



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Externe veiligheid uitbreiding Hajé Diner

Project : 163053
Datum : 5 februari 2016
Auteurs : ing. A.J.H. Schulenberg
 : ing. A.M. op den Dries
Review : ir. R. Geerts

Opdrachtgever:
Hajé
t.a.v. S. Borghuis
Postbus 2152
8203 AD Ielystad

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Normstelling externe veiligheid	3
2.1. Risicobenadering.....	3
2.2. Besluit externe veiligheid transportroutes	3
2.2.1. Plaatsgebonden risico	4
2.2.2. Groepsrisico.....	4
2.2.3. Plasbrandaandachtsgebied (PAG).....	6
2.3. Normstelling LPG-tankstation	6
2.3.1. Plaatsgebonden risico	6
2.3.2. Groepsrisico.....	6
3. Uitgangspunten risicoberekening.....	8
3.1. Ligging plangebied en risicobron	8
3.2. RBM II	9
3.3. Transportintensiteit.....	9
3.4. Trajecteigenschappen	9
3.5. LPG-tankstation.....	9
3.6. Bebouwing.....	10
4. Resultaten.....	11
4.1. Plaatsgebonden risico	11
4.2. Groepsrisico	11
4.3. Plasbrandaandachtsgebied.....	12
5. Resultaten LPG-tankstation.....	14
5.1. Plaatsgebonden risico	14
5.2. Groepsrisico	15
6. Conclusies.....	18
Referenties	19
Bijlage 1. Gegevens bebouwing.....	20
Bijlage 2. Lijst kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	24
Bijlage 3. Uitgangspunten LPG-tankstation.....	25

1. Inleiding

Er bestaan plannen om de bovenverdieping van restaurant Hajé Diner te Pijnacker-Nootdorp uit te breiden met een casinofunctie. De locatie ligt binnen 200 m van de A13 waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt en binnen het invloedsgebied van LPG-tankstation Esso Ruyven aan de A13. Inzicht in de externe veiligheidsrisico's is daarom nodig. De resultaten van de risicoberekeningen worden in deze rapportage gepresenteerd.

Deze technische rapportage bevat de informatie die nodig is bij besluiten door het bevoegd gezag waar de externe veiligheid bij betrokken moet worden. Het rapport is opgesteld ter verantwoording van de verkregen resultaten. De verantwoording houdt hierin dat voor risicoanalysesdeskundigen navolgbaar is gemaakt hoe het resultaat is verkregen. De uitgangspunten en basisgegevens waarmee het resultaat is verkregen zijn aangegeven. Daarmee is door derden vast te stellen of het resultaat correct is. Deze technische rapportage bevat de basisinformatie en gegevens voor een eventueel gewenste verantwoording van het groepsrisico.

De rapportage is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid toegelicht. De gegevens die nodig zijn voor de risicoberekening zijn samengevat in hoofdstuk 3. De resultaten van de berekeningen voor de A13 worden getoond in hoofdstuk 4, de resultaten voor het LPG-tankstation in hoofdstuk 5. Hoofdstuk 6 ten slotte bevat de conclusies.

2. Normstelling externe veiligheid

2.1. Risicobenadering

Het risico voor personen die verblijven in de omgeving van activiteiten met gevaarlijke stoffen wordt gevat onder het begrip externe veiligheid (EV). De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor dergelijke activiteiten in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR).

Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies in de omgeving. Of een functie kwetsbaar of beperkt kwetsbaar is, is te vinden in het Besluit externe veiligheid Inrichtingen (Bevi) [1]. Voorbeelden van kwetsbare objecten zijn woningen, scholen, ziekenhuizen en grote kantoorgebouwen. Beperkt kwetsbare objecten zijn onder andere verspreid liggende woningen, sporthallen en bedrijfsgebouwen. De volledige Bevi-lijst is opgenomen in bijlage 2 van dit rapport.

Met het GR wordt geëvalueerd of als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers min of meer gelijktijdig kan vallen.

2.2. Besluit externe veiligheid transportroutes

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater is een risiconormering vastgesteld. In het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) zijn de regels opgenomen voor de ruimtelijke ordening [2]. Voor infrabesluiten zijn de regels vastgelegd in de Beleidsregels EV-beoordeling Tracébesluiten (de Beleidsregels) [3].

Op 1 april 2015 is het Basisnet volledig in werking getreden. Het basisnet bestaat uit een aangewezen aantal routes (snelwegen, spoorwegen en vaarwegen) waarop het mogelijk moet zijn en blijven om gevaarlijke stoffen te vervoeren. Het doel van het Basisnet is het vastleggen en waarborgen van een duurzame balans tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, de ruimtelijke omgeving en de veiligheid van mensen die wonen en werken langs de route. Het Basisnet stelt grenzen aan het risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over wegen, vaarwegen en spoorlijnen en ook beperkingen aan ruimtelijke ontwikkelingen langs die wegen, vaarwegen en spoorlijnen. Voor elke weg, spoorlijn en vaarweg die deel uitmaakt van het Basisnet, is vastgesteld hoeveel risico het vervoer van gevaarlijke stoffen over die weg, spoorlijn of vaarweg maximaal mag veroorzaken. De basisnetroutes en deze zogenoemde "risicoplafonds" zijn vastgelegd in de regeling basisnet [4].

2.2.1. Plaatsgebonden risico

Het PR is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een transportroute bevindt, overlijdt door een ongeval met het transport van gevaarlijke stoffen op die route. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risicocontouren op een kaart worden weergegeven. Het PR leent zich daarmee goed voor het vaststellen van een veiligheidszone tussen een route en kwetsbare bestemmingen zoals woonwijken. In tabel 1 wordt weergegeven welke normen voor het plaatsgebonden risico van toepassing zijn.

Type object	Omgevingsbesluit
Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR 10^{-6}
Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR 10^{-6}

Tabel 1. Normen plaatsgebonden risico

De grenswaarde moet te allen tijde in acht worden genomen, het bevoegd gezag mag niet van de grenswaarde afwijken. Voor de richtwaarde geldt dat uitsluitend in geval van zwaarwegende belangen (zoals economische) daarvan mag worden afgeweken. Voor ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van basisnetroutes dienen de afstanden rechtstreeks getoetst te worden aan de risicoplafonds zoals die zijn vastgesteld in de Regeling Basisnet [4]. Voor ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van andere dan de basisnetroutes dienen de afstanden getoetst te worden aan de berekende 10^{-6} contour van het plaatsgebonden risico. In veel gevallen is een risicoberekening niet nodig en kan worden volstaan met het toepassen van de vuistregels uit de Handleiding Risicoanalyse Transport (Hart) [5].

2.2.2. Groepsrisico

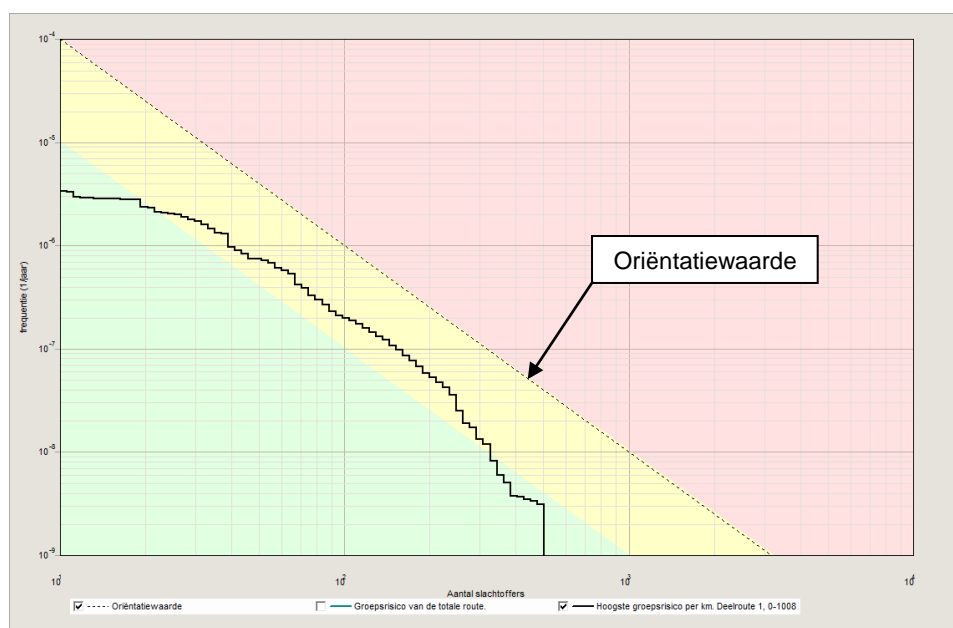
Indien een plangebied ligt binnen het invloedsgebied van een transportroute waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, wordt in de toelichting bij het bestemmingsplan en in de ruimtelijke onderbouwing van de omgevingsvergunning in elk geval ingegaan op:

- De mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die transportroute, en
- Voor zover dat plan of die vergunning betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op die transportroute een ramp voordoet.

Als het groepsrisico door een bestemmingsplan dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen 200 m van een transportroute meer dan 10% toeneemt ten opzichte van de bestaande situatie en groter is dan 10% van de oriëntatiewaarde dient het groepsrisico te worden verantwoord. Dit wordt ook wel aangeduid als de verantwoordingsplicht groepsrisico. In de motivering bij het betrokken besluit moeten ten minste de volgende gegevens worden opgenomen:

- 1°. de dichtheid van personen in het invloedsgebied van de transportroute op het tijdstip waarop het plan of besluit wordt vastgesteld, rekening houdend met de in dat gebied reeds aanwezige personen en de personen die in dat gebied op grond van het geldende bestemmingsplan of de geldende bestemmingsplannen of een omgevingsvergunning redelijkerwijs te verwachten zijn, en
- 2°. de als gevolg van het bestemmingsplan of de omgevingsvergunning redelijkerwijs te verwachten verandering van de dichtheid van personen in het gebied waarop dat plan of die vergunning betrekking heeft;
- het groepsrisico op het tijdstip waarop het plan of de vergunning wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat plan of besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de oriëntatiewaarde;
- de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die bij de voorbereiding van het plan of de vergunning zijn overwogen en de in dat plan of die vergunning opgenomen maatregelen, waaronder de stedenbouwkundige opzet en voorzieningen met betrekking tot de inrichting van de openbare ruimte, en
- de mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan.

Het groepsrisico geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit, kortom de kans op een ramp. De omgeving wordt begrensd door het zogenoemde invloedsgebied van de risico-activiteit. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, is van invloed op de hoogte van het GR. Een toename van personen in het invloedsgebied houdt mathematisch gezien een toename in van het groepsrisico. Niet elke toename is significant. Het GR wordt weergegeven in een zogenaamde fN-curve, op de verticale as staat de cumulatieve kans per jaar f op een ongeval met N of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers. Figuur 1 geeft een voorbeeld.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

Het groepsrisico van een transportroute wordt bepaald per kilometer route en vergeleken met de oriëntatiewaarde. Deze waarde helpt het bevoegd gezag bij de afweging of de kans op een ramp opweegt tegen het maatschappelijk voordeel van het voorgenomen besluit. Het begrip *oriëntatiewaarde* houdt in dat het bevoegd gezag gemotiveerd kan besluiten een hogere kans op een ramp te accepteren dan de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde kan worden gezien als een soort 'high water mark' voor het risico in de zin dat weinig andere transporten een hoger risico zullen hebben.

2.2.3. Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

Ongelukken met grote lekkage van gevaarlijke stoffen zijn zeer uitzonderlijk. Het meest voorkomende type incident op wegen en spoorwegen is een lekkage van een brandbare vloeistof zoals benzine. Naast het voldoen aan het plaatsgebonden risico en het verantwoorden van het groepsrisico moet het bevoegd gezag daarom tevens ingaan op een keuze om te bouwen in het zogeheten plasbrandaandachtsgebied (PAG). Het PAG is het gebied naast Basisnetroutes waarbij rekening gehouden wordt met de effecten van een plasbrand. Deze kan ontstaan wanneer bij een ongeval vrijgekomen brandbare vloeistof ontstoken wordt. Met het oog op een dergelijk ongeval zijn in het Bouwbesluit 2012 en de daarop berustende ministeriële regeling bouwvoorschriften gegeven voor gebouwen in plasbrandaandachtsgebieden. De plasbrandaandachtsgebieden zijn bij ministeriële regeling aangewezen [4].

2.3. Normstelling LPG-tankstation

De normstelling voor LPG-tankstations is opgenomen in de Regeling externe veiligheid inrichtingen, afgekort tot Revi [6]. Het Revi is een ministeriële regeling die valt onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen, afgekort tot Bevi [1].

2.3.1. Plaatsgebonden risico

De normstelling voor het plaatsgebonden risico gaat voor nieuwe situaties uit van een grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr voor kwetsbare objecten, dit betekent dat altijd moet worden voldaan aan deze grenswaarden. Voor beperkt kwetsbare objecten is dit een richtwaarde, dit betekent dat om gewichtige redenen daarvan mag worden afgeweken. Voor het plaatsgebonden risico zijn in het Revi afstanden opgenomen (als functie van de doorzet) die moeten worden aangehouden tussen (beperkt) kwetsbare objecten en het vulpunt, het reservoir en de afleverzuilen.

2.3.2. Groepsrisico

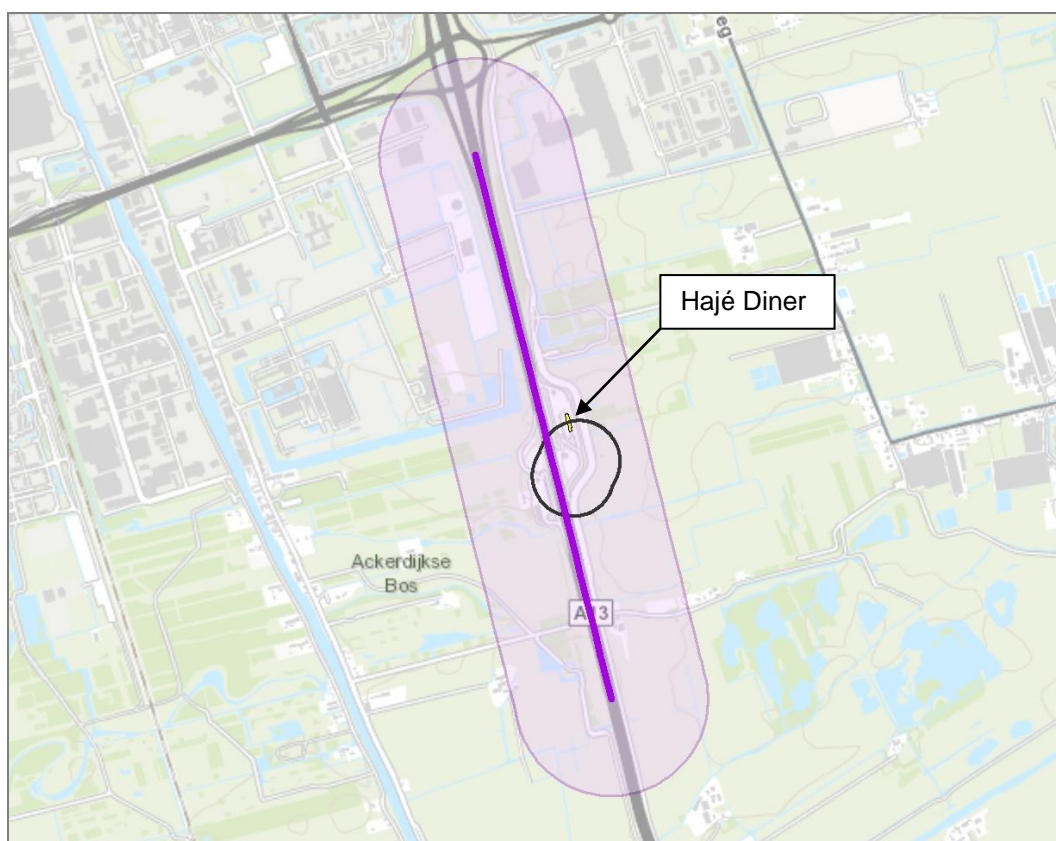
Voor het groepsrisico is in het Bevi een oriëntatiewaarde en een verantwoordingsplicht voorgeschreven. De oriëntatiewaarde is gelijk aan $10^{-3} / N^2$, dat wil zeggen een frequentie van 10^{-5} /jr voor 10 slachtoffers, 10^{-7} /jr voor 100 slachtoffers, etc. en is gedefinieerd voor

10 of meer slachtoffers. Tevens is in het Revi aangegeven dat het invloedsgebied voor het groepsrisico van een LPG-tankstation bestaat uit een cirkelvormig gebied met een straal van 150 m rond het vulpunt en de ondergrondse tank. Binnen dit gebied dienen veranderingen in de omgeving te worden beschouwd bij het vaststellen van de grootte van het groepsrisico en bij de verantwoording conform artikel 13 van het Bevi.





3. Uitgangspunten risicoberekening

3.1. Ligging plangebied en risicobron

De uitbreidingslocatie en het invloedsgebied rond het te beschouwen deel van de A13 worden getoond in figuur 2.



Figuur 2. Ligging uitbreidingslocatie en risicobronnen

-  Rijksweg A13
-  Invloedsgebied A13
-  Invloedsgebied LPG-tankstation
-  Locatie Hajé Diner

3.2. RBM II

Het risico van het transport over de weg wordt berekend met RBM II versie 2.3, ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat voor evaluatie van transportroutes [7]. De berekening wordt uitgevoerd met de volgende gegevens:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals de uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer dat een tankauto met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vlakken langs de route met een uniforme dichtheid per vlak.
- De meteorologische condities. Gegevens van het weerstation Ypenburg zijn gebruikt.

3.3. Transportintensiteit

Voor groepsrisicoberekeningen dient gerekend te worden met de in de regeling Basisnet genoemde aantallen GF3 (tot vloeistof verdicht brandbaar gas zoals LPG) [4]. Voor wegvak Z30, A13: Delft-Zuid - Kp. Kleinpolderplein, gaat het om 2829 transporten.

3.4. Trajecteigenschappen

In de berekeningen is uitgegaan van de standaard ongevalsfrequentie van $8.3 \cdot 10^{-8}$ /vtgkm voor een snelweg. De standaard wegbreedte van 25 m is gehanteerd.

3.5. LPG-tankstation

De gegevens over het LPG-tankstation zijn overgenomen uit [8]. De berekening van het groepsrisico wordt uitgevoerd voor de maximaal vergunde doorzet tot 1500 m³/jr.

Voor een LPG-tankstation wordt het extern veiligheidsrisico bepaald door ongevalscenario's van de opslagtank en de tankauto aanwezig tijdens de bevoorrading. Andere ongevalscenario's, bijvoorbeeld het falen van de vloeistofleiding tussen het vulpunt en de tank of tussen de tank en de afleverzuil, leveren een te verwaarlozen bijdrage aan het groepsrisico. De berekening van het risico wordt uitgevoerd volgens de voorschriften opgenomen in de Handleiding risicoberekeningen Bevi [9], het stappenplan groepsrisico [10] en een specifiek berekeningsvoorschrift [11]. Het stappenplan en het specifieke berekeningsvoorschrift houden rekening met de invloed van de omgeving op de BLEVE-frequentie van de lossende tankauto.

Een uitgebreidere toelichting op de uitgangspunten is opgenomen in bijlage 3.

3.6. Bebouwing

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied van 355 m rond het te beschouwen deel van de A13 is opgevraagd via de BAG-Populatieservice [12].

Informatie over de uitbreiding van het restaurant is afkomstig van de opdrachtgever. Drie situaties zijn beschouwd:

1. Bestaand.
2. Bestaand plus uitbreiding met 50 personen.
3. Bestaand plus uitbreiding met 300 personen.

In bijlage 1 worden de details beschreven over de modellering van de omgeving.

4. Resultaten

4.1. Plaatsgebonden risico

Rijksweg A13 is onderdeel van het Basisnet Weg. Hiervoor geldt het PR-plafond dat is opgenomen in bijlage 1 van de regeling Basisnet [4]. Voor wegvak Z30 is in de bijlage de afstand '16' vermeld. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op die afstand, gemeten vanuit het midden van de weg, niet meer mag bedragen dan 10^{-6} per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de uitbreidingslocatie die zich op meer dan 60 m afstand vanaf het midden van de A13 bevindt.

4.2. Groepsrisico

Tabel 2 toont het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. In de tabel is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor 0.07 betekent dat het groepsrisico meer dan 14 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde. Figuur 3 toont de groepsrisico-curven van beide situaties.

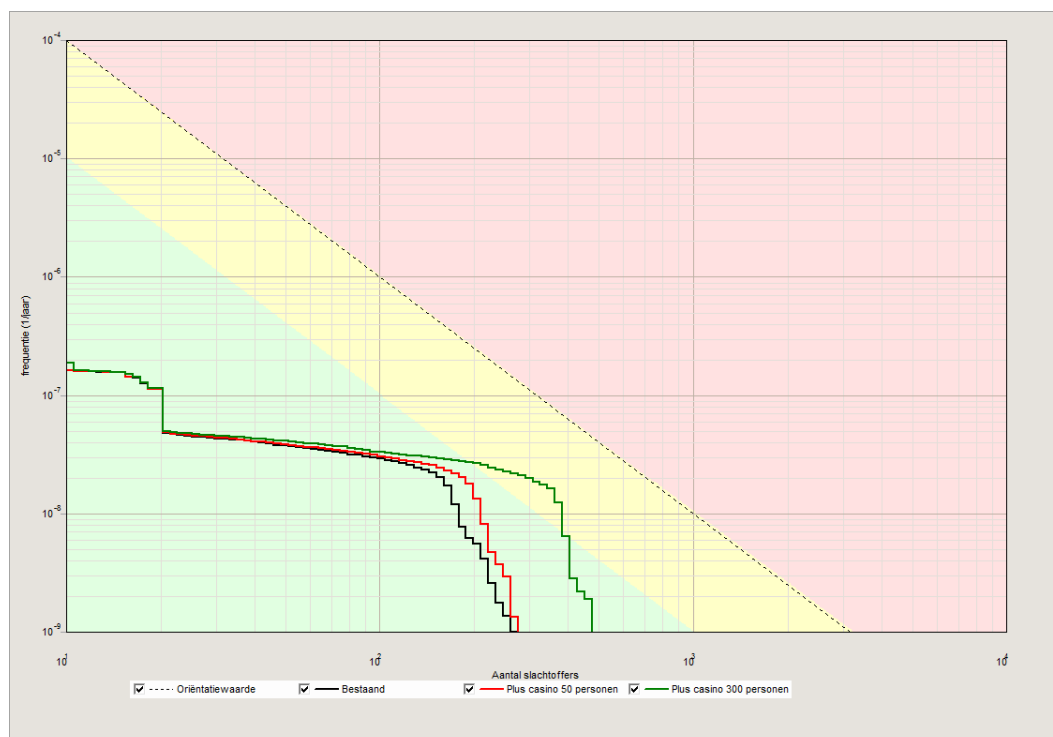
Situatie	Factor t.o.v. OW
Bestaand situatie	0.05
Bestaand plus uitbreiding met 50 personen	0.07
Bestaand plus uitbreiding met 300 personen	0.21

Tabel 2. Factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde van het hoogste groepsrisico per kilometer

Door de uitbreiding met 50 personen neemt het groepsrisico toe tot 0.07 keer de oriëntatiewaarde. Volgens art. 8, lid 2 van het Bevt kan een verantwoording van het groepsrisico achterwege blijven omdat het groepsrisico lager blijft dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde.

Door de uitbreiding met 300 personen neemt het groepsrisico toe tot 0.21 keer de oriëntatiewaarde. Omdat het groepsrisico met meer dan 10% toeneemt tot boven 0.1 keer de oriëntatiewaarde, is een volledige verantwoording groepsrisico vereist. Alle onderdelen van de groepsrisicoverantwoording dienen te worden vermeld.

In beide gevallen dient het bestuur van de veiligheidsregio in de gelegenheid te worden gesteld om advies uit te brengen. In de toelichting bij het besluit dient in elk geval in te worden gegaan op de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp en de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien een ramp zich voordoet.



Figuur 3. Hoogste groepsrisico per kilometervak

- Bestaand
- Bestaand plus casino met 50 personen
- Bestaand plus casino met 300 personen

Figuur 4 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. RBM II berekend om de circa 25 m van het traject de waarde van het groepsrisico fN^2 . Hiermee wordt het meest ongunstige kilometervak bepaald. In de figuur is het gedeelte van het traject dat het kilometervak bevat met het maximale groepsrisico weergegeven met blauwe cirkels met een gele binnenkant (geel omdat het groepsrisico groter is dan 0.1 keer maar kleiner dan de oriëntatiewaarde). Geel gemarkeerd binnen dit gedeelte zijn de ongevalspunten die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico van dit kilometervak. De kilometer met het hoogste groepsrisico is in beide situaties dezelfde.

4.3. Plasbrandaandachtsgebied

Voor wegvak Z30 geldt een plasbrandaandachtsgebied (PAG). Het PAG is een zone van 30 m gemeten vanaf de buitenste kantstrepen van het wegvak. De uitbreidingslocatie ligt op meer dan 60 m van rijksweg A13. Op het plangebied zijn derhalve geen aanvullende eisen van toepassing vanwege het PAG.

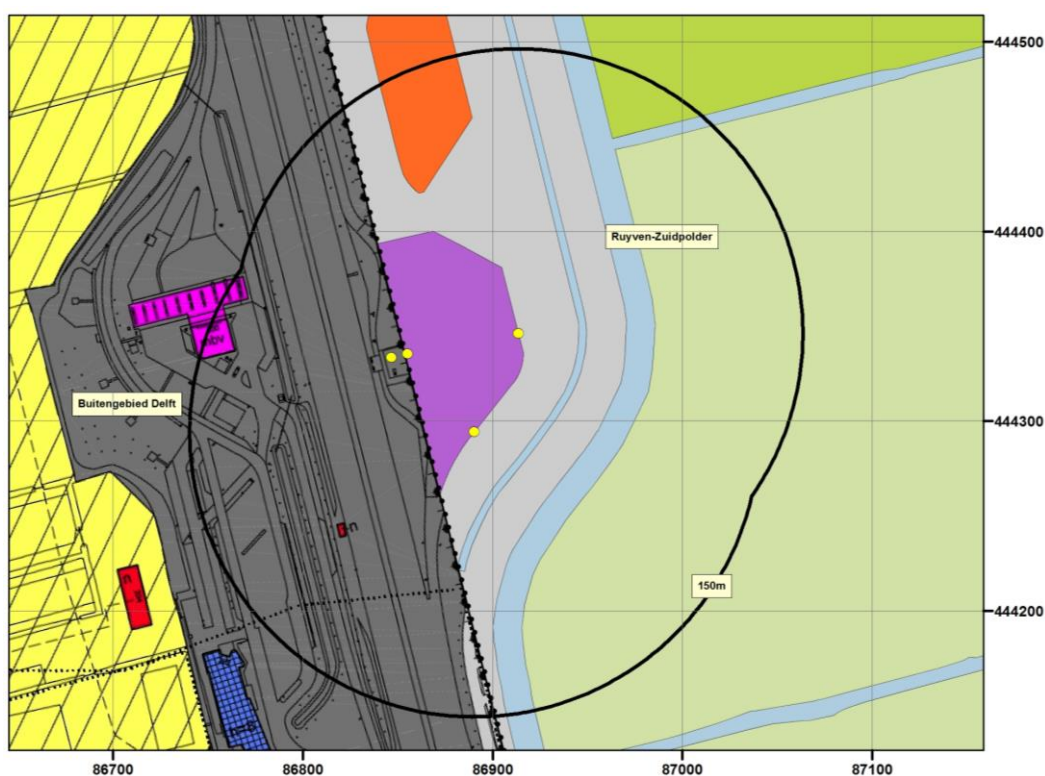


Figuur 4. Ligging kilometer hoogste groepsrisico, toekomstige situatie

- : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico.
- : Ongevallpunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico
- : Deel van het traject met eengroepsrisico groter dan 0.1 keer maar kleiner dan de oriëntatiewaarde.
- : Grootte van het groepsrisico van het resterende deel van het traject. Groen gekleurd is kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde

5. Resultaten LPG-tankstation

Figuur 5 toont de invloedsgebieden rond het LPG-vulpunt en het ondergrondse LPG-reservoir.



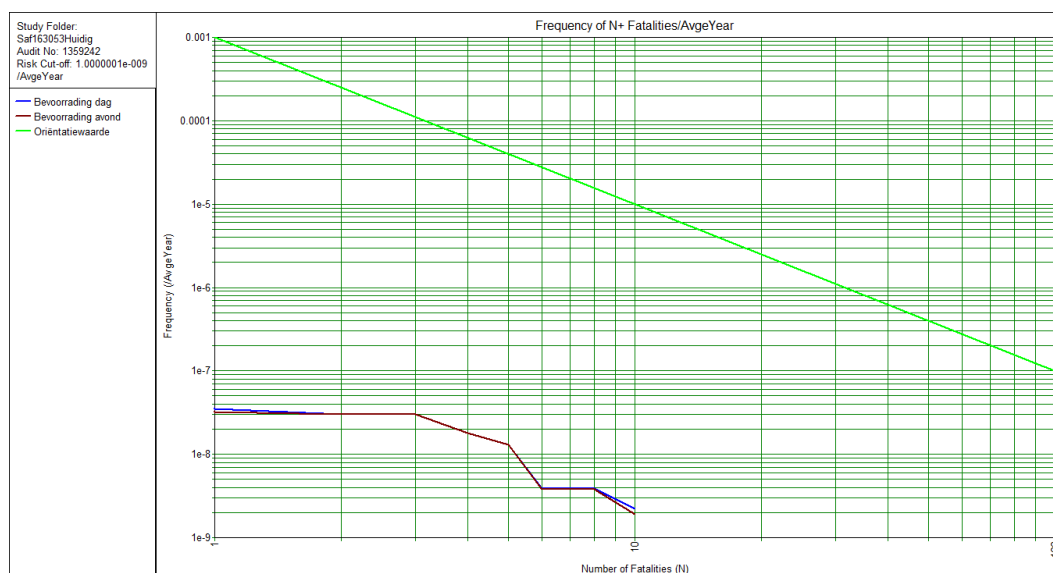
Figuur 5. Bestemmingsplannen gelegen binnen het invloedsgebied

5.1. Plaatsgebonden risico

Het LPG-tankstation heeft een vergunde LPG-doorzet tot 1500 m³/jr. Uit tabel 2 van het Revi volgt dan een aan te houden afstand tot kwetsbare objecten van 40 m vanaf het vulpunt en 25 m vanaf het ondergrondse LPG-reservoir. De uitbreidingslocatie ligt daarbuiten. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het casino.

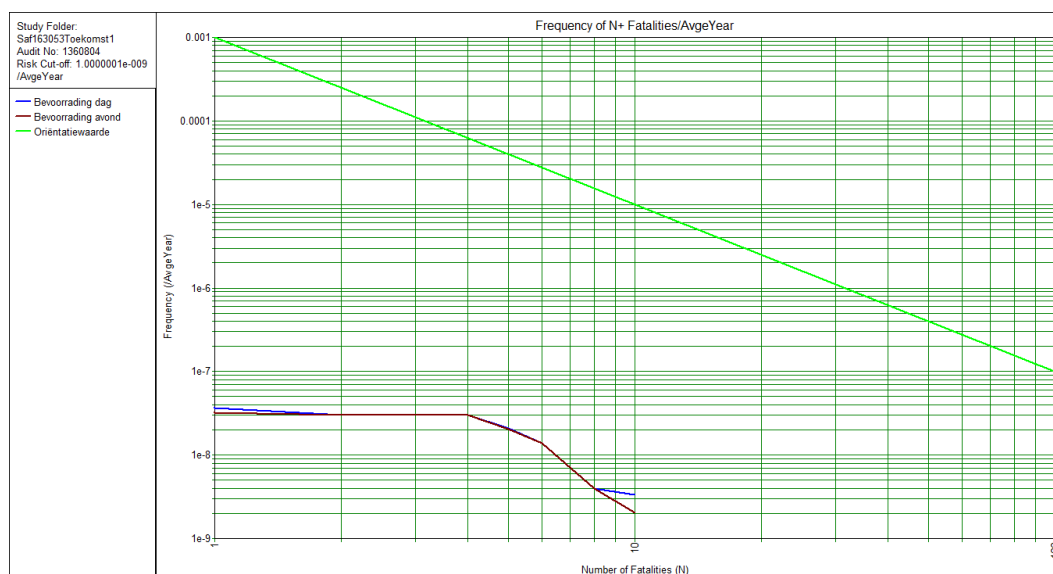
5.2. Groepsrisico

Figuur 6 toont het groepsrisico bij bevoorrading overdag en bevoorrading 's avonds voor de huidige situatie. Het maximum aantal slachtoffers is circa 10 voor beide bevoorravingsvensters. Er is pas sprake van een groepsrisico vanaf 10 doden. Een kleiner aantal wordt niet als groepsrisico opgevat. Het groepsrisico voor N=10 is bij beide bevoorravingsvensters ruim kleiner dan de oriëntatiewaarde. Het maximaal aantal slachtoffers wordt voornamelijk bepaald door het lossen van de LPG-tankauto. De afstand tussen het vulpunt en het wegrestaurant is minimaal 160 meter en tussen de ondergrondse tank en het wegrestaurant is minimaal 110 meter. Het wegrestaurant en dus ook de uitbreiding met casino ligt daarmee buiten de maximale 100%-letaliteiteffectafstanden. Daarom draagt het wegrestaurant niet significant bij aan het groepsrisico.



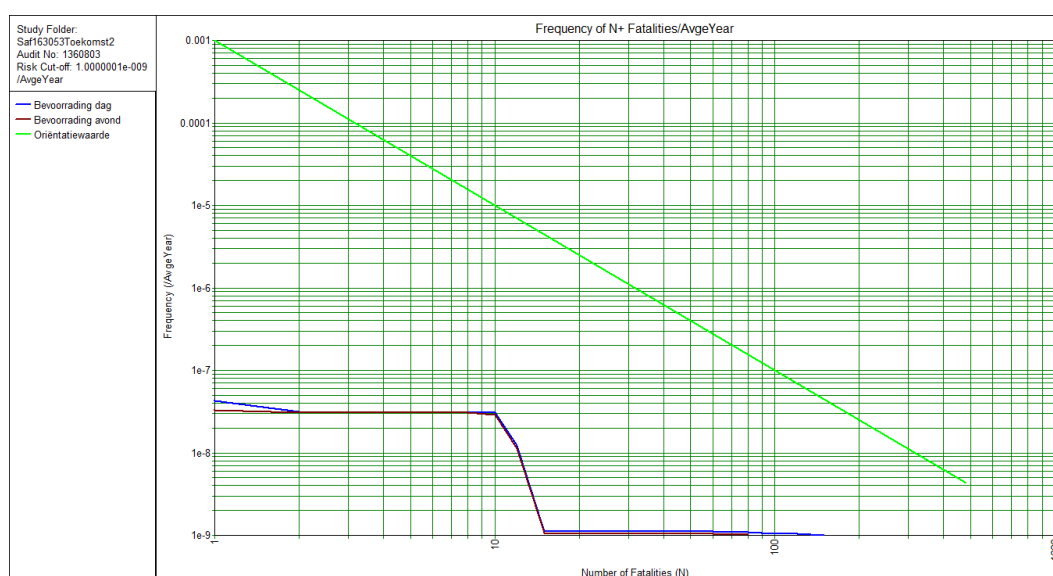
Figuur 6. Groepsrisico bij doorzet tot 1500 m³/jr

Figuur 7 toont het groepsrisico bij bevoorrading overdag en bevoorrading 's avonds in de situatie na uitbreiding met een casino voor 50 personen. Het maximum aantal slachtoffers is circa 10 voor beide bevoorravingsvensters. Daardoor is sprake van het minimale groepsrisico. Dit minimale groepsrisico is voor beide bevoorravingsvensters ruim kleiner dan de oriëntatiewaarde. Het aantal slachtoffers wordt voornamelijk bepaald door het lossen van de LPG-tankauto. De afstand tussen het vulpunt en het wegrestaurant met casino is minimaal 160 meter en tussen de ondergrondse tank en het wegrestaurant met casino is minimaal 110 meter. Het wegrestaurant ligt daarmee buiten de maximale 100% letaliteit effectafstanden. Daarom draagt het wegrestaurant inclusief de uitbreiding niet significant bij aan het groepsrisico. Het minimale groepsrisico (N=10) heeft voor beide bevoorravingsvensters een hogere frequentie dan de huidige situatie.



Figuur 7. Groepsrisico situatie casino met 50 personen bij doorzet tot 1500 m³/jr

Figuur 8 toont het groepsrisico bij bevoorrading overdag en bevoorrading 's avonds voor de situatie na uitbreiding met een casino voor 50 personen. Het groepsrisico is bij beide bevoorravingsvensters kleiner dan de oriëntatiewaarde. Het maximaal aantal slachtoffers wordt bepaald door zowel het lossen van de LPG-tankauto als door de aanwezigheid van het ondergrondse LPG-reservoir. Het maximum aantal slachtoffers is circa 150 voor bevoorrading overdag en circa 80 voor bevoorrading 's avonds. Het groepsrisico is voor beide bevoorravingsvensters groter dan de huidige situatie.



Figuur 8. Groepsrisico situatie casino met 300 personen bij doorzet tot 1500 m³/jr

Tabel 3 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde. Een factor groter dan 1 betekent een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

Situatie	Bevoorrading	Factor t.o.v. OW	Bij aantal slachtoffers
Huidig	Dag	0.0002	10
	Avond	0.0001	10
Toekomstig 1 (50 pers. extra)	Dag	0.0003	10
	Avond	0.0002	10
Toekomstig 2 (300 pers. extra)	Dag	0.02	150
	Avond	0.007	80

Tabel 3. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

Uit de figuren 6, 7 en 8 tabel 3 blijkt dat het groepsrisico in zowel de huidige als toekomstige situatie kleiner is dan de oriëntatiewaarde. Door de uitbreiding met het casino is sprake van een toename van het groepsrisico.

Volgens art. 13 van het Bevi dient het groepsrisico te worden verantwoord bij zowel uitbreiding van 50 personen extra als maximaal 300 personen extra.

6. Conclusies

Het externe veiligheidsrisico door het transport van gevaarlijke stoffen over rijksweg A13 is berekend voor drie situaties:

1. Bestaand.
2. Bestaand plus uitbreiding met 50 personen.
3. Bestaand plus uitbreiding met 300 personen.

Rijksweg A13

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de uitbreiding met de casinofunctie.

Groepsrisico

- De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico wordt niet overschreden.
- In het geval van de uitbreiding met een casinofunctie voor 50 personen neemt het groepsrisico toe, maar kan een verantwoording van het groepsrisico achterwege blijven.
- In het geval van de uitbreiding met een casinofunctie voor 300 personen neemt het groepsrisico toe en is een verantwoording van het groepsrisico vereist.

In beide gevallen dient het bestuur van de veiligheidsregio in de gelegenheid te worden gesteld om advies uit te brengen. In de toelichting bij het besluit dient in elk geval in te worden gegaan op de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp en de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien een ramp zich voordoet.

Plasbrandaandachtsgebied

Er zijn geen aanvullende eisen van toepassing vanwege het PAG.

LPG-tankstation

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de uitbreiding met de casinofunctie.

Groepsrisico

- De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico wordt niet overschreden.
- In het geval van de uitbreiding met een casinofunctie voor 50 personen blijft sprake van het minimale groepsrisico al neemt de kans daarop enigzins toe.
- In het geval van de uitbreiding met een casinofunctie voor 300 personen neemt het groepsrisico verder toe.

In beide gevallen is een verantwoording van het groepsrisico vereist.

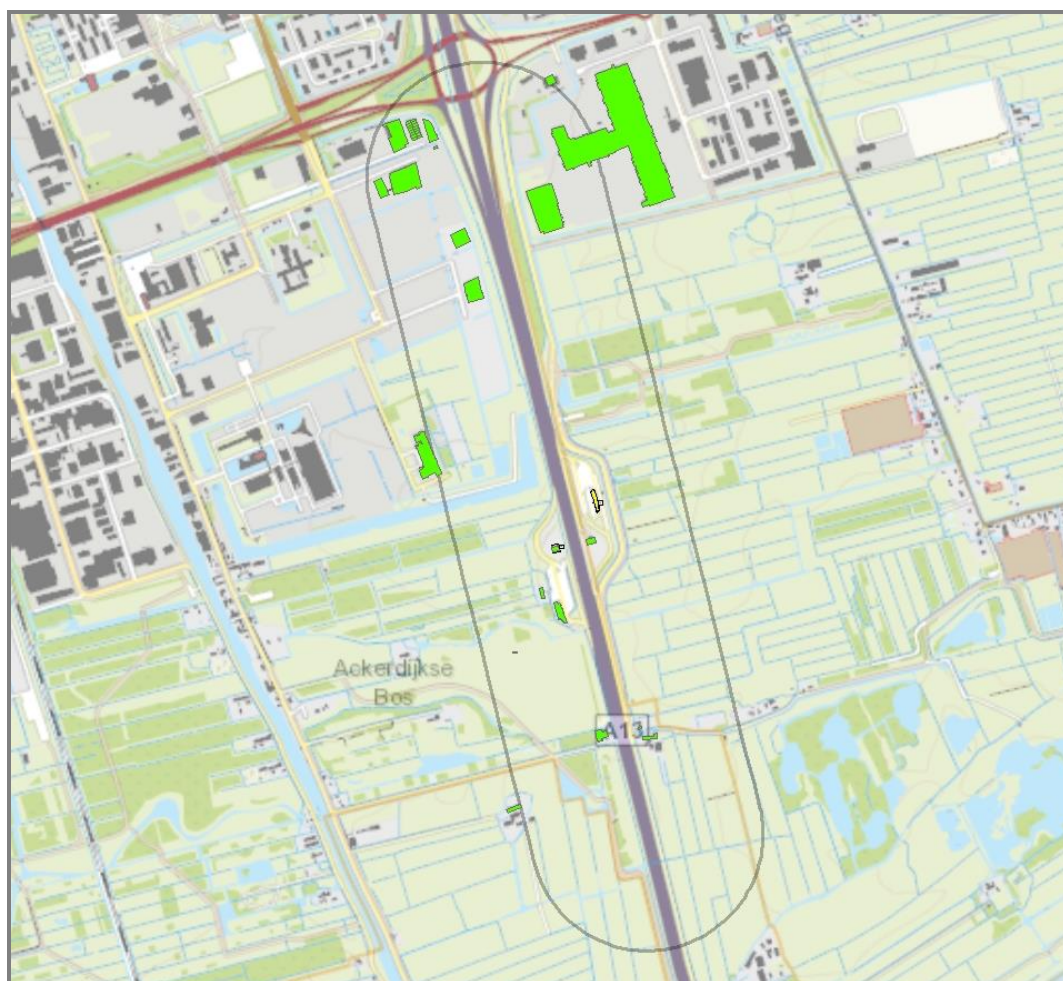
Referenties

1. Ministerie VROM 2004 Besluit externe veiligheid inrichtingen
Stb. 2004, 250
2. Ministerie I&M 2013 Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt)
Staatsblad 2013, nr. 465
3. Ministerie I&M 2014 Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten
Staatscourant 1 oktober 2014, nr. 25839
4. Ministerie I&M 2014 Regeling Basisnet
Staatscourant 19 maart 2014, nr. 8242
5. Ministerie I&M 2015 Handleiding Risicoanalyse Transport
Versie 1.1 gedateerd 1 april 2015
6. VROM 2004 Regeling externe veiligheid inrichtingen
Staatscourant 23 september 2004, nr. 183
7. Ministerie I&M 2014 RBM II versie 2.3
8. AVIV 2014 Groepsrisico LPG-tankstation Esso Ruyven A13
in Pijnacker-Nootdorp. Rapportnr. 142801
9. RIVM 2009 Handleiding risicoberekeningen Bevi
(versie 3.2 gedateerd 1 juli 2009)
10. RIVM 2008 Stappenplan groepsrisicoberekening LPG-
tankstations
(versie gedateerd 12 augustus 2008)
11. RIVM 2008 QRA berekening LPG-tankstations
(versie 1.1 gedateerd 29 mei 2008)
12. BAG
Populatieservice 2015 <http://populatieservice.demis.nl/>
13. VROM 2007 Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico
(versie 1.0 gedateerd november 2007)

Bijlage 1. Gegevens bebouwing

1.1. Omgeving A13

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied van de A13 is verkregen via de BAG-Populatieservice [12]. Voor de omzetting naar de inputfile voor RBM II zijn de drempelwaarden voor alle functies verlaagd naar 1 persoon per object. Hierdoor is alle populatie geleverd als polygoenen (vlakken). Figuur 9 toont de opgevraagde bevolking binnen het invloedsgebied van rijksweg A13.



Figuur 9. Bevolkingsgebieden binnen invloedsgebied rijksweg A13

De aanwezigheid in de vlakken H1 en B1 is overgenomen uit [8], zie ook bijlage 3. Omdat in het weekend vrijwel geen transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt, is uitgegaan van de aanwezigheid op werkdagen. Daaraan toegevoegd zijn de vlakken B2 en H2.

Voor de casinofunctie is een situatie beschouwd met 50 personen extra en een situatie met 300 personen extra in zowel de dag- als nachtperiode. Deze aantallen zijn opgeteld bij het aantal personen in vlak H1.

Label	Dag	Avond	Nacht	Opmerking
B1	10	10	10	325 m ² bvo tankstation
B2	10	10	10	Shop tankstation
H1	120	120	0	Wegrestaurant Hajé Brasserie
H2	120	120	0	Wegrestaurant Burger King
H1+C1	170	170	0	Wegrestaurant Hajé plus casino 50 personen
H1+C2	420	420	0	Wegrestaurant Hajé plus casino 300 personen
T	0	0	0	Alleen op weekenddagen bezet 5 maand per jaar

Tabel 4. Schatting personen huidige situatie



Figuur 10. Bevolkingsgebieden nabij Haje Diner

1.2. Omgeving LPG-tankstation

Voor een schatting van het aantal dodelijke slachtoffers van een BLEVE geldt dat binnen de (cirkelvormige) 35 kW/m² contour iedereen zal overlijden, ongeacht beschermende factoren zoals kleding of het verblijf in een gebouw. Buiten deze contour geldt dat alleen personen gedood kunnen worden die zich buitenshuis bevinden, waarbij tevens conform PGS 3 het beschermende effect van de kleding (een reductiefactor voor de kans op overlijden van 0.14) nog mee dient te worden genomen. De bijdrage aan het totaal aantal dodelijke slachtoffers buiten de 35 kW/m² contour is te verwaarlozen. In het Revi wordt

daarom ook als invloedsgebied voor het groepsrisico een cirkelvormig gebied met een straal van 150 m voorgeschreven.

Voor deze berekening is de aanwezigheid van personen geïnventariseerd tot een afstand van circa 150 m rond het vulpunt en de tank. De maximale effectafstand voor 1% letaliteit bij onbeschermd blootstelling is weliswaar circa 300 m, maar personen aanwezig op grotere afstand dan 150 m hebben een te verwaarlozen bijdrage aan het groepsrisico.

Figuur 11 toont de omgeving van het LPG-tankstation in de huidige situatie. De figuur toont tevens de ligging van de gebieden die voor de berekening van het groepsrisico zijn gemodelleerd. Deze gebieden zijn roze gemarkeerd. De gegevens voor de aanwezigheid van personen zijn samengevat in tabel 8 en 9. De vlakken zijn gemodelleerd met een uniforme dichtheid per vlak. Er is onderscheid gemaakt tussen dag (8:00 tot 18:30 uur), avond (18:30 tot 21:00 uur) en nacht (21:00 tot 8:00 uur) en tussen werkdagen en weekenddagen.

Voor het modelleren van de bevolking wordt uitgegaan van het vigerende bestemmingsplan. Er zijn verder de volgende uitgangspunten gehanteerd:

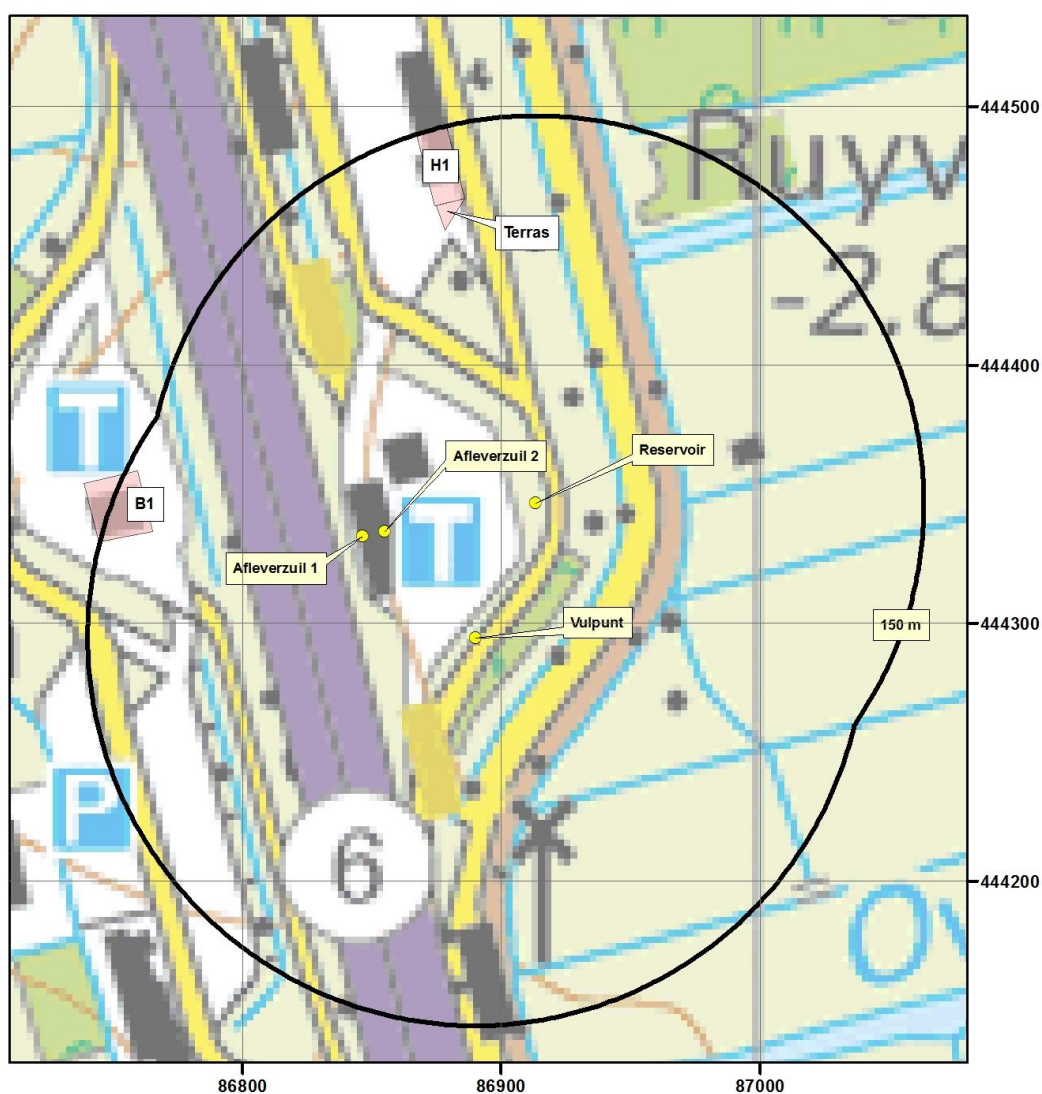
- Personen in vlak B1 zijn altijd voor 100% aanwezig.
- Personen in vlak H1 (horeca) zijn alle dagen overdag en 's avonds voor 100% aanwezig en anders voor 0%.
- Er wordt uitgegaan van 1 persoon per 30 m² bvo voor het tankstation aan de overzijde van de A13 conform [13].
- Het wegrestaurant Hajé Brasserie ligt geheel binnen het invloedsgebied. Hiervoor is aangenomen dat op werkdagen de bezettingsgraad 60% en in het weekend 80% is. Er kunnen maximaal 70 personen in de serre van het wegrestaurant en 80 personen in de rest van het restaurant. Er wordt uitgegaan van 30 personen personeel. Tevens is er een terras met 40 personen capaciteit. Er wordt aangenomen dat het terras van mei t/m september elk weekenddag volledig bezet is.
- Voor de twee toekomstige situaties wordt aangenomen dat in het casino boven het wegrestaurant 50 en 300 extra personen aanwezig zijn op werkdagen en weekenddagen, overdag en 's avonds.
- Het wegrestaurant Burger King ligt geheel buiten het invloedsgebied en wordt daarom niet meegenomen in de berekeningen
- Er bevinden zich geen personen in de gebouwen die niet zijn gemarkeerd.

Label	Dag	Avond	Nacht	Opmerking
B1	10	10	10	325 m ² bvo tankstation
H1	120	120	0	Wegrestaurant Hajé Brasserie
H1T1	170	170	0	Wegrestaurant Hajé plus casino 50 personen
H1T2	420	420	0	Wegrestaurant Hajé plus casino 300 personen
Terras	0	0	0	Alleen op weekenddagen bezet 5 maand per jaar

Tabel 5. Schatting personen voor berekening van het groepsrisico op werkdagen

Label	Dag	Avond	Nacht	Opmerking
B1	10	10	10	325 m ² bvo tankstation
H1	150	150	0	Wegrestaurant Hajé Brasserie
H1T1	200	200	0	Wegrestaurant Hajé plus casino 50 personen
H1T2	450	450	450	Wegrestaurant Hajé plus casino 300 personen
Terras	0/40	0	0	Alleen op weekenddagen bezet 5 maand per jaar

Tabel 6. Schatting personen voor berekening van het groepsrisico in het weekend



Figuur 11. Omgeving LPG-tankstation

Bijlage 2. Lijst kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

I Kwetsbaar object:

- a. woningen, niet zijnde woningen als bedoeld in categorie II onder a;
- b. gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 - 1°. Ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 - 2°. Scholen;
 - 3°. Gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- c. gebouwen waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals:
 - 1°. Kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object;
 - 2°. Complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- d. kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;

II Beperkt kwetsbaar object:

- a. 1°. Verspreid liggende woningen van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- 2°. Dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- 3°. Lintbebouwing, voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de contouren van het plaatsgebonden risico van een route of tracé;
- b. kantoorgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- c. hotels en restaurants, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- d. winkels, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- e. sporthallen, zwembaden en speeltuinen;
- f. sport- en kampeertreinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet in categorie I onder d vallen;
- g. bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- h. objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn, en
- i. objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voor zover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval.

Bijlage 3. Uitgangspunten LPG-tankstation

3.1. Ongevalscenario's tank

Er is een ondergrondse tank opgesteld met een volume van 20 m³ met een maximale inhoud van 9.2 ton (de maximale vullingsgraad). Tabel 7 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalscenario's.

Scenario		Frequentie [./jr]	Bronsterkte	Toelichting
O.1	Instantaan	5.0 10 ⁻⁷	9.2 ton	Maximale inhoud
O.2	Continu 10 min	5.0 10 ⁻⁷	15.4 kg/s	Maximale inhoud in 600 s
O.3	Continu 10 mm	1.0 10 ⁻⁵	1.1 kg/s	Vloeistofuitstroming met uitstroombcoëfficiënt Cd=0.60
O.4	Vloeistofleiding – breuk	5.0 10 ⁻⁶	2.9 kg/s	Lengte 10 m, diameter 1.25"
O.5	Vloeistofleiding – lekkage	1.5 10 ⁻⁵	0.1 kg/s	Lengte 10 m
O.6	Afleverleiding – breuk	3.8 10 ⁻⁵	2.9 kg/s	Lengte 75 m, diameter 1.25"
O.7	Afleverleiding – lekkage	1.1 10 ⁻⁴	0.1 kg/s	Lengte 75 m

Tabel 7. Ongevalscenario's per tank

3.2. Ongevalscenario's tankauto

Voor een doorzet tot 1500 m³/jr zijn er standaard 105 lossingen nodig van elk 30 min. De lostijd per jaar is dan 52.5 uur (0.6% van de tijd). Bevoorrading vindt plaats met een tankauto van 60 m³ en een maximale inhoud van 26.7 ton. De tankauto kan bij aankomst op de inrichting voor 100%, 67% of 33% gevuld zijn. Deze gegevens worden gebruikt om met een initiële ongevalfrequentie de frequentie van de ongevalscenario's voor de inrichting af te leiden. Voor de ongevalscenario's instantaan falen en uitstroming uit de grootste aansluiting wordt de initiële ongevalfrequentie vermenigvuldigd met de fractie gedurende het jaar dat de betreffende tankauto aanwezig is binnen de inrichting. Voor volledige breuk van de pomp is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een doorstroombegrenzer. De kans dat de doorstroombegrenzer niet sluit is 0.06. Voor volledige breuk van de losslang is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een andere doorstroombegrenzer. De kans dat deze doorstroombegrenzer niet sluit is 0.12.

Tabel 8 toont de ongevalscenario's voor een doorzet tot 1500 m³/jr.

Scenario		Frequentie [./jr]	Bronsterkte	Toelichting
T.1	Instantaan vulgraad 100%	3.0 10 ⁻⁹	26.7 ton	Maximale inhoud
T.2	Continu grootste aansluiting	3.0 10 ⁻⁹	65.8 kg/s	Vloeistof 3 inch gat, uitstroombcoëfficiënt Cd=0.60
P.1	Breuk pomp	5.6 10 ⁻⁷	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3",

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
	doorstroombegrenzer sluit			duur 5 s en leidinginhoud 102 kg
P.2	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit niet	$3.6 \cdot 10^{-8}$	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 1800 s
P.3	Lekkage pomp	$2.6 \cdot 10^{-5}$	0.7 kg/s	Vloeistof 7.6 mm gat, uitstroomcoëfficiënt $C_d=0.60$
L.1	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit	$1.8 \cdot 10^{-5}$	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 5 s en leidinginhoud 65 kg
L.2	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit niet	$2.5 \cdot 10^{-6}$	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 1800 s
L.3	Lekkage losslang	$2.1 \cdot 10^{-3}$	0.3 kg/s	Vloeistof 5 mm gat, uitstroomcoëfficiënt $C_d=0.60$

Tabel 8. Ongevalseenario's overslag tankauto doorzet tot 1500 m³/jr

3.3. BLEVE-frequentie tankauto

Voor de frequentie van een BLEVE van een tankauto tijdens bevoorrading wordt de specifieke modellering voor een LPG-tankstation gevolgd [10 en 11]. Drie oorzaken worden onderscheiden, te weten brand van het LPG-systeem, omgevingsbrand en mechanische inslag. De belangrijkste oorzaak van een BLEVE is een omgevingsbrand. De afspraak in het LPG-convenant om een hittewerende coating aan te brengen op de tankauto is mede ingegeven door de mogelijkheid om de gevolgen van een omgevingsbrand beter te kunnen beheersen. In het modelleringsvoorschrift is ook aangegeven dat, mits bepaalde afstanden tot objecten worden aangehouden, de frequentie op een BLEVE door een omgevingsbrand wel een factor tien kleiner kan zijn. Deze afstanden zijn voorgeschreven in het Besluit LPG-tankstations Hinderwet uit 1988 (maar zijn aangepast in het stappenplan van het RIVM). Een andere belangrijke oorzaak is de mechanische inslag veroorzaakt door een voertuig dat botst met de lossende tankauto.

Voor een BLEVE veroorzaakt door een brand van het LPG-systeem wordt uitgegaan van een frequentie van $5.8 \cdot 10^{-10}$ /uur voor een onbeschermd tankauto. Door de hittewerende coating wordt de BLEVE-frequentie verlaagd met een factor twintig [11]. Voor een doorzet tot 1500 m³/jr volgt dan een frequentie van $0.05 \times 52.5 \times 5.8 \cdot 10^{-10} = 1.5 \cdot 10^{-9}$ /jr op dit scenario B.1. Aangenomen wordt dat de tankauto maximaal is gevuld.

Voor een omgevingsbrand geldt dat de afstand tussen de opstelplaats van de LPG-tankauto en een aantal met name genoemde objecten groter moet zijn dan de minimaal benodigde afstand. Toetsing wordt uitgevoerd voor de benzine en LPG-afleverzuil, gebouwen en voor de opstelplaats van de benzinetankauto. In het Besluit LPG-tankstations (en daarmee in de milieuvergunning) is opgenomen dat de benzinetankauto niet tegelijkertijd met de LPG-tankauto op de inrichting aanwezig mag zijn. Deze oorzaak is daarmee uit te sluiten. Tabel 9 vat de beoordeling samen. De frequentie op een

omgevingsbrand voor 100 verladings is dan afgerond $2 \cdot 10^{-7}$ /jr (zie tabel 2b in [10] of tabel 5 in [11]).

Object omgevingsbrand	Toetsingsafstand [m]	Vulpunt binnen deze afstand?
LPG-afleverzuil personenauto's	17.5	Nee
Benzine afleverzuil personenauto's	5	Nee
Opstelplaats benzinetankauto	25	n.v.t.
Gebouwen zonder brandbescherming (hoogte < 5 m)	10	Nee

Tabel 9. Toetsing bijdrage omgevingsbrand aan de BLEVE-frequentie (toetsingsafstand conform stappenplan RIVM)

Tabel 10 toont de specifieke BLEVE frequentie voor de huidige situatie veroorzaakt door een externe brand afhankelijk van de vulgraad. De kans op een BLEVE gegeven een brand is afhankelijk van de vulgraad. Deze kans is 0.19, 0.46 of 0.73 voor een vulgraad van respectievelijk 100%, 67% en 33%.

Verder wordt ervan uitgegaan dat de tankauto is voorzien van een hittewerende coating. Er wordt aangenomen dat de BLEVE-frequentie hierdoor wordt verlaagd met een factor twintig. Deze aanname is opgenomen in de notitie QRA berekening LPG-tankstations van het RIVM [11].

Scenario	Basis frequentie [per 100 verladings]	Factor	Frequentie [/jr]
B.2 BLEVE vulgraad 100%	$2 \cdot 10^{-7}$	$105/100 \times 0.333 \times 0.19 \times 0.05$	$6.6 \cdot 10^{-10}$
B.3 BLEVE vulgraad 67%	$2 \cdot 10^{-7}$	$105/100 \times 0.333 \times 0.46 \times 0.05$	$1.6 \cdot 10^{-9}$
B.4 BLEVE vulgraad 33%	$2 \cdot 10^{-7}$	$105/100 \times 0.333 \times 0.73 \times 0.05$	$2.6 \cdot 10^{-9}$

Tabel 10. Specifieke BLEVE frequentie tankauto doorzet tot $1500 \text{ m}^3/\text{jr}$ door externe brand

Tabel 11 toont de ongevalsscenario's. De BLEVE wordt gemodelleerd met de barstdruk gelijk aan 24.5 bara.

Scenario	Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
B.2 BLEVE vulgraad 100%	$6.6 \cdot 10^{-10}$	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.3 BLEVE vulgraad 67%	$1.6 \cdot 10^{-9}$	17.8 ton	Maximale inhoud 67%
B.4 BLEVE vulgraad 33%	$2.6 \cdot 10^{-9}$	8.9 ton	Maximale inhoud 33%

Tabel 11. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet tot $1500 \text{ m}^3/\text{jr}$ door externe brand

Een BLEVE van de tankauto kan ook plaatsvinden door externe impact (aanrijdingen). De frequentie is afhankelijk van het type opstelplaats. Voor dit tankstation wordt uitgegaan van de waarde voor een opstelplaats langs een weg met een maximale snelheid < 70 km/u.

Tabel 12 toont de specifieke BLEVE frequentie. Tabel 13 toont de ongevalsscenario's. De BLEVE wordt gemodelleerd met de barstdruk gelijk aan de evenwichtsdruk bij omgevingstemperatuur.

Scenario		Basis frequentie [per 100 verladingen]	Factor	Frequentie [1/jr]
B.5	BLEVE vulgraad 100%	$4.8 \cdot 10^{-8}$	105/100 x 0.333	$1.7 \cdot 10^{-8}$
B.6	BLEVE vulgraad 67%	$4.8 \cdot 10^{-8}$	105/100 x 0.333	$1.7 \cdot 10^{-8}$
B.7	BLEVE vulgraad 33%	$4.8 \cdot 10^{-8}$	105/100 x 0.333	$1.7 \cdot 10^{-8}$

Tabel 12. Specifieke BLEVE frequentie tankauto doorzet tot $1500 \text{ m}^3/\text{jr}$ door mechanische inslag (aanrijdingen)

Scenario		Frequentie [1/jr]	Bron sterkte	Toelichting
B.5	BLEVE vulgraad 100%	$1.7 \cdot 10^{-8}$	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.6	BLEVE vulgraad 67%	$1.7 \cdot 10^{-8}$	17.8 ton	Maximale inhoud 67%
B.7	BLEVE vulgraad 33%	$1.7 \cdot 10^{-8}$	8.9 ton	Maximale inhoud 33%

Tabel 13. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet $1500 \text{ tot } \text{m}^3/\text{jr}$ door mechanische inslag (aanrijdingen)

3.4. Parameters

De standaard parameters van Safeti-NL versie 6.54 zijn gebruikt voor de berekening. De gegevens voor het weerstation Rotterdam worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. De ruweidslengte is 0.3 m.