



Nieuwbouw Broekman Logistics te Venlo

Onderzoek externe veiligheid (QRA); onderdeel van de oprichtingsvergunningsaanvraag



Nieuwbouw Broekman Logistics te Venlo

Onderzoek externe veiligheid (QRA); onderdeel van de oprichtingsvergunningsaanvraag

opdrachtgever	Broekman Logistics Limburg bv
rapportnummer	FC 20930-5-RA-002
datum	21 juni 2018
referentie	CD/JH//FC 20930-5-RA-002
verantwoordelijke	ing. C. Dahrs
opsteller	ir. J.J.G. Hesen +31 24 3570792 j.hesen@peutz.nl

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 24 357 07 07, mook@peutz.nl, www.peutz.nl

kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2008

mook – zoetermeer – groningen – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon

Inhoudsopgave

1 Inleiding en samenvatting	4
2 Externe veiligheid	5
2.1 Algemeen	5
2.2 Plaatsgebonden risico en groepsrisico	5
2.3 Wet- en regelgeving	6
2.3.1 Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)	6
2.3.2 Handleiding Risicoberekeningen Bevi	7
3 Uitgangspunten	8
3.1 Omschrijving bedrijfsactiviteiten	8
3.2 Stofeigenschappen en hoeveelheden	9
3.3 Faalscenario's	10
3.4 Spuitbussen	10
3.5 Ligging van de inrichting	12
4 Omgevingsomstandigheden	14
4.1 Ruwheidslengte	14
4.2 Weerklassen	14
4.3 Ontstekingsbronnen	14
4.4 Bevolkingsgegevens	14
4.5 Omliggende risicovolle activiteiten	16
5 Rekenresultaten	18
5.1 Plaatsgebonden risico	18
5.2 1%-letaliteitsafstand	19
5.3 Groepsrisico	20
5.4 Grootste bijdrage aan de risico's	20
6 Verantwoording groepsrisico	22
6.1 Inleiding	22
6.2 Maatregelen ter beperking van het groepsrisico	22
7 Conclusie	24

1 Inleiding en samenvatting

Broekman Logistics (verder: Broekman) is een logistieke dienstverlener. De nieuwe inrichting van Broekman aan de Grubbenvorsterweg 8 in Venlo is gesitueerd op het industrieterrein 'Venlo Trade Port'. De inrichting zal worden gebruikt voor op- en overslag van koopmansgoederen, verpakte gevaarlijke stoffen en aanverwante stoffen in geschakelde loodsen. Het bedrijfsgebouw is onderverdeeld in een viertal magazijnen. Magazijn 2 en 4 worden gebruikt voor de op- en overslag van koopmansgoederen. In Magazijn 1 en 3 worden (tijdelijke) opslagvoorzieningen voor verpakte gevaarlijke stoffen gerealiseerd. Tevens vinden er andere logistieke werkzaamheden plaats zoals verpakken, ompakken, labelen en transport. In diverse PGS 15 opslagvoorzieningen van Broekman kunnen meer dan 10 ton verpakte gevaarlijke stoffen opgeslagen worden, waardoor de inrichting onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) valt en een QRA uitgevoerd dient te worden. Naast de opslagvoorzieningen voor meer dan 10 ton verpakte (gevaarlijke) stoffen worden in de expeditieruimte van Magazijn 1 en in de expeditieruimte van Magazijn 3 (inpandig) in totaal vier PGS 15 opslagvoorzieningen voor opslag van minder dan 10 ton (gevaarlijke) stoffen gerealiseerd (twee per hal).

In het kader van de omgevingsvergunningaanvraag (oprichtingsvergunning) is in opdracht van Broekman een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd met betrekking tot de opslag van verpakte gevaarlijke stoffen binnen de inrichting. In deze QRA worden de externe veiligheidsrisico's inzichtelijk gemaakt.

Uit het uitgevoerde onderzoek volgt dat op basis van de gehanteerde conservatieve uitgangspunten de 10^{-6} risicocontour buiten de inrichting van Broekman gelegen is. Uitgaande van de vigerende bestemmingplannen en ruimtelijkeplannen.nl zijn binnen de berekende 10^{-6} risicocontour geen kwetsbare objecten aanwezig en is het vestigen van kwetsbare objecten ook niet mogelijk.

Wel bevinden zich mogelijk een aantal beperkt kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} risicocontour, te weten de bedrijfsgebouwen direct ten westen en ten zuiden van Broekman. De 10^{-6} risicocontour is voor beperkt kwetsbare objecten een richtwaarde, waarmee het bevoegd gezag rekening moet houden bij de beslissing op de aanvraag omgevingsvergunning milieu.

Het berekende groepsrisico is lager dan de oriëntatiewaarde. Het maximaal aantal slachtoffers is berekend op 60. Verantwoording van de hoogte van het groepsrisico dient door het bevoegd gezag te worden afgelegd.

Samenvattend kan gesteld worden dat plaatsgebonden risicocontour voldoet aan de gestelde eisen. Het berekende groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde niet. Een aanzet tot een verantwoording is van het berekende groepsrisico in deze rapportage opgenomen. De uiteindelijke verantwoording dient door het bevoegd gezag te worden afgelegd.

2 Externe veiligheid

2.1 Algemeen

Externe veiligheid gaat over het beheersen van de risico's voor de omgeving ten gevolge van:

- het vervoer van gevaarlijke stoffen over weg, water, spoor en door buisleidingen;
- het gebruik, de opslag en de productie van gevaarlijke stoffen (inrichtingen);
- het luchtvaartverkeer nabij een luchthaven.

Er zijn in principe twee situaties waarbij externe veiligheid beschouwd dient te worden, namelijk bij het ontplooiën van een risicovolle activiteit (zoals hierboven omschreven) en/of bij ruimtelijke plannen ten behoeve van een (beperkt) kwetsbaar object binnen het invloedsgebied van een dergelijke "activiteit".

2.2 Plaatsgebonden risico en groepsrisico

Relevant voor toetsing van de externe veiligheid op een locatie zijn de begrippen plaatsgebonden risico, groepsrisico en 1%-letaliteitsafstand. Deze zijn als volgt gedefinieerd:

– Plaatsgebonden risico (PR)

De kans per jaar dat een persoon die onafgebroken, onbeschermd op een bepaalde plaats verblijft, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen een inrichting of op een transportroute waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

– Groepsrisico (GR)

Cumulatieve kans dat een groep van ten minste N personen overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen een inrichting of op een transportroute waarbij een gevaarlijke stof betrokken is, of als rechtstreeks gevolg van een vliegtuigongeval.

Bij het PR is het dus niet van belang of er daadwerkelijk personen op die bepaalde locatie aanwezig zijn. Voor het GR geldt dat in een gebied waar zich geen personen bevinden het GR gelijk aan nul is. Voor het GR geldt dat hoe meer slachtoffers bij een ongeval in één keer kunnen vallen hoe lager (strenger) de norm (de oriënterende waarde). Grote slachtofferaantallen geven namelijk meer kans op maatschappelijke ontwrichting.

– 1%-letaliteitsafstand

De afstand tot de locatie waar een onbeschermde persoon een kans van 1% op overlijden heeft, gegeven het risicoscenario en de weerklassering. De 'effectafstand' van een activiteit met gevaarlijke stoffen of het vervoer van gevaarlijke stoffen die wordt beschouwd is normaliter de afstand tot de 1%-letaliteitsgrens.

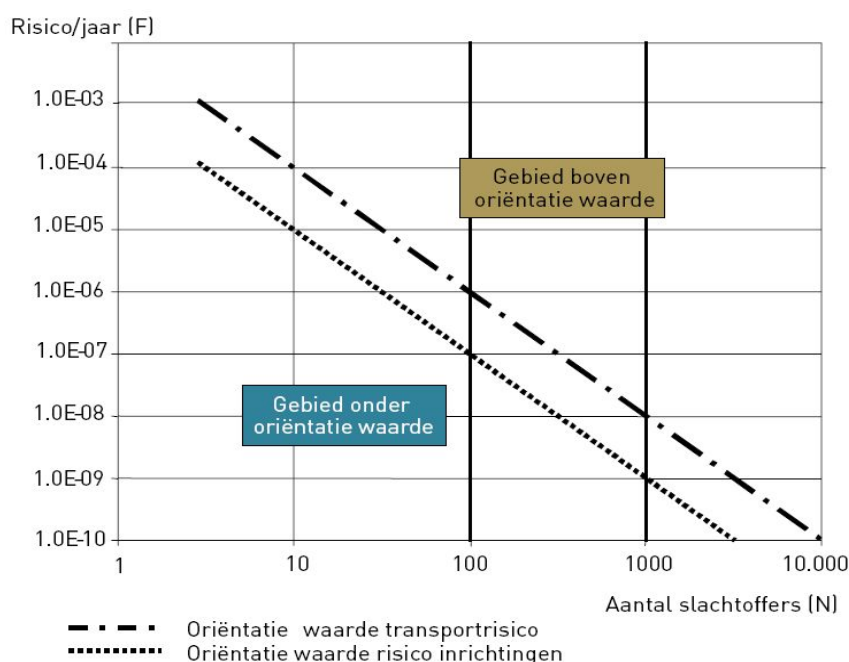
2.3 Wet- en regelgeving

2.3.1 Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)

Het wettelijk toetsingskader voor externe veiligheid in relatie tot risicovolle inrichtingen¹ is vastgelegd in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). In dit besluit worden normen gegeven ten aanzien van zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico. Binnen de plaatsgebonden risicocontour van 1×10^{-6} per jaar mogen zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten (bijvoorbeeld woningen, scholen en winkelcomplexen) bevinden; het betreft hier derhalve een grenswaarde. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten (bijvoorbeeld kleinere kantoorgebouwen en bedrijfsgebouwen) dient deze waarde als richtwaarde en mag hier in geval van zwaarwegende economische en/of maatschappelijke belangen van afgeweken worden.

Voor het groepsrisico van zowel kwetsbare als beperkt kwetsbare objecten wordt voor inrichtingen een oriëntatiewaarde van $1 \times 10^{-3}/N^2$ per jaar voorgeschreven, waarbij N het aantal dodelijke slachtoffers is. Voor transport van gevaarlijke stoffen wordt een oriëntatiewaarde van $1 \times 10^{-2}/N^2$ voorgeschreven. Concreet betekent dit voor inrichtingen een kans op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-5} per jaar, met de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-7} per jaar en met de kans op een ongeval met 1.000 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-9} per jaar. Dit groepsrisico wordt vaak weergegeven als een zogenaamde fN-curve zoals weergegeven in de hieronder gegeven figuur 2.1.

f2.1 fN-curve ter beoordeling van het groepsrisico



1 Dit betreffen inrichtingen die onder het toepassingsgebied van het Bevi vallen.

Aangezien bij het groepsrisico sprake is van een oriëntatiewaarde is overschrijding hiervan mogelijk. Wel dient een (significante) toename van het groepsrisico verantwoord te worden. Onderdeel van de verantwoording kan het treffen van risico- en effectreducerende maatregelen zijn.

2.3.2 Handleiding Risicoberekeningen Bevi

Voor de berekening is gebruik gemaakt van de rekenmethodiek Bevi. Door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu Centrum Externe veiligheid (RIVM CEV) is een handleiding opgesteld, getiteld "Handleiding Risicoberekeningen Bevi" (Hari)². In de Hari is voor specifieke categorieën van inrichtingen die vallen onder het Bevi, beschreven op welke wijze een QRA moet worden berekend. De berekeningen zijn uitgevoerd met het rekenprogramma Safeti-NL (versie 6.54).

3 Uitgangspunten

3.1 Omschrijving bedrijfsactiviteiten

Binnen de inrichting van Broekman zullen in vier geschakelde loodsen (Magazijn 1 t/m 4) gevaarlijke en niet-gevaarlijke stoffen worden op- en overgeslagen. Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen vindt in opslagvoorzieningen plaats die conform PGS 15³ uitgevoerd zijn, dan wel op basis van gelijkwaardigheid als maatwerk aangevraagd worden. In een van de opslagvoorzieningen in Magazijn 3 kunnen tevens grotere hoeveelheden peroxiden opgeslagen worden. Deze opslagvoorziening wordt conform PGS 8⁴ uitgevoerd dan wel op basis van gelijkwaardigheid als maatwerk aangevraagd.

Tevens zijn enkele operational areas en expeditieruimtes (separate brandcompartimenten) aanwezig voor (tijdelijke) opslag van verpakte gevaarlijke stoffen.

In de operational areas vinden met name ompakwerkzaamheden plaats waarbij de primaire verpakking niet geopend wordt. De operational areas zijn ingedeeld in 'stations' die effectieve afhandeling van inkomende en uitgaande zendingen mogelijk maken. Hierbij valt te denken aan handelingen zoals labellen en in-/uitpakken van (klein)verpakkingen. Vanuit de operational areas worden de (gevaarlijke) stoffen naar de uiteindelijke opslaglocaties gebracht dan wel naar één van de expeditieruimtes om klaargezet te worden voor transport. In de expeditieruimtes worden de samengestelde ladingen (niet gevaarlijke stoffen met gevaarlijke stoffen) gereed gezet voor verlading. Bij Broekman worden inkomende gevaarlijke goederen direct naar één van de operational areas of PGS 15 opslagvoorzieningen gebracht dan wel worden de (gevaarlijke) goederen eerst op een laad/losplaats in één van de expeditieruimtes neergezet om vervolgens naar de uiteindelijke opslagvoorziening te worden gebracht.

De PGS 15 opslagvoorzieningen, operational areas en expeditieruimtes voor de (tijdelijke) opslag van gevaarlijke stoffen zijn in Magazijn 1 en 3 gesitueerd. In Magazijn 2 en 4 worden geen gevaarlijke stoffen op- en/of overgeslagen. In Magazijn 1 en 3 zijn diverse, in het kader van de QRA relevante, ruimtes aanwezig:

- PGS 15 opslagvoorzieningen voor meer dan 10 ton verpakte gevaarlijke stoffen;
- operational areas voor opslag van meer dan 10 ton verpakte gevaarlijke stoffen.
- expeditieruimtes voor (tijdelijke) opslag van meer dan 30 ton verpakte gevaarlijke stoffen.

In de expeditieruimte van Magazijn 1 t/m 4 kunnen een aantal prefab PGS 15 opslagvoorzieningen voor de opslag van minder dan 10 ton verpakte gevaarlijke stoffen aanwezig zijn. Deze opslagvoorzieningen voldoen aan de van toepassing zijnde voorschriften uit hoofdstuk 3 van de PGS 15 en hoeven niet meegenomen te worden in de QRA. In de opslagvoorziening op de verdieping van de Magazijnen 1 en 3 (separate brandcompartimenten) worden niet-gevaarlijke stoffen opgeslagen waardoor deze ruimtes eveneens niet relevant zijn in het kader van externe veiligheid.

3 Versie 1.0, september 2016

4 Versie 1.0, december 2011

De vier magazijnen van Broekman zijn geschakelde loodsen. In Magazijn 2 en 4 worden afgezien van de prefab PGS 15 opslagvoorzieningen alleen koopmansgoederen opgeslagen waardoor deze loodsen niet meegenomen worden in de QRA.

In de magazijnen 1 en 3 van Broekman worden naast opslag van verpakte gevaarlijke stoffen in een drietal speciaal daarvoor ingerichte mengruimtes (separate brandcompartimenten) andere activiteiten met (gevaarlijke) stoffen uitgevoerd. In alle drie de mengruimten worden verf en verf verwante producten op kleur gebracht. Het betreffen vloeistoffen, welke voornamelijk ADR 3 geclassificeerd zijn. De verpakkingen met een basisproduct worden (deels) geopend, om vervolgens handmatig of met behulp van een computer door een doseermachine kleurtinten (pasta's) toe te voegen, waarna de verpakkingen weer gesloten in een schudmachine wordt geplaatst. In de mengruimten vindt geen opslag plaats, uitgezonderd werkvoorraad. Deze ruimtes zijn daarom niet meegenomen in de QRA.

3.2 Stofeigenschappen en hoeveelheden

In de te beschouwen PGS opslagvoorzieningen, operational areas en expeditieruimtes kunnen de in tabel 3.1 gegeven ADR geklasseerde gevaarlijke stoffen aanwezig zijn. Daarnaast kunnen in Magazijn 1 en 3 kankerverwekkende, mutagene en reprotoxische (CMR) stoffen, aanverwante stoffen en koopmansgoederen op- en overgeslagen worden.

t3.1 ADR klassen van gevaarlijke stoffen

ADR-klasse	Omschrijving	Specificatie
2	Gassen	Spuitbussen en UN 2037 houders (klein, met gas (gaspatronen), zonder aftapinrichting, niet hervulbaar). Aanstekers zijn uitgezonderd.
3	Brandbare vloeistoffen	Verpakkingsgroep I, II en III met uitzondering van stoffen met UN-nummer 3256
4.1	Brandbare vaste stoffen	Verpakkingsgroep I, II en III
4.2	Voor zelfontbranding vatbare stoffen	Verpakkingsgroep I, II en III
4.3	Stoffen met gevaar van ontwikkeling van brandbare gassen in contact met water	Verpakkingsgroep I, II en III
5.1	Oxiderende stoffen	Met uitzondering van vaste minerale anorganische meststoffen
5.2	Organische peroxiden	LQ-verpakkingen die stoffen bevatten met UN-nummer 3103 t/m UN-nummer 3310 (type C t/m F zonder temperatuurbheersing) Type D t/m Type G, opslaggroep 3 t/m 5
6.1	Giftige stoffen	Verpakkingsgroep I, II en III
8	Bijtende stoffen	Verpakkingsgroep I, II en III met uitzondering van vaste minerale anorganische meststoffen
9	Diverse gevaarlijke stoffen en voorwerpen	Verpakkingsgroep II en III classificatiecode M6 en M7 (UN-nummer 3082 en UN-nummer 3077)
CMR	Kankerverwekkend, mutagene en reprotoxische stoffen	Alle stoffen met uitzondering van metalen in vaste vorm; poedervormige metalen zijn wel toegestaan.

De maximale opslaghoeveelheid in elk van de beschouwde PGS 15 opslagvoorzieningen, operational areas en expeditieruimtes is opgenomen in bijlage 2 bij dit rapport.

In de PGS 15 opslagvoorzieningen van Broekman worden stoffen van ADR klasse 6.1 verpakkingsgroep I en II slechts in een kleine hoeveelheid opgeslagen. Per PGS 15 opslagvoorziening zijn op een gegeven moment nooit meer dan 5 ton ADR 6.1 met verpakkingsgroep I en/of meer dan 50 ton ADR 6.1 met verpakkingsgroep II in opslag. Conform de Hari wordt het vrijkomen van onverbrand toxisch product daarom als verwaarloosbaar beschouwd.

Op basis van de type opgeslagen stoffen zijn deze opslagvoorzieningen met beschermingsniveau 1 conform de PGS 15 uitgevoerd dan wel wordt maatwerk (bij voorkeur gelijkwaardige oplossingen) toegepast. Als brandbestrijdingssysteem is voor enkele ruimten een automatische lage druk kooldioxide (LPCO₂) blusgasinstallatie gerealiseerd, voor andere ruimtes een automatische sprinklerinstallatie. In bijlage 1 is per ruimte aangegeven welk brandbestrijdingssysteem aanwezig is.

De bij Broekman opgeslagen stoffen wisselen sterk in de loop der tijd, waardoor de gemiddelde samenstelling van de opgeslagen stoffen niet realistisch kan worden bepaald en conservatieve uitgangspunten dienen te worden gehanteerd voor het bepalen van de risico's in de omgeving. In dit onderzoek wordt daarom uitgegaan van de in de Hari voorgestelde voorbeeldstof met een vast stikstof-, chloor- en zwavelgehalte van elk 10%. Aanpassing van dit percentage is in het kader van een optimale bedrijfsvoering niet wenselijk voor Broekman. De molecuulformule van de (fictieve) voorbeeldstof waarmee is gerekend is $C_{3,9}H_{8,5}O_{1,06}Cl_{0,46}N_{1,17}S_{0,51}P_{1,35}$ met een gemiddelde molmassa van 163,2 g/mol.

3.3 Faalscenario's

Het extern veiligheidsrisico van de inrichting wordt mede bepaald door de kans op het ontstaan van toxische verbrandingsproducten in de ruimten waar gevaarlijke stoffen worden op- en overgeslagen. De QRA is uitgevoerd volgens de rekenmethode voor inrichtingen met opslagvoorzieningen voor gevaarlijke stoffen als bedoeld in artikel 2.1 onder f van het Bevi (hoofdstuk 8 van Module C van de Hari). De beschouwde PGS 15 opslagvoorzieningen alsmede de operational areas en expeditieruimtes zijn gemodelleerd met behulp van het zogenaamde "warehouse-model".

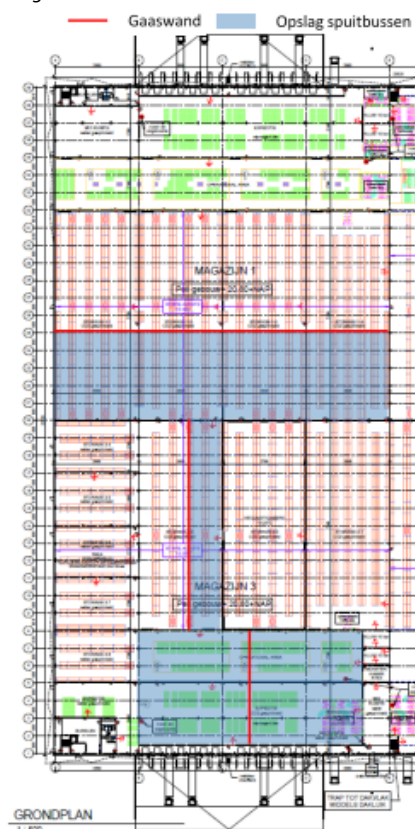
Als brandfrequentie is conform de Hari $8,8 \times 10^{-4}$ per jaar aangehouden voor de opslagvoorzieningen, operational areas en de expeditieruimtes. In de tabel in bijlage 1 bij dit rapport is voor elk relevant brandcompartiment o.a. opgenomen in welke hoeveelheid gevaarlijke stoffen (tijdelijk) opgeslagen worden en welk blussysteem aanwezig is.

3.4 Spuitbussen

In de PGS 15 opslagvoorzieningen 1.1 t/m 1.4 en 3.3 kunnen spuitbussen worden opgeslagen tot een maximaal oppervlak van 900 m² per compartiment, middels een gaasafscheiding afgescheiden van de rest van het compartiment. Ook in de Operational area en Expeditieruimte (CO₂) van magazijn 3 kunnen (tijdelijk) spuitbussen worden opgeslagen. Zowel de Operational area als de Expeditieruimte (CO₂) van magazijn 3 zal middels een

gaasafscheiding in twee gelijke delen worden verdeeld, hier kunnen ook spuitbussen (tijdelijk) worden opgeslagen. De geprojecteerde gaasafscheidingen zijn middels rode lijnen weergegeven in onderstaande figuur.

f3.1 Situering geprojecteerde gaasafscheidingen nieuwbouw Broekman Venlo



In de Operational area en Expeditieruimte van magazijn 1 en de Expeditieruimte (H_2O) van magazijn 3 zullen géén spuitbussen (tijdelijk) worden opgeslagen, evenals in de PGS 15 opslagvoorzieningen 3.1, 3.2 en 3.4 t/m 3.8.

Conform de Hari gelden in het geval van de opslag van spuitbussen afwijkende brandscenario's.

Bij Broekman zal de hierboven genoemde gaasafscheiding in Storage 1.1 t/m 1.4, 3.3 en de Operational area en Expeditieruimte (CO_2) van magazijn 3 zodanig worden uitgevoerd en aangebracht dat kan worden aangetoond dat het niet waarschijnlijk is dat rocketerende spuitbussen in het opslagdeel bij de andere gevaarlijke stoffen terecht kunnen komen. Conform onderdeel 14.4 van Module C van de Hari beperkt de snelle branduitbreiding zich in dat geval tot uitsluitend het gedeelte waar de spuitbussen zijn opgeslagen (voor Storage 1.1 t/m 1.4 en 3.3 is dat 900 m²).

Voor deze compartimenten (1.1 t/m 1.4 en 3.3) zijn derhalve de navolgende twee brandscenario's beschouwd:

- één met het kleinste brandoppervlak (20 m²)
- één ter grootte van het gedeelte van de spuitbussen (900 m²).

De vervolgcans bij het laatstgenoemde brandscenario is 1 – (vervolg)kans op het kleinste brandoppervlak.

Voor de Operational area en Expeditieruimte (CO₂) van magazijn 3 is sprake van twee gelijke delen die elk kleiner zijn dan 900 m² (te weten respectievelijk ca. 760 m² en 825 m²).

Voor deze twee ruimtes zijn conform de Hari derhalve de navolgende brandscenario's beschouwd:

- één met het kleinste brandoppervlak (20 m²)
- één ter grootte van het gedeelte van de spuitbussen (760 respectievelijk 825 m²)
- één ter grootte van 900 m²

De (vervolg)kansen zijn analoog aan de PGS-scenarios voor een blusgasinstallatie (99%, 0,5%, 0,5%).

3.5 Ligging van de inrichting

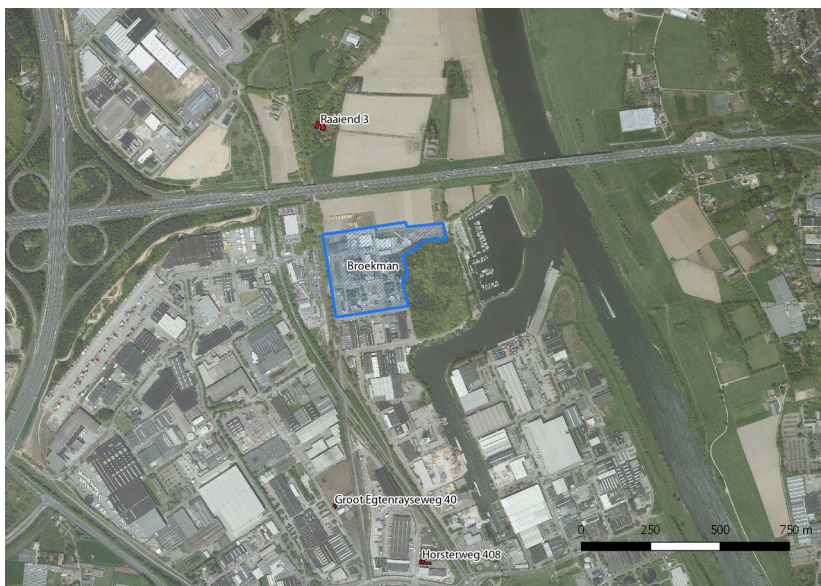
De ligging van de inrichting van Broekman is weergegeven in figuur 3.2. Het plangebied ligt globaal tussen de Grubbenvorsterweg (deze loopt parallel direct ten oosten van de spoorlijn Venlo-Nijmegen), de A67 en de Maas.

f3.2 Situering geprojecteerde nieuwbouw Broekman Venlo aan de Grubbenvorsterweg 8 in Venlo



Het vigerende bestemmingsplan is Venlo Trade Port. Het bestemmingsplan is 25 september 2013 vastgesteld en thans onherroepelijk en in werking. De directe omgeving van Broekman bestaat nagenoeg volledig uit industrie, met op grotere afstand enkele verspreid liggende (bedrijfs)woningen. Verder zijn in de directe omgeving de spoorlijn, de A67 en de Maas aanwezig, zie ook navolgende figuur.

f3.3 Omgeving geprojecteerde nieuwbouw Broekman Venlo aan de Grubbenvorsterweg 8 in Venlo



4 Omgevingsomstandigheden

De effecten van de faalscenario's worden beïnvloed door verschillende omgevingsomstandigheden zoals de windrichting en de ruwheid van het oppervlak. In dit hoofdstuk worden de omgevingsomstandigheden voor de inrichting van Broekman gegeven.

4.1 Ruwheidslengte

Het terrein van Broekman is gelegen op een industrieterrein. Conform de Hari is een ruwheidslengte van 1 meter representatief voor industrieterreinen. Derhalve is een ruwheidslengte van 1 meter gehanteerd.

4.2 Weerklassen

De meteorologische data van het weerstation Beek kunnen als representatief worden beschouwd voor de locatie van de inrichting van Broekman. De meteobestanden zijn afkomstig van Safeti-NL, zoals aangegeven in de Hari. In tabel 4.1 is een overzicht gegeven van de weerklassen die worden beschouwd.

t4.1 Beschrijving weerklassen

Weerklasse	Beschrijving
B3	Instabiel weer, gematigd zonnig, lichte tot gemiddelde wind (3 m/s)
D 1,5	Licht instabiel weer, zonnig en winderig (1,5 m/s)
D5	Neutraal weer, bewolkt en winderig (5 m/s)
D9	Neutraal weer, bewolkt en winderig (9 m/s)
E5	Licht stabiel, winderig (5 m/s)
F1,5	Zeer stabiel, zeer licht winderig (1,5 m/s)

4.3 Ontstekingsbronnen

In de omgeving van de inrichting van Broekman zijn de snelwegen (A67, A73), het spoor en het schepenverkeer op de Maas als mogelijke ontstekingsbronnen gemodelleerd.

4.4 Bevolkingsgegevens

Om te kunnen toetsen aan de oriëntatiewaarde van het groepsrisico zijn "bevolkingsgegevens" vereist (gemiddeld aantal aanwezige personen per hectare in de dagen de nachtperiode).

De in deze QRA gebruikte populatiebestanden zijn verkregen uit het BAG-populatiebestand d.d. 19 december 2017. Hierin is de aanwezigheid van personen op het bedrijventerrein 'Venlo Trade Port' verwerkt. Voor het terrein van de inrichting van Broekman is geen populatie opgenomen in de berekeningen van het groepsrisico.

Een grafische weergave van de gemodelleerde populatiegebieden is opgenomen in figuur 4.1. Voor de bedrijven op het bedrijventerrein en de jachthaven etc. zijn per perceel kleine groene vlakken opgenomen met populatiegegevens.

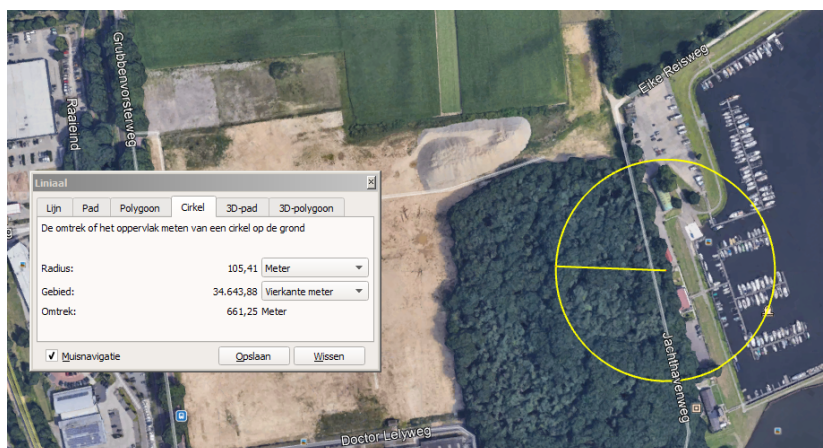
f4.1 Populatievlakken rondom de inrichting van Broekman als gebruikt in de modellering (groene vlakken)



4.5 Omliggende risicovolle activiteiten

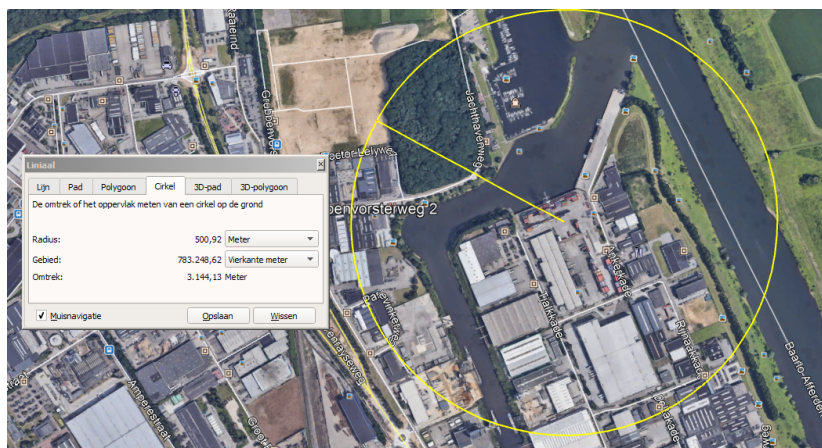
De nabijgelegen jachthaven beschikt over een propaantank met $4,5 \text{ m}^3$ inhoud. De 10^{-6} risicocontour ligt volgens de Risicokaart op 20 meter. Conform de notitie "Afstandentabel propaanreservoirs met een inhoud van $0,15 \text{ t/m } 50 \text{ m}^3$ " d.d. 24 juli 2006 van het RIVM bedraagt de afstand tot de grens van het invloedsgebied 105 meter (zijnde de afstand tussen de tankauto en de 35 kW/m^2 warmtestralingscontour (100% letaal) behorende bij de BLEVE van de tankauto, uitgaande van tankplaats direct nabij de tank). Het invloedsgebied is daarmee niet gelegen over het perceel van Broekman, zie onderstaande figuur.

f4.2 Ligging invloedsgebied propaantank jachthaven



Bij de nabijgelegen bargeterminal vinden werkzaamheden plaats die volgens de Risicokaart leiden tot een invloedsgebied voor externe veiligheid van 500 meter (containers met gevaarlijke stoffen, toxisch LT3). Dit invloedsgebied is gelegen over het perceel van Broekman, zie onderstaande figuur.

f4.3 Ligging invloedsgebied bargeterminal





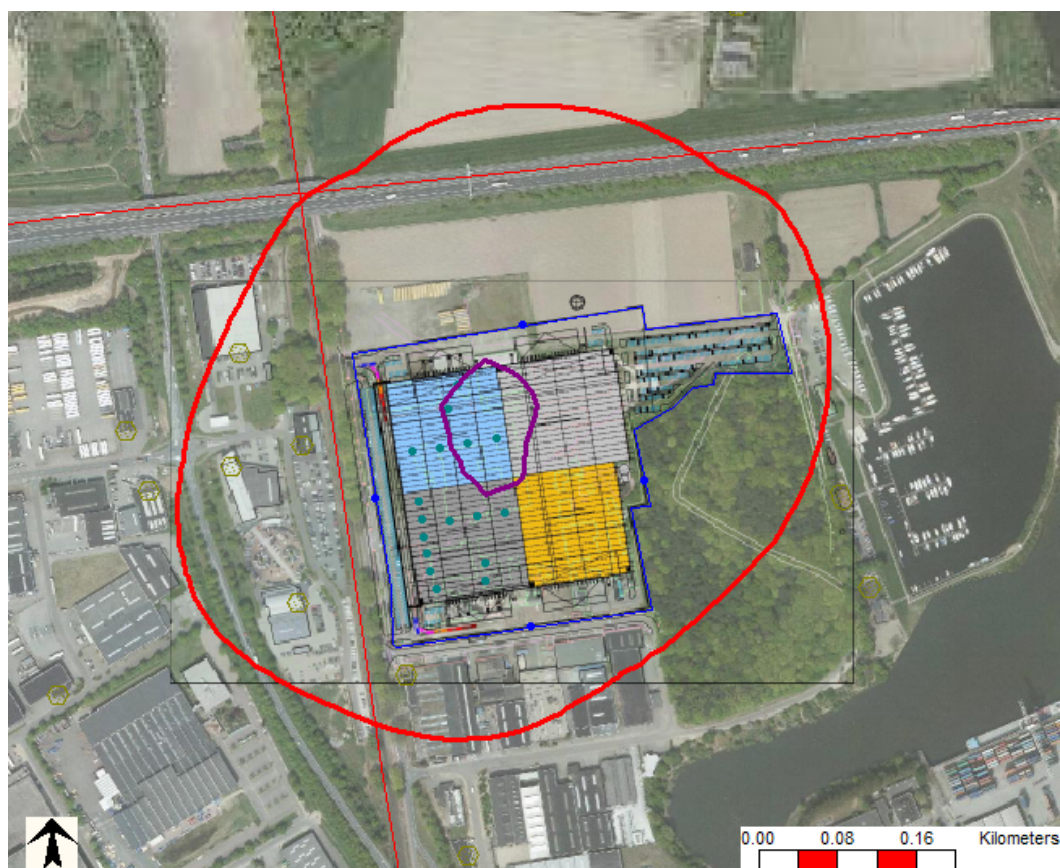
Uit de QRA voor de bargeterminal blijkt volgens de Risicokaart dat het groepsrisico niet wordt overschreden (ruime onderschijding). De activiteiten van Broekman zullen daarmee niet leiden tot een onacceptabele toename van het groepsrisico. Dit aspect behoeft daarmee geen verdere beschouwing.

5 Rekenresultaten

5.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) behorende bij de activiteiten op het terrein van Broekman is weergegeven in figuur 5.1 (10^{-6} en 10^{-5} contour). In figuur 1 achter dit rapport zijn de contouren in een ruimere omgeving gegeven (ook 10^{-7} , 10^{-8} en 10^{-30} contour).

f5.1 Berekende plaatsgebonden risicocontouren ten gevolge van activiteiten van Broekman (rood 10^{-6} , paars 10^{-5})



Figuur 5.1 laat zien dat op basis van de gehanteerde conservatieve uitgangspunten de 10^{-6} risicocontour buiten de inrichtingsgrens van Broekman valt.

Uitgaande van het bestemmingplan 'Venlo Trade Port' is de 10^{-6} risicocontour gelegen over de bestemmingen 'verkeer', 'bos', 'recreatie – jachthaven' en 'bedrijventerrein-4'.

Volgens het bestemmingplan 'Venlo Trade Port' zijn in gebieden die bestemd zijn als 'bedrijventerrein-4' kantoren en bedrijfswoningen alleen toegestaan indien ter plaatse de aanduiding 'bedrijfswoning' of 'kantoor' is opgenomen. In het gebied binnen de 10^{-6}

risicocontour van Broekman zijn conform ruimtelijkeplannen.nl geen aanvullende aanduidingen opgenomen.

Volgens het bestemmingsplan 'Venlo Trade Port' zijn in gebieden die bestemd zijn als 'recreatie – jachthaven' bestemd voor:

1. een jacht- c.q. passantenhaven;
2. aan sub 1 ondergeschikte horeca;
3. evenementen;
4. terrassen.

De jachthaven dient mogelijk te worden aangemerkt als kwetsbaar object in de zin van het Bevi ("kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen").

De jachthaven is echter nagenoeg volledig gesitueerd buiten de berekende 10^{-6} risicocontour (alle ligplaatsen en nagenoeg alle camperplaatsen). Slechts een klein deel van het parkeerterrein aan de westzijde en een loods vallen binnen deze contour.

Binnen de berekende 10^{-6} risicocontour zijn daarmee geen kwetsbare objecten aanwezig en is het vestigen van kwetsbare objecten volgens de vigerende bestemmingsplannen ook niet mogelijk.

Wel bevinden zich mogelijk een aantal beperkt kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} risicocontour, te weten de bedrijfsgebouwen direct ten westen en ten zuiden van Broekman. De 10^{-6} risicocontour is voor beperkt kwetsbare objecten een richtwaarde, waarmee het bevoegd gezag rekening moet houden bij de beslissing op de aanvraag omgevingsvergunning milieu.

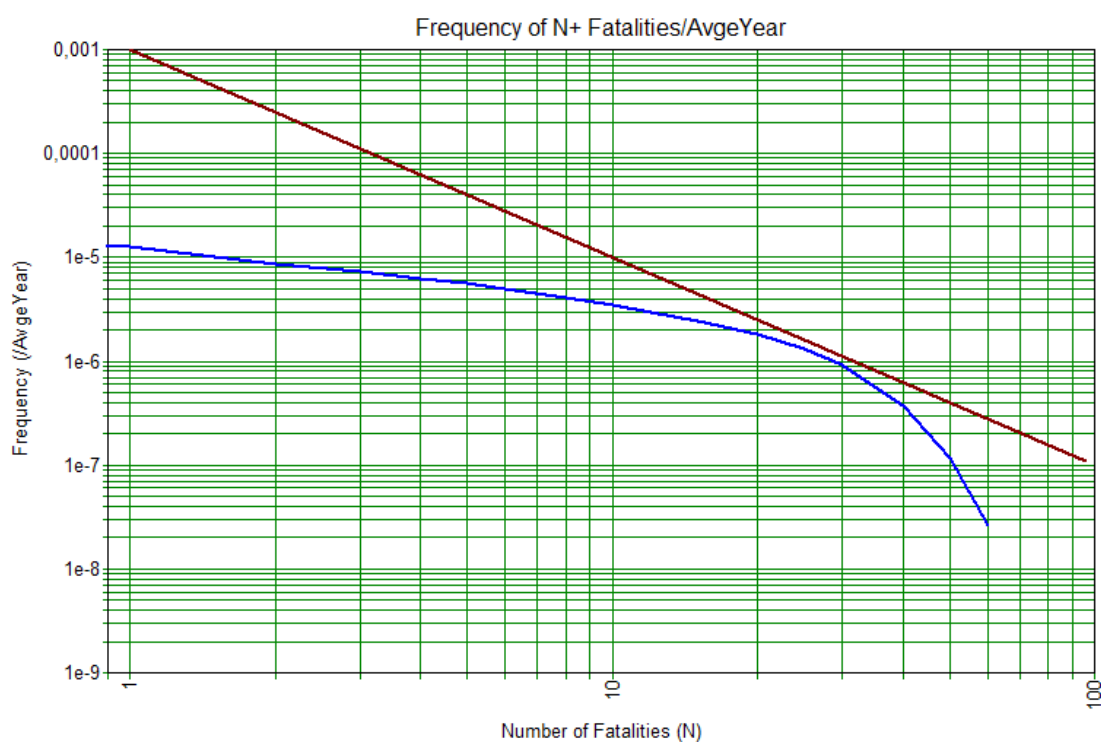
5.2 1%-letaliteitsafstand

De 1%-letaliteitsafstand behorend bij het grootste brandscenario (een brand met een oppervlakte van 900 m² bij open deuren) bedraagt circa 2,9 kilometer bij weertype F1,5.

5.3 Groepsrisico

Figuur 5.2 geeft de berekende fN-curve (groepsrisico) voor de inrichting van Broekman weer. De fN-curve is berekend tot een frequentie van 1×10^{-9} per jaar. Het berekende groepsrisico is lager dan de oriëntatiewaarde. Het maximaal aantal slachtoffers is berekend op 60. Verantwoording van de hoogte van het groepsrisico dient door het bevoegd gezag te worden afgelegd.

f5.2 fN-curve ten gevolge van activiteiten van Broekman

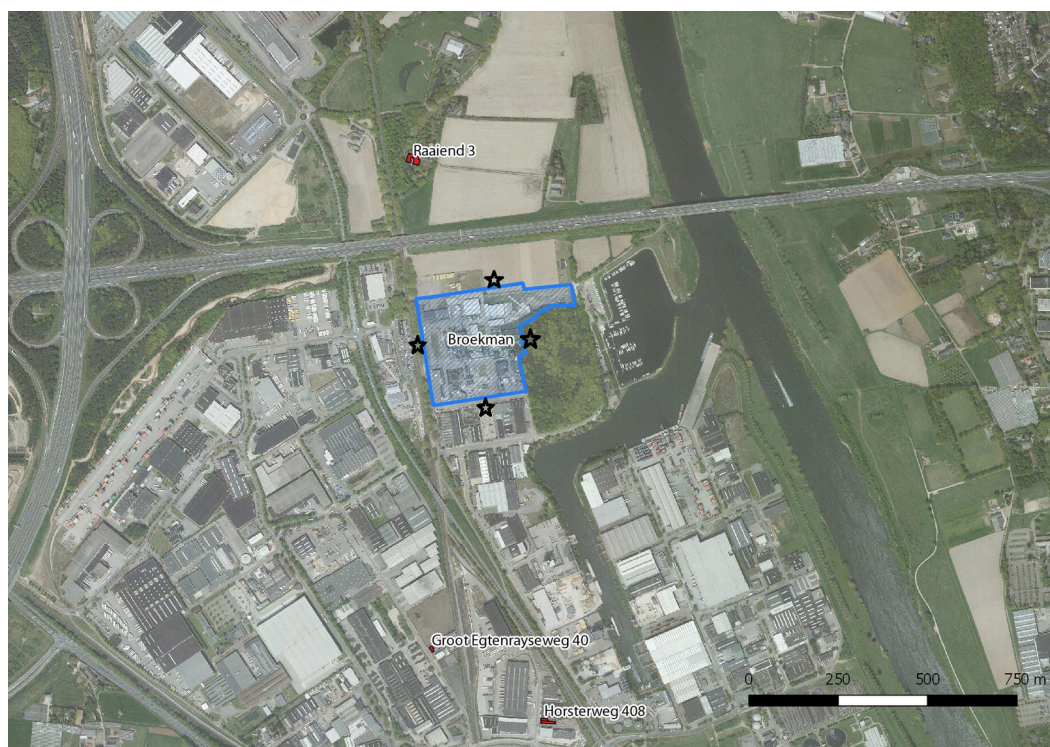


5.4 Grootste bijdrage aan de risico's

Conform de Hari dient een overzicht te worden gegeven van de scenario's die hoofdzakelijk bijdragen aan de berekende risico's voor externe veiligheid (zowel plaatsgebonden risico als groepsrisico).

Voor het plaatsgebonden risico zijn vier Risk Ranking Points (RRP's) gekozen in de nabije omgeving van de inrichting van Broekman (zie figuur 5.3).

f5.3 Locaties Risk Ranking Points in de omgeving van de inrichting van Broekman



In bijlage 2 is per risk ranking point het percentage gegeven van de bijdrage van alle scenario's aan het plaatsgebonden risico.

In bijlage 2 is tevens het percentage gegeven van de bijdrage van alle scenario's aan het groepsrisico.

6 Verantwoording groepsrisico

6.1 Inleiding

Uit het voorgaande blijkt dat het groepsrisico bij de geprojecteerde invulling van het plangebied de oriëntatiewaarde niet overschrijdt. Conform artikel 12 lid 1 van het Besluit externe inrichtingen dient het groepsrisico verantwoord te worden. Voor het groepsrisico is geen harde norm opgesteld maar een oriëntatiewaarde en een verantwoordingsplicht. De verantwoording van het groepsrisico ligt bij alle betrokkenen (gemeente, Veiligheidsregio en initiatiefnemer), waarbij de eindverantwoording bij de gemeente ligt.

6.2 Maatregelen ter beperking van het groepsrisico

Bij een verantwoording van het groepsrisico (minimaliseren van de risico's, gemaakte afwegingen om het groepsrisico te verlagen) komen de volgende punten aan bod:

- ruimtelijke inrichting;
- bouwkundige maatregelen;
- zelfredzaamheid;
- hulpverlening;
- organisatorische mogelijkheden.

Bij de beoordeling van deze aspecten dient gekeken te worden naar de effecten die (in eerste instantie onafhankelijk zijn van de kans van optreden) zich voor kunnen doen bij een incident bij Broekman en waarbij het invloedsgebied over het plangebied is gelegen. Dit betreft een brand in een opslagcompartiment waarbij toxische stoffen (verbrandingsproducten) vrijkomen.

Toxische stoffen

Het vrijkomen van toxische stoffen kan bij een incident ter plaatse van Broekman leiden tot letale effecten binnen een ruim invloedsgebied (meerdere kilometers). Om een veilig verblijf in een gebouw te bewerkstelligen is het van belang dat de luchttoevoer van buiten kan worden beperkt/voorkomen, zodat veilig verblijf gedurende enige uren in het gebouw mogelijk is. Door het gesloten houden van ramen en deuren wordt toetreding van lucht van buiten in voorkomende gevallen zoveel mogelijk beperkt. Ventilatiesystemen dienen te worden uitgeschakeld bij een calamiteit om ook geforceerde luchttoetreding te voorkomen. Het gebouw van Broekman zelf zal beschikken over een mechanisch ventilatiesysteem dat kan worden uitgeschakeld bij een calamiteit. In overleg met het bevoegd gezag zal door Broekman de risicocommunicatie naar de omgeving verder worden uitgewerkt.

Bouwkundige maatregelen

Alle opslagen en expeditieruimten zijn tenminste 60 minuten brandwerend uitgevoerd. Stralingsbelasting op omliggende objecten zal daarmee nihil zijn. Verdere bouwkundige

bescherming is niet noodzakelijk. Het stellen van aanvullende bouwkundige eisen is voor het project Broekman daarmee niet noodzakelijk.

Zelfredzaamheid en ontluchting

De directe omgeving van Broekman bestaat voornamelijk uit industrieterrein/bedrijfsterrein. De dichtstbijzijnde woning is gelegen op ca. 375 meter afstand. Omdat sprake kan zijn van toxische verbrandingsproducten is er geen directe noodzaak bedrijven/woningen te ontruimen. Mogelijk dienen enkele bedrijven in de directe omgeving te worden ontruimd (in principe niet noodzakelijk omdat de compartimenten met gevaarlijke stoffen volledig 60 minuten brandwerend zijn uitgevoerd). Het industrieterrein is zodanig ingericht dat er voor deze bedrijven voldoende vluchtmogelijkheden aanwezig zijn.

Hulpverlening

Middels diverse maatregelen en voorzieningen (hydranten, opstelplaatsen, brandweeringang, etc.) is het voor de brandweer mogelijk een brand bij Broekman in één van de opslagvoorzieningen dan wel de operational areas en/of expeditieruimtes zowel binnen, buiten, offensief als defensief te beheersen of bestrijden.

De inrichting van Broekman heeft meerdere toegangen die door hulpverleningsvoertuigen gebruikt kunnen worden. De toegangen zijn aan verschillende zijden van de inrichting gesitueerd waardoor het mogelijk is een opslagvoorziening in geval van een incident vanuit een meest gunstige windrichting te benaderen. De hulpverleningsvoertuigen hebben de navolgende (onafhankelijke) wegen beschikbaar waarmee de inrichting / het terrein van Broekman benaderd kan worden:

- de Grubbenvorsterweg vanuit noordelijke richting: toegangspoort noordwest;
- de Grubbenvorsterweg vanuit zuidelijke richting: toegangspoort zuidwest;
- de Doctor Lelyweg vanuit zuidelijke richting: toegangspoort zuidoost;
- de Jachthavenweg vanuit zuidelijke richting: toegangspoort noordoost.

Organisatorische mogelijkheden

De bedrijven/omwonenden dienen op de hoogte te worden gebracht van de aanwezige risico's en hoe te handelen bij een incident. Hierbij zal aandacht moeten worden besteed aan het sluiten van ramen en deuren en uitschakelen van mechanische ventilatie. In overleg met het bevoegd gezag zal door Broekman de risicocommunicatie naar de omgeving verder worden uitgewerkt.

7 Conclusie

Uit het uitgevoerde onderzoek volgt dat op basis van de gehanteerde conservatieve uitgangspunten de 10^{-6} risicocontour buiten de inrichting van Broekman gelegen is. Uitgaande van de vigerende bestemmingplannen en ruimtelijkeplannen.nl zijn binnen de berekende 10^{-6} risicocontour geen kwetsbare objecten aanwezig en is het vestigen van kwetsbare objecten ook niet mogelijk.

Wel bevinden zich mogelijk een aantal beperkt kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} risicocontour, te weten de bedrijfsgebouwen direct ten westen en zuiden van Broekman. De 10^{-6} risicocontour is voor beperkt kwetsbare objecten een richtwaarde, waarmee het bevoegd gezag rekening moet houden bij de beslissing op de aanvraag omgevingsvergunning milieu.

Het berekende groepsrisico is lager dan de oriëntatiewaarde. Het maximaal aantal slachtoffers is berekend op 60. Verantwoording van de hoogte van het groepsrisico dient door het bevoegd gezag te worden afgelegd.

Samenvattend kan gesteld worden dat plaatsgebonden risicocontour voldoet aan de gestelde eisen. Het berekende groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde niet. Een aanzet tot een verantwoording is in deze rapportage opgenomen. De uiteindelijke verantwoording dient door het bevoegd gezag te worden afgelegd.



Mook,

Dit rapport bevat 24 pagina's

Figuur 1 met plaatsgebonden risicocontouren

Bijlage 1, bestaande uit 2 pagina's (tabellen invoergegevens)

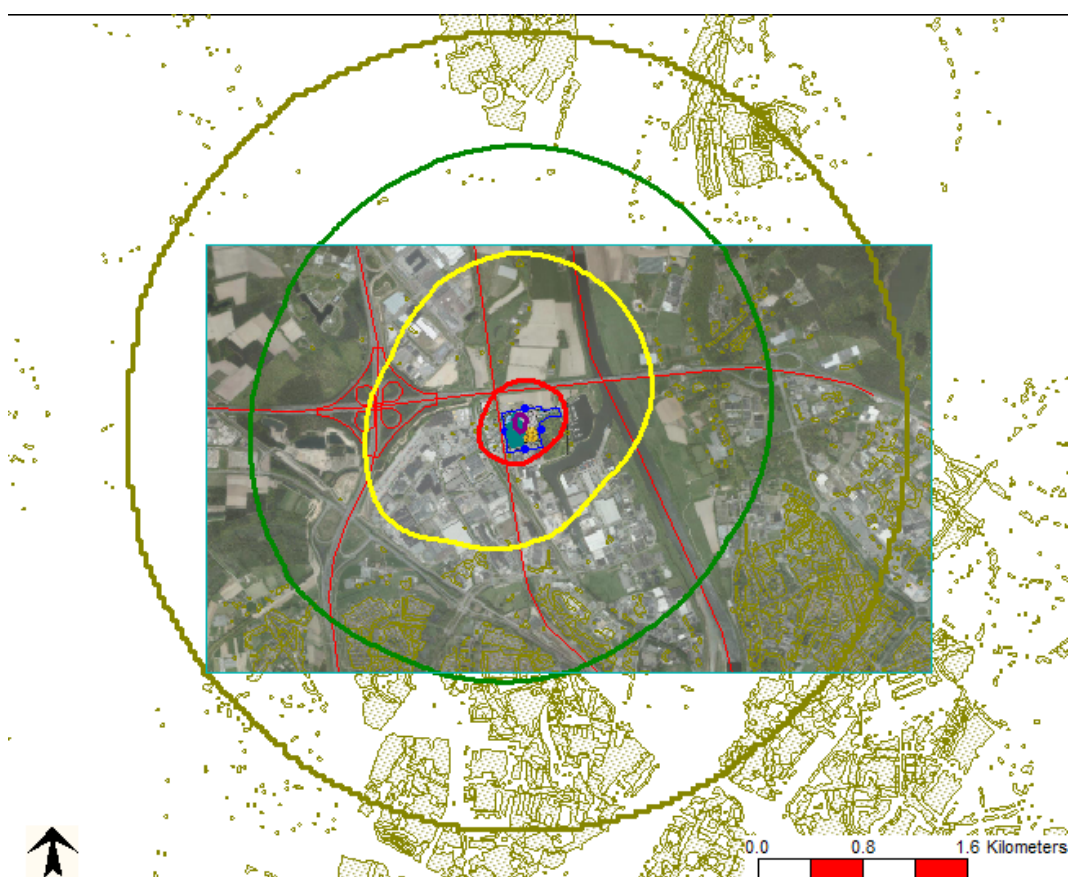
Bijlage 2, bestaande uit 7 pagina's (Individual Risk Ranking Report en Societal Risk Ranking Report)

Figuur 1

**Plaatsgebonden risico
van de inrichting van
Broekman Logistics**

PEUTZ

-  1e-005 /AvgeYear
-  1e-006 /AvgeYear
-  1e-007 /AvgeYear
-  1e-008 /AvgeYear
-  1e-030 /AvgeYear



Bijlage 1 Tabellen



Type opslagvoorziening, vloeroppervlakte en maximale opslaghoeveelheid per compartiment in de magazijnen 1 en 3

Hal #	Ruimte	Functie	Vloeroppervlakte [m²]	Maximale opslag (gevaarlijke) stoffen [ton]
Hal 1	Storage 1.1 (CO ₂)	Opslag (niet) gevaarlijke stoffen	2.047	3.843
	Storage 1.2 (CO ₂)	Opslag (niet) gevaarlijke stoffen	2.023	3.790
	Storage 1.3 (CO ₂)	Opslag (niet) gevaarlijke stoffen	2.023	3.843
	Storage 1.4 (CO ₂)	Opslag (niet) gevaarlijke stoffen	2.023	4.309
	Operational area 1 (CO ₂)	Opslag (niet) gevaarlijke stoffen	2.035	1.342
	Expeditie 1 (CO ₂)	Tijdelijke opslag (niet) gevaarlijke stoffen	1.887	686
Hal 3	Storage 3.1 (CO ₂)	Opslag (niet) gevaarlijke stoffen	2.023	2.871
	Storage 3.2 (CO ₂)	Opslag (niet) gevaarlijke stoffen	2.023	2.504
	Storage 3.3 (CO ₂)	Opslag (niet) gevaarlijke stoffen	2.023	2.235
	Storage 3.4 (sprinkler)	Opslag (niet) gevaarlijke stoffen	510	770
	Storage 3.5 (sprinkler)	Opslag (niet) gevaarlijke stoffen	510	770
	Storage 3.6 (sprinkler)	Opslag (niet) gevaarlijke stoffen	510	455
	Storage 3.7 (sprinkler)	Opslag (niet) gevaarlijke stoffen	500	770
	Storage 3.8 (sprinkler)	Opslag (niet) gevaarlijke stoffen	511	770
	Operational area 3 (CO ₂)	Opslag (niet) gevaarlijke stoffen	1.519	1.061
	Expeditie 3 (CO ₂)	Tijdelijke opslag (niet) gevaarlijke stoffen	1.649	572
	Expeditie 3 (sprinkler)	Tijdelijke opslag (niet) gevaarlijke stoffen	483	382

Bijlage 1 Tabellen



Invoerparameters Safeti-NL voor (tijdelijke) opslagvoorzieningen voor verpakte gevaarlijke stoffen in de magazijnen 1 en 3 van Broekman Venlo

	Storage 1.1	Storage 1.2	Storage 1.3	Storage 1.4	Operational area 1	Expeditie 1	Storage 3.1	Storage 3.2	Storage 3.3	Storage 3.4	Storage 3.5	Storage 3.6	Storage 3.7	Storage 3.8	Operational area 3	Expeditie 3 (CO ₂)	Expeditie 3 (H ₂ O)
Stored Mass [kg]	3.843.000	3.790.000	3.843.000	4.309.000	1.342.000	686.000	2.871.000	2.504.000	2.235.000	770.000	770.000	455.000	770.000	770.000	1.061.000	572.000	382.000
Active Mass [fraction]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Event frequency [per year]	8,8*10 ⁻⁴	8,8*10 ⁻⁴	8,8*10 ⁻⁴	8,8*10 ⁻⁴	8,8*10 ⁻⁴	8,8*10 ⁻⁴	8,8*10 ⁻⁴	8,8*10 ⁻⁴	8,8*10 ⁻⁴	8,8*10 ⁻⁴	8,8*10 ⁻⁴	8,8*10 ⁻⁴	8,8*10 ⁻⁴	8,8*10 ⁻⁴	8,8*10 ⁻⁴	8,8*10 ⁻⁴	8,8*10 ⁻⁴
Building																	
Height [m]	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Width [m]	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Length [m]	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Warehouse area [m ²]	2.047	2.023	2.023	2.023	2.035	1.887	2.023	2.023	2.023	510	510	510	500	511	1.519	1.649	483
Fire Scenario: in verband met de opslag van spuitbussen zijn afwijkende scenario's gehanteerd, zie hiervoor de toelichting in de rapportage																	
PGS 15 scenario;	1.3 *	1.3 *	1.3 *	1.3 *	1.3 *	1.3 *	1.3 *	1.3 *	1.3 *	1.1a **	1.1a **	1.1a **	1.1a **	1.1a **	1.3 *	1.3 *	1.1a **
Fire fighting system																***	
Storage type	Stored in Synthetic Packaging	Stored in Synthetic Packaging	Stored in Synthetic Packaging	Stored in Synthetic Packaging	Stored in Synthetic Packaging	Stored in Synthetic Packaging	Stored in Synthetic Packaging	Stored in Synthetic Packaging	Stored in Synthetic Packaging	Not stored	Not stored	Not stored	Not stored	Not stored	Stored in Synthetic Packaging	Stored in Synthetic Packaging	Stored in Synthetic Packaging
Reaction rate calc	K1/K2 mass fraction														K1/K2 mass fraction		
Mass fraction	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1	1	1

* Fire-fighting system: 1.3 Automatic inerting gas system
** Fire-fighting system: 1.1 a Automatic sprinkler system, Doors: Automatic closing.
*** Voor de expeditieruimtes is uitgegaan van een hoogte van 5,6 meter aangezien daar de mezzanines boven zijn gesitueerd.

Individual Risk Ranking Report

Unique Audit Number: 2.147.977



Study Folder: 20180612 QRA Broekman optie 4

TI NL 6, 5, 4, 314



20180612 QRA Broekman optie 4

Individual Risk Ranking Point Criteria

Results from the following Run Rows make up this report:

Dag
Nacht

This report does not include results for risk ranking points which have zero risk associated with them, or which have been explicitly excluded by the program user. All coordinates in this report are absolute, not relative to the Location Offset.

Risk Ranking Point Set: Default Risk Ranking Point Set

Sorting method: By Risk
Sort criterion: By Frequency per year

Analysis of risk by weathers and directions:
Separate Analysis performed? No

Analysis of risk by model and location:
Separate Analysis performed? No

Analysis of risk for selected Risk Ranking Points:
Selected Points analysed? No

Indoor / Outdoor Individual Risk : Outdoor

Individual Risk Ranking Point Results

Column: 1

Risk Ranking Point: Risk Ranking Point 1 (noord) (207695,378518 m)

Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.628,56	378.457,03	8.88993E-007	17,60	2.02044E-001
Doors Open- 900 m2/1800 s (1.4)	207.666,79	378.402,41	8.59571E-007	17,02	9.76785E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s (1.3)	207.638,29	378.398,14	7.46663E-007	14,78	8.48481E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s (1.2)	207.609,80	378.393,39	6.17331E-007	12,22	7.01513E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.617,63	378.433,29	5.53712E-007	10,96	1.25844E-001
Doors Open- 900 m2/1800 s (1.1)	207.581,77	378.389,35	4.95753E-007	9,81	5.63355E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s (3.3)	207.620,48	378.319,48	3.21181E-007	6,36	3.64979E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.676,29	378.327,61	1.70072E-007	3,37	3.86526E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.647,79	378.324,28	1.69033E-007	3,35	3.84167E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.655,39	378.276,31	1.20638E-007	2,39	2.74177E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.655,87	378.257,31	1.08211E-007	2,14	2.45935E-002

Individual Risk Ranking Report

Unique Audit Number: 2.147.977



Study Folder: 20180612 QRA Broekman optie 4

TI NL 6, 5, 4, 314

Risk Ranking Point:		Risk Ranking Point 1 (noord) (207695,378518 m)			
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
Doors Closed- 300 m2/1800 s	207.617,63	378.433,29	4.33643E-011	0,00	9.90481E-006
TOTAL			5.05120E-006		

Risk Ranking Point:		Risk Ranking Point 2 (oost) (207818,378361 m)			
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
Doors Open- 900 m2/1800 s (1.4)	207.666,79	378.402,41	3.42208E-007	13,94	3.88872E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s (3.3)	207.620,48	378.319,48	3.18550E-007	12,98	3.61989E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.676,29	378.327,61	2.82014E-007	11,49	6.40942E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s (1.3)	207.638,29	378.398,14	2.76152E-007	11,25	3.13809E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s (1.2)	207.609,80	378.393,39	2.32715E-007	9,48	2.64449E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.655,39	378.276,31	2.10723E-007	8,58	4.78916E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.647,79	378.324,28	2.02726E-007	8,26	4.60741E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s (1.1)	207.581,77	378.389,35	2.01033E-007	8,19	2.28447E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.655,87	378.257,31	1.99290E-007	8,12	4.52933E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.617,63	378.433,29	9.87560E-008	4,02	2.24445E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.628,56	378.457,03	9.08165E-008	3,70	2.06401E-002
TOTAL			2.45498E-006		

Risk Ranking Point:		Risk Ranking Point 3 (zuid) (207702,378211 m)			
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.655,87	378.257,31	3.68630E-007	17,49	8.37795E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.655,39	378.276,31	3.08134E-007	14,62	7.00305E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s (3.3)	207.620,48	378.319,48	3.04670E-007	14,45	3.46216E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.676,29	378.327,61	1.91748E-007	9,10	4.35791E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s (1.4)	207.666,79	378.402,41	1.75525E-007	8,33	1.99460E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s (1.3)	207.638,29	378.398,14	1.67066E-007	7,93	1.89848E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.647,79	378.324,28	1.66353E-007	7,89	3.78076E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s (1.2)	207.609,80	378.393,39	1.56770E-007	7,44	1.78148E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s (1.1)	207.581,77	378.389,35	1.46251E-007	6,94	1.66194E-002

Individual Risk Ranking Report

Unique Audit Number: 2.147.977



Study Folder: 20180612 QRA Broekman optie 4

TI NL 6, 5, 4, 314

Risk Ranking Point:		Risk Ranking Point 3 (zuid) (207702,378211 m)			
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.617,63	378.433,29	6.38629E-008	3,03	1.45143E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.628,56	378.457,03	5.82287E-008	2,76	1.32338E-002
Doors Closed- 760 m2/1800 s	207.655,39	378.276,31	5.30831E-010	0,03	1.21247E-004
Doors Open- 483 m2/1800 s	207.606,47	378.249,95	5.63329E-011	0,00	6.40146E-004
Doors Open- 511 m2/1800 s	207.599,35	378.267,05	1.65058E-011	0,00	1.87566E-004
Doors Closed- 300 m2/1800 s	207.676,29	378.327,61	7.43017E-012	0,00	1.69712E-006
TOTAL			2.10785E-006		

Risk Ranking Point:		Risk Ranking Point 4 (west) (207544,378342 m)			
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
Doors Open- 900 m2/1800 s (1.1)	207.581,77	378.389,35	1.05524E-006	21,02	1.19914E-001
Doors Open- 900 m2/1800 s (1.2)	207.609,80	378.393,39	9.17100E-007	18,27	1.04216E-001
Doors Open- 900 m2/1800 s (3.3)	207.620,48	378.319,48	7.26035E-007	14,46	8.25040E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s (1.3)	207.638,29	378.398,14	6.52983E-007	13,01	7.42026E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s (1.4)	207.666,79	378.402,41	4.21754E-007	8,40	4.79266E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.647,79	378.324,28	2.87423E-007	5,72	6.53235E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.617,63	378.433,29	2.56861E-007	5,12	5.83775E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.676,29	378.327,61	1.90812E-007	3,80	4.33664E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.628,56	378.457,03	1.75607E-007	3,50	3.99107E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.655,39	378.276,31	1.71527E-007	3,42	3.89834E-002
Doors Open- 900 m2/1800 s	207.655,87	378.257,31	1.58601E-007	3,16	3.60458E-002
Doors Open- 510 m2/1800 s	207.588,19	378.338,29	2.54878E-009	0,05	2.89634E-002
Doors Open- 510 m2/1800 s	207.591,04	378.320,48	1.30313E-009	0,03	1.48083E-002
Doors Open- 510 m2/1800 s	207.593,41	378.302,91	9.72092E-010	0,02	1.10465E-002
Doors Open- 500 m2/1800 s	207.596,26	378.285,34	6.46082E-010	0,01	7.34184E-003
Doors Open- 300 m2/1800 s	207.588,19	378.338,29	5.42107E-010	0,01	6.16031E-003
Doors Open- 511 m2/1800 s	207.599,35	378.267,05	2.73063E-010	0,01	3.10299E-003
Doors Open- 300 m2/1800 s	207.591,04	378.320,48	1.86274E-010	0,00	2.11674E-003

Individual Risk Ranking Report

Unique Audit Number: 2.147.977



Study Folder: 20180612 QRA Broekman optie 4

TI NL 6, 5, 4, 314

Risk Ranking Point:

Risk Ranking Point 4 (west) (207544,378342 m)

Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
Doors Open- 300 m2/1800 s	207.593,41	378.302,91	1.08008E-010	0,00	1.22736E-003
Doors Closed- 300 m2/1800 s	207.647,79	378.324,28	8.41436E-011	0,00	1.92192E-005
Doors Open- 300 m2/1800 s	207.596,26	378.285,34	3.65317E-011	0,00	4.15133E-004
Doors Open- 483 m2/1800 s	207.606,47	378.249,95	3.34617E-011	0,00	3.80247E-004
Doors Closed- 300 m2/1800 s	207.617,63	378.433,29	1.97383E-011	0,00	4.50841E-006
Doors Open- 300 m2/1800 s	207.599,35	378.267,05	5.99669E-012	0,00	6.81442E-005
TOTAL			5.02071E-006		

Societal Risk Ranking Report

Study Folder: 20180612 QRA Broekman optie 4

Unique Audit Number: 2.147.977



ETI NL 6, 5, 4, 314



20180612 QRA Broekman optie 4

Societal Risk Ranking Criteria

Results from the following Run Rows make up this report:

Dag
Nacht

All coordinates in this report are absolute, not relative to the Location Offset.

Sorting method: Alphabetically by model name
Max. fatalities for selected Rows: 48

Analysis of risk by weathers and directions:
Separate Analysis performed? No

Analysis of risk by model and location:
Separate Analysis performed? No

Aversion Index : 1,000000

Societal Risk Ranking Results

Column:		1	All Frequencies are /AvgeYear						
East	North	Risk Integral	Risk Integral	Average	Zero Deaths	0-1	1-10	10-47,4127	
m	m	/AvgeYear	Percent	Outcome					
Doors Closed- 300 m2/1800 s									
207.617,63	378.433,29	0.00000E+000	0,00	0.00000E+000	4.37811E-006	0.00000E+000	0.00000E+000	0.00000E+000	
Doors Closed- 300 m2/1800 s									
207.647,79	378.324,28	0.00000E+000	0,00	0.00000E+000	4.37811E-006	0.00000E+000	0.00000E+000	0.00000E+000	
Doors Closed- 300 m2/1800 s									
207.676,29	378.327,61	0.00000E+000	0,00	0.00000E+000	4.37811E-006	0.00000E+000	0.00000E+000	0.00000E+000	
Doors Closed- 760 m2/1800 s									
207.655,39	378.276,31	2.79173E-011	0,00	6.37657E-006	4.33998E-006	3.81345E-008	0.00000E+000	0.00000E+000	
Doors Open- 300 m2/1800 s									
207.588,19	378.338,29	0.00000E+000	0,00	0.00000E+000	8.80000E-008	0.00000E+000	0.00000E+000	0.00000E+000	

Date: 15-6-2018

1 of 3

Time: 12:16:18

Societal Risk Ranking Report

Study Folder: 20180612 QRA Broekman optie 4

Unique Audit Number: 2.147.977



ETI NL 6, 5, 4, 314

Column:		1	All Frequencies are /AvgeYear						
East	North	Risk Integral	Risk Integral	Average	Zero Deaths	0-1	1-10	10-47,4127	
m	m	/AvgeYear	Percent	Outcome					
Doors Open- 300 m2/1800 s									
207.591,04	378.320,48	0.00000E+000	0,00	0.00000E+000	8.80000E-008	0.00000E+000	0.00000E+000	0.00000E+000	
Doors Open- 300 m2/1800 s									
207.593,41	378.302,91	0.00000E+000	0,00	0.00000E+000	8.80000E-008	0.00000E+000	0.00000E+000	0.00000E+000	
Doors Open- 300 m2/1800 s									
207.596,26	378.285,34	0.00000E+000	0,00	0.00000E+000	8.80000E-008	0.00000E+000	0.00000E+000	0.00000E+000	
Doors Open- 300 m2/1800 s									
207.599,35	378.267,05	5.86213E-014	0,00	6.66151E-007	8.69664E-008	1.03362E-009	0.00000E+000	0.00000E+000	
Doors Open- 300 m2/1800 s									
207.606,47	378.249,95	7.46053E-012	0,00	8.47788E-005	8.45751E-008	3.42491E-009	0.00000E+000	0.00000E+000	
Doors Open- 483 m2/1800 s									
207.606,47	378.249,95	1.83736E-010	0,00	2.08791E-003	8.34029E-008	4.59707E-009	0.00000E+000	0.00000E+000	
Doors Open- 500 m2/1800 s									
207.596,26	378.285,34	2.33599E-012	0,00	2.65454E-005	8.46565E-008	3.34346E-009	0.00000E+000	0.00000E+000	
Doors Open- 510 m2/1800 s									
207.588,19	378.338,29	3.03779E-012	0,00	3.45203E-005	8.67219E-008	1.27813E-009	0.00000E+000	0.00000E+000	
Doors Open- 510 m2/1800 s									
207.591,04	378.320,48	0.00000E+000	0,00	0.00000E+000	8.80000E-008	0.00000E+000	0.00000E+000	0.00000E+000	
Doors Open- 510 m2/1800 s									
207.593,41	378.302,91	0.00000E+000	0,00	0.00000E+000	8.80000E-008	0.00000E+000	0.00000E+000	0.00000E+000	
Doors Open- 511 m2/1800 s									
207.599,35	378.267,05	3.96688E-011	0,00	4.50782E-004	8.20387E-008	5.96131E-009	0.00000E+000	0.00000E+000	
Doors Open- 900 m2/1800 s									
207.617,63	378.433,29	6.16639E-006	5,74	1.40145E+000	2.71051E-006	1.08071E-006	4.07156E-007	2.01621E-007	
Doors Open- 900 m2/1800 s									
207.628,56	378.457,03	5.83859E-006	5,44	1.32695E+000	2.69497E-006	1.08296E-006	4.10977E-007	2.11097E-007	
Doors Open- 900 m2/1800 s									
207.647,79	378.324,28	6.83135E-006	6,36	1.55258E+000	2.58253E-006	1.23652E-006	3.53272E-007	2.27678E-007	
Doors Open- 900 m2/1800 s									
207.655,39	378.276,31	7.73476E-006	7,20	1.75790E+000	2.35633E-006	1.26573E-006	5.50265E-007	2.27678E-007	
Doors Open- 900 m2/1800 s									

Date: 15-6-2018

2 of 3

Time: 12:16:18

Societal Risk Ranking Report

Study Folder: 20180612 QRA Broekman optie 4

Unique Audit Number: 2.147.977



ETI NL 6, 5, 4, 314

Column: 1		All Frequencies are /AvgeYear							
East	North	Risk Integral	Risk Integral	Average	Zero Deaths	0-1	1-10	10-47,4127	
m	m	/AvgeYear	Percent	Outcome					
207.655,87	378.257,31	8.33071E-006	7,76	1.89334E+000	2.21252E-006	1.31682E-006	6.19947E-007	2.50712E-007	
Doors Open- 900 m2/1800 s									
207.676,29	378.327,61	6.48323E-006	6,04	1.47346E+000	2.60913E-006	1.23307E-006	3.76666E-007	1.81137E-007	
Doors Open- 900 m2/1800 s (1.1)									
207.581,77	378.389,35	1.45118E-005	13,51	1.64906E+000	5.05504E-006	2.16870E-006	1.00615E-006	5.70110E-007	
Doors Open- 900 m2/1800 s (1.2)									
207.609,80	378.393,39	1.31940E-005	12,28	1.49932E+000	5.15143E-006	2.39956E-006	7.14354E-007	5.34650E-007	
Doors Open- 900 m2/1800 s (1.3)									
207.638,29	378.398,14	1.22516E-005	11,41	1.39222E+000	5.19921E-006	2.38324E-006	7.75987E-007	4.41566E-007	
Doors Open- 900 m2/1800 s (1.4)									
207.666,79	378.402,41	1.15422E-005	10,75	1.31162E+000	5.37259E-006	2.20986E-006	8.14313E-007	4.03241E-007	
Doors Open- 900 m2/1800 s (3.3)									
207.620,48	378.319,48	1.45198E-005	13,52	1.64997E+000	5.11040E-006	2.46099E-006	7.73252E-007	4.55356E-007	
TOTAL		1.07405E-004							