredzaamheidsstrategie bij een ramp of zwaar ongeval hangt onder meer af van het soort ongeval, het object waarin personen zich bevinden en de (verminderde) zelfredzaamheid van personen in het object of gebouw. De zelfredzaamheidsstrategie voor het scenario warme BLEVE of een toxische wolk is afhankelijk van de afstand ten opzichte van de risicobron (zie tabel 4 en 5).

Tabel 4: Zelfredzaamheidsstrategie warme BLEVE.

Afstand BLEVE	Handelingsperspectief
0 – 140 m	Dodelijk voor alle aanwezige. Enige handelingsperspectief is vluchten.
140 – 220 m	Gewonden en doden. De handelingsperspectieven zijn schuilen of vluchten.
220 – 330 m	Aantal gewonden en mogelijk doden maar voornamelijk licht gewonden (T3): de handelingsperspectieven zijn schuilen of vluchten.

Tabel 5: Zelfredzaamheidsstrategie toxisch scenario.

Afstand toxische wolk	Handelingsperspectief
0 – 400 m	Dodelijk voor alle aanwezige (buitenshuis). Enige handelingsperspectief is schuilen binnenshuis. Binnenshuis mogelijk doden en gewonden.
400 – 1.250 m	Gewonden en doden (buitenshuis). De handelingsperspectief is schuilen. Binnenshuis mogelijk gewonden
1.250 – 2.500 m	Aantal gewonden en mogelijk doden maar voornamelijk licht gewonden (T3): de handelingsperspectieven zijn schuilen of vluchten.

5.2 Zelfredzaamheid binnen plangebied

Analyse:

De beoordeling van de zelfredzaamheid van personen binnen het appartementengebouw (350 meter vanaf het doorgaande spoor en 230 m vanaf het emplacement) is weergegeven in de volgende tabel:

Tabel 6: Gebouwtypen in effectgebied

Gebouwtypen	Afwegingscriteria bij zelfredzaamheid				
	Fysieke gesteldheid gebruikers / bezoekers	Zelfstandigheid gebruikers / bezoekers	Alarmeringsmogelijkheden gebruikers / bezoekers	Vluchtmogelijkheden gebouw & omgeving	Gevaarsinschattingmogelijkheden scenario
appartementen	+	+	+/-	+/-	+/-

De zelfredzaamheid binnen het appartementengebouw wordt als redelijk beschouwd. Ten gevolge van een BLEVE op het emplacement kan schade aan het gebouw ontstaan en zijn slachtoffers mogelijk. Ook door binnendringende giftige dampen zijn binnen het gebouw slachtoffers (doden en gewonden) mogelijk.

Door het treffen van technische en installatietechnische maatregelen kan de zelfredzaamheid vergroot worden.

Advies:

Geadviseerd wordt om bij het appartementengebouw de volgende maatregelen te treffen:

Bouwkundige maatregelen, gericht op een ongeval met een toxische stof

- Het gebouw uitvoeren met preventief lekwerende middelen om deuren en ramen, lekdicht te kunnen afsluiten.

Bouwkundige maatregelen, gericht op een ongeval met een brandbare / explosieve stof

- beglazing aan het gebouw zodanig uitvoeren zodat scherfwerking wordt voorkomen (klasse P2A conform EN 356), met uitzondering van beglazing in de volledig van de risicobron afgeschermdde gevel,
- verminderen van het glasoppervlak aan de zijde van de risicobronnen.

Bouwkundige maatregelen, gericht op zowel een ongeval met een toxische stof als een brandbare / explosieve stof

- situering (nood)uitgangen uit gebouwen van de risicobronnen af gericht,
- gebiedsindeling zodanig dat vluchtwegen uit het plangebied van de risicobron aflopen,

Installatietechnische maatregelen, gericht op een ongeval met een toxische stof

- de appartementen uitvoeren met een volledig uitschakelbare ventilatie die per appartement kan worden aangestuurd. De schakelaar moet op een goed bereikbare plaats zijn aangebracht. De luchtinlaat van het ventilatiesysteem voorzien aan de van het emplacement en het doorgaande spoor af gerichte zijde van het appartementengebouw.

6 Totaaloverzicht maatregelen

In dit advies zijn verschillende maatregelen voorgesteld. Hierbij wordt een indeling gemaakt op basis van de zogenaamde veiligheidsketen (proactie, preventie, preparatie, repressie en nazorg). In tabel 7 is voor de in dit advies genoemde maatregelen aangegeven tot welke stap in de veiligheidsketen zij behoren en op welke aspecten de maatregelen van invloed zijn. Tevens is een inschatting gegeven van de veiligheidswinst die met de betreffende maatregel wordt bereikt.

Tabel 7: Maatregelen in de veiligheidsketen

Maatregel	Invloed op			Veiligheids- winst
	Groepsrisico	Ramp- bestrijding	Zelfredzaam- heid	
Proactieve maatregelen				
▪ Verplaatsen emplacement	x	x	x	5
▪ Reguleren ruimtelijke ordening rond emplacement	x	x		3
Preventieve maatregelen				
▪ Bouwkundige maatregelen - ramen/deuren preventief lekwerend - beglazing uitvoeren opdat scherfwerking wordt voorkomen; - verminderen glasoppervlak - situering (nood)uitgangen - luchtinlaat aan van emplacement en spoor af gerichte zijde			x	3
▪ Installatietechnische maatregelen - afsluitbaar ventilatiesysteem		x	x	3
▪ Planologische maatregel - vluchtrichtingen van emplacement af			x	3
Preparatieve maatregelen				
▪ Oefening rampbestrijdingsplan emplacement		x		3
▪ Borgen beschikbaarheid bluswatervoorziening in milieuvergunning emplacement		x		3
Repressieve maatregelen				
Nazorg				

1= geen winst
5 = hoge winst