

# Verantwoording groepsrisico LPG tankstation aan de Kempenweg 5

Verantwoording groepsrisico bestemmingsplan Moorland-Oost te  
Oirschot

Concept

Gemeente Oirschot

Grontmij Nederland B.V.  
De Bilt, 15 mei 2013

# Verantwoording

**Titel** : Verantwoording groepsrisico LPG tankstation aan de Kempenweg 5

**Subtitel** : Verantwoording groepsrisico bestemmingsplan Moorland-Oost te Oirschot

**Projectnummer** : 324839

**Referentienummer** : 324839.Ehv.VP002

**Revisie** : C 2.0

**Datum** : 15 mei 2013

**Auteur(s)** : bc. I.R. vossen

**E-mail adres** : iwan.vossen@grontmij.nl

**Gecontroleerd door** : ing. B.H. Berger

**Paraaf gecontroleerd** :

**Goedgekeurd door** : ing. A.P.A. van Ewijk

**Paraaf goedgekeurd** :

**Contact** : Grontmij Nederland B.V.  
De Holle Bilt 22  
3732 HM De Bilt  
Postbus 203  
3730 AE De Bilt  
T +31 30 220 74 44  
F +31 30 220 02 94  
www.grontmij.nl

# Inhoudsopgave

1	Aanleiding .....	4
2	Relevante wetgeving.....	7
2.1	Besluit externe veiligheid inrichtingen en Regeling externe veiligheid inrichtingen.....	7
2.2	Groepsrisico (GR) .....	7
3	Wat is de verantwoordingsplicht? .....	8
4	Consequenties van de wijzigingen in het bestemmingsplan .....	9
4.1	Uitgangspunten .....	9
4.2	Bepaling van de risico's .....	9
4.3	Groepsrisico (GR) .....	9
5	Rampenbestrijding .....	12
5.1	Brandbestrijding .....	12
5.2	Zelfredzaamheid .....	13
6	Ten nemen maatregelen voor het beperken van het groepsrisico .....	14
6.1	Bronmaatregelen .....	14
6.2	Maatregelen verhogen zelfredzaamheid .....	14
6.3	Alternatieve ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico .....	14
7	Conclusies.....	15

Bijlage 1: QRA LPG-tankstation aan de Kempenweg 5 voor flexibilisering Moorland-Oost  
projectnummer 324839 3 mei 2013 Grontmij

# 1 Aanleiding

De gemeente Oirschot heeft Grontmij gevraagd een bestemmingsplan te actualiseren. Het betreft bestemmingsplan Moorland-Oost, uit 2004. Doel van het plan is te voldoen aan de actualisatieplicht uit de Wro. Daarin zijn wel nog enkele wijzigingen meegenomen, ten behoeve van de flexibiliteit en enkele percelen toegevoegd, die nog niet waren verankerd in een bestemmingsplan. Als gevolg hiervan:

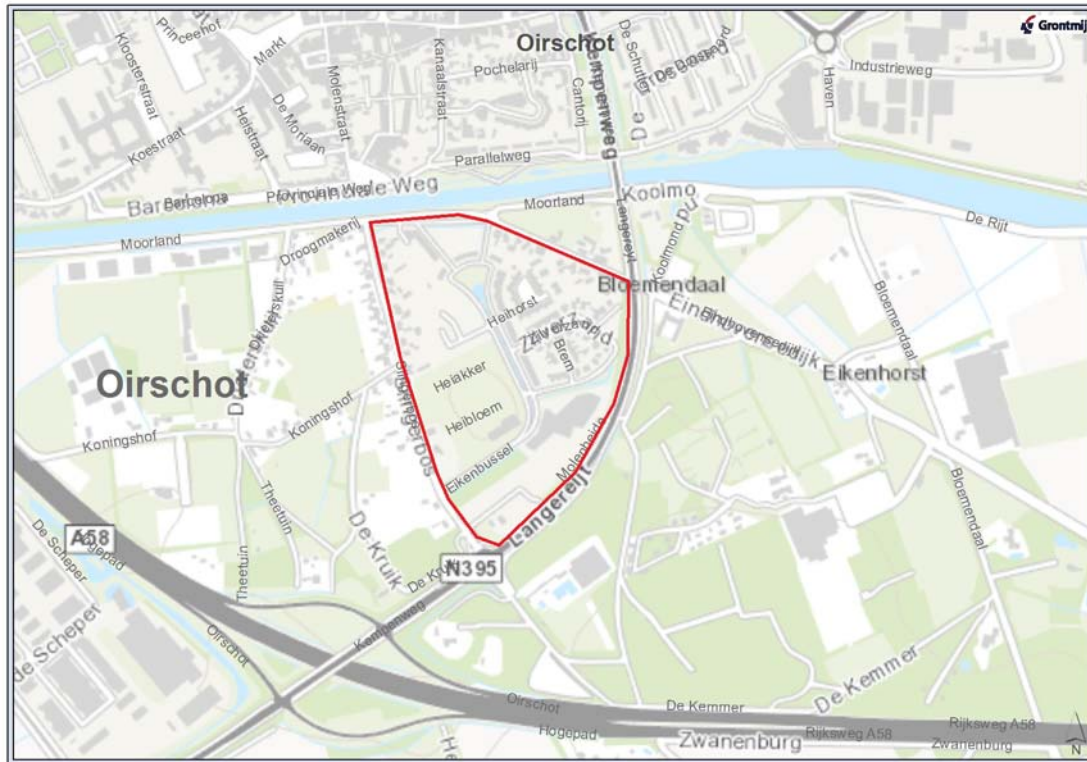
- verandert het aantal woningen in het plangebied (toename van twee woningen);

Ondanks de flexibelere indeling van het plan verandert hiervan als gevolg niet:

- de bouwhoogtes van de woningen;
- de bezettingsgraad van diverse woningen.



Figuur 1.1 Globale ligging plangebied t.o.v. omgeving



Figuur 1.2 *Indicatieve ligging plangebied*

Er is een gasvulpunt gelegen in het plangebied en deze is inmiddels in 2005 verplaatst.



Figuur 1.3 *fysieke aanpassingen aan het vigerende bestemmingsplan*

Uitgangspunten voor vlak 1:

- Maximaal aantal woningen 34;
- Maximale bouwhoogte: 10 meter;
- Maximale goothoogte: 7 meter;
- De gevellocatie wijzigt niet ten opzichte van het reeds vastgestelde bestemmingsplan (2004).

Uitgangspunt voor vlak 2:

- Toename aantal woningen: 2
- Maximale bouwhoogte: 8 meter
- Maximaal goothoogte: 5,5 meter
- Worstcase: ligging gevel op rand bouwvlak

## 2 Relevante wetgeving

### 2.1 **Besluit externe veiligheid inrichtingen en Regeling externe veiligheid inrichtingen**

Het Bevi en de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) geven de kaders voor de beoordeling van de externe veiligheidsaspecten van inrichtingen vallend onder de Wet milieubeheer. Een LPG-tankstation valt onder het Bevi genoemd in artikel 2 sub e. De criteria in het Bevi zijn gedefinieerd op basis van het plaatsgebonden en het groepsrisico. De consequenties van de toetsing zijn in het Bevi en de Revi vastgelegd.

### 2.2 **Groepsrisico (GR)**

Het GR is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Er is geen harde norm waaraan het groepsrisico moet voldoen. Er is slechts een oriëntatiewaarde gesteld. Elke wijziging in het groepsrisico moet in principe worden verantwoord. Ook al blijft het GR onder de oriëntatiewaarde.

Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Voor LPG-tankstations wordt een invloedsgebied gehanteerd van 150 meter vanaf het vulpunt voor LPG, het ondergrondse of ingeterpte onderscheidenlijk bovengrondse reservoir, gerekend vanaf de aansluitpunten van de leidingen alsmede het bovengrondse deel van de leidingen en de pomp bij het reservoir. (artikel 6 lid 2 en bijlage 2 van de Revi, tabel 1).

Het GR kan niet 'op de kaart' worden weergegeven, maar wordt weergegeven in een grafiek waar de kans (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de f/N-curve. Het ijkpunt voor het groepsrisico wordt aangeduid als oriëntatiewaarde.

Het Bevi vermeldt, dat het GR moet worden getoetst aan de oriëntatiewaarde en dat door het bevoegd gezag een verantwoording ten aanzien van de acceptatie van het berekende GR moet worden opgesteld.

### 3 Wat is de verantwoordingsplicht?

De verantwoordingsplicht draait kort gezegd om de vraag in hoeverre ontstane risico's, als gevolg van een omgevingsbesluit, kunnen worden geaccepteerd en indien noodzakelijk welke veiligheidsverhogende maatregelen daarmee gepaard gaan.

De verantwoordingsplicht dwingt alle betrokken partijen ertoe om een goede ruimtelijke afweging te maken waarin de veiligheid voor de maatschappij als geheel voldoende gewaarborgd is. Op deze manier wordt beoogd een situatie te creëren, waarbij zoveel mogelijk de risico's zijn afgewogen en geanticipeerd is op de mogelijke gevolgen van een incident waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn.

De invulling van de verantwoordingsplicht is een taak van het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag neemt daarmee de verantwoordelijkheid voor het zogenaamde "restrisico" dat overblijft na eventueel benodigde veiligheidsverhogende maatregelen. Het bevoegd gezag is wettelijk verplicht om de veiligheidsregio in de gelegenheid te stellen om advies uit te brengen (artikel 13 lid 3 van het Bevi).



## 4 Consequenties van de wijzigingen in het bestemmingsplan

### 4.1 Uitgangspunten

Voor het uitvoeren van de risicoberekening zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- I. De jaarlijkse LPG-doorzet in de omgevingsvergunning, voor de activiteit milieu, van het LPG-tankstation Gevu is begrensd op maximaal 999 m<sup>3</sup>;
- II. De opslag van LPG vindt plaats in een ondergrondse opslagtank met een inhoud van 40 m<sup>3</sup>;
- III. De aflevering van LPG vindt plaats met een tankwagen met een inhoud van 60 m<sup>3</sup>;
- IV. De afstand van de LPG-afleverzuil en de benzine-afleverzuil is respectievelijk meer dan 17,5 meter en meer dan 5 meter ten opzichte van het LPG-vulpunt;

***Het meest nabijgelegen gebouw ligt op ongeveer 8 meter afstand van het LGP-vulpunt.***

### 4.2 Bepaling van de risico's

Het tankstation wordt bevoorradt door middel van LPG-tankwagens. Het "worst case" scenario hierbij luidt: "De tankwagen wordt aangestraald, waardoor de tank wordt verwarmd. Nadat de tankwand 15-30 minuten is blootgesteld aan hittebelasting van buitenaf kan een warme BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) optreden. Als de tankwagen voorzien is van intacte hittewerende voorziening ontstaat een BLEVE na 75 minuten. Tot een afstand van ongeveer 300 meter kan een dergelijke explosie letale gevolgen hebben.

Daarnaast is het ook mogelijk dat de tankwagen bij een ongeval instantaan explodeert (koude BLEVE). Een koude BLEVE ontstaat wanneer een tank met LPG door de mechanische impact van bijvoorbeeld een botsing direct openscheurt. Er ontstaat een fysische explosie doordat het LPG onmiddellijk gaat koken en vrijkomt. Het vrijkomende gas kan worden ontstoken wat vervolgens leidt tot een grote vuurbal.

Bronbestrijding is erop gericht om een tankwagen die wordt aangestraald te koelen, waardoor een koude en warme BLEVE kan worden voorkomen.

Binnen 160 meter (35 kW/m<sup>2</sup>-contour) zijn personen (ook in gebouwen) onvoldoende beschermd tegen de gevolgen van een BLEVE. Bij een "warme" BLEVE is vluchten de enige optie (tot een afstand van minimaal 300 meter). Buiten de 160 meter is, in het geval van een BLEVE, schuilen in een gebouw of woning de beste manier om de calamiteit te overleven.

### 4.3 Groepsrisico (GR)

Voor een LPG-tankstation is het invloedsgebied in de Revi vastgelegd als een cirkel met een straal van 150 meter rondom het vulpunt en de opslagtank (artikel 6 lid 2 van de Revi). Binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation bevinden zich beperkt kwetsbare objecten (o.a. verspreid liggende woningen) en kwetsbare objecten (aaneengeschakelde woningen, middelbare school en een zwembad).

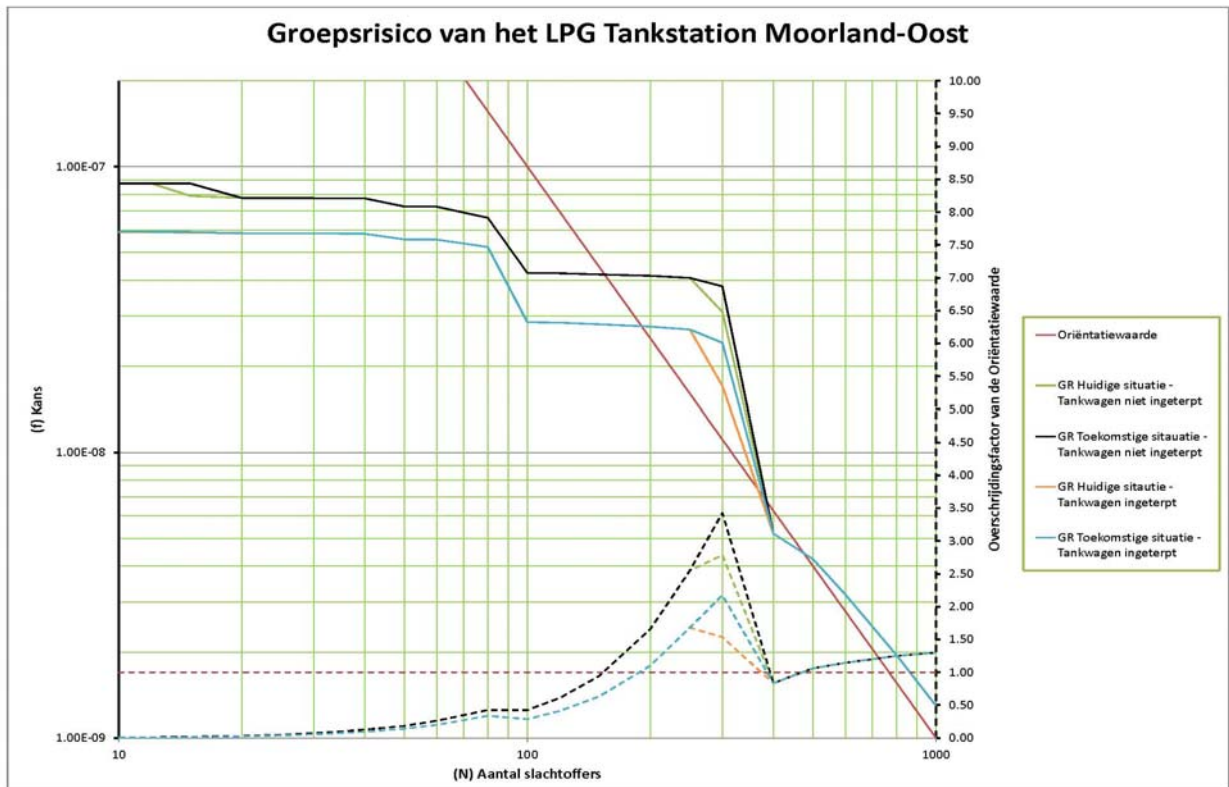
Het invloedsgebied van het LPG tankstation is 150 meter vanaf het vulpunt en het ondergronds reservoir.



*Figuur 4.1 De afstand tot de grens van het invloedsgebied geldt voor LPG tankstations vanaf het vulpunt voor LPG, het ondergrondse reservoir, gerekend vanaf de aansluitpunten van de leidingen alsmede het bovengrondse deel van de leidingen en de pomp bij het reservoir.*

Voor de reeds gewijzigde ligging van het vulpunt en de wijzigingen voortkomend uit de actualisatie van het bestemmingsplan is het groepsrisico berekend. Ten aanzien van het groepsrisico zijn de scenario's doorgerekend met en zonder hittewerende voorziening.

In figuur 4.2 zijn de groepsrisicocurven weergegeven. Het scenario 'warme BLEVE' is bepalend in het berekenen van het groepsrisico. Het groepsrisico wordt in alle scenario's overschreden.



Figuur 2 *f/N-curve van het groepsrisico van het LPG tankstation aan de Kempenweg 5*

#### 4.3.1 Groepsrisico met hittewerende coating

Op 14 februari 2013 heeft de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, W.J. Mansveld, per brief (IENM/BSK-2013/13013, 29383-207/2012D48764) aan de voorzitter van de Tweede Kamer laten weten dat aanvullende constructie eisen (i.c. hittewerende bekleding) aan LPG tankwagens juridisch niet verankerd kan worden vanwege internationale regelgeving. Het ontwerpbesluit in de huidige vorm kan geen doorgang vinden, aangezien het voorschrift van hittewerende bekleding het belangrijkste onderdeel van het ontwerpbesluit vormt, en wordt derhalve ingetrokken. Dit heeft tot gevolg dat de bestaande grotere afstanden van LPG tankstations tot kwetsbare objecten zoals woningen worden gehandhaafd. Er dient echter rekening te worden gehouden met het feit dat in de praktijk de Nederlandse LPG tankwagens al zijn voorzien van hittewerende bekleding.

Zo vindt de bevoorrading bij Gevu voornamelijk plaats door middel van LPG-tankwagens die voorzien zijn van een hittewerende voorziening en wordt er gebruik gemaakt van de verbeterde vulslang. Dit verkleint de risico's bij de bevoorrading van LPG-tankstations aanzienlijk. Echter, het groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde.

#### 4.3.2 Conclusie

Uit de berekeningen blijkt dat er een toename plaats vindt van het groepsrisico als gevolg van het effectueren van Moorland-Oost (zie tabel 4.1)

**Tabel 4.1** *Maximaal groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde*

Situatie	Maximaal groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde
Zonder hittewerende coating, zonder flexibilisering (huidige situatie)	2,79
Zonder hittewerende coating, met flexibilisering (toekomstige situatie)	3,42
Met hittewerende coating, zonder flexibilisering (huidige situatie)	1,68
Met hittewerende coating, met flexibilisering (toekomstige situatie)	2,17

## 5 Rampenbestrijding

### 5.1 Brandbestrijding

De bestrijdbaarheid dient op twee aspecten te worden beoordeeld:

#### I. Bestrijden rampscenario

Belangrijk bij een ongeval met brandbare gassen is dat de brandweer zo snel mogelijk bij de tankwagen is, zodat deze onmiddellijk gekoeld kan worden om een warme BLEVE (vuurbal en drukgolf) of koude BLEVE te voorkomen. Essentieel is daarbij dat de brandweer voor een langere periode voldoende bluswatercapaciteit heeft. De snelheid van het ter plaatse komen is van groter belang dan de bestrijding van de gevolgen van een BLEVE. Hierdoor kunnen de bewoners, bezoekers, scholieren en werknemers tijdig geëvacueerd worden.

#### II. Inrichting van het gebied om bestrijding faciliteren

Voor de bestrijding van een calamiteit is de inrichting van het gebied van belang. Naast het tijdig aanwezig zijn met voldoende materieel is tevens de bereikbaarheid in algemene zin en de specifieke risicolocatie cruciaal.

##### 5.1.1 Bereikbaarheid calamiteit

Het LPG-tankstation is voor de brandweer op een goede manier te bereiken. Er zijn twee ontsluitingswegen. De primaire aanrijroute is vanuit Oirschot via de Kempenweg. De alternatieve aanrijroute is vanuit het centrum via Kempenweg, Moorland en de Slingerbos. Mogelijke obstakels op beide aanrijroutes zijn de verkeerslichten, wegversmallingen en drempels.

Zijn de verkeerslichten te beïnvloeden vanuit de Kazerne of de meldkamer, voor een goede doorstroming van de brandweerauto?

##### 5.1.2 Bluswatervoorziening

###### 5.1.2.1 Primair

De primaire bluswaterwinning is in de huidige situatie aanwezig op de Kempenweg, Slingerbos, Molendheide tegenover het tankstation en ten hoogte van weg nummer xx. Deze twee brandkranen zijn aangesloten op de drinkwaterleiding. Deze leiding kan een opbrengst leveren van 60 m3 per uur.

###### 5.1.2.2 Secundair

De secundaire waterwinning is op ongeveer xx meter van het object aanwezig. Dit is een groot breed water wat in verbinding staat met de xxxxx. Deze bluswatervoorziening levert voldoende water om een blussing te kunnen ondernemen.

##### 5.1.3 Aanrijdtijden en zorgnorm

Bij de brandweer van de gemeente Oirschot is een 24-uurdienst op de kazerne aanwezig voor de basisbrandweezorg 1 TS. De uitruktijd (melding tot ter plaatse komen) is ongeveer 6,5 minuut, op basis van de gekazerneerde ploeg.

##### 5.1.4 Opstelplaatsen

In de omgeving van het LPG-tankstation zijn voldoende opstelplaatsen voor de brandweer beschikbaar.

### 5.1.5 *Aanvalsplan LPG-tankstation*

Er is voor de inrichting een actueel aanvalsplan aanwezig, aanvalsplannummer 5.081. Het aanvalsplan is op twee manieren te raadplegen op de eerste twee tankspuitauto's. Dit is ook het potentieel wat zal uitrukken voor een melding bij het tankstation Gevu. De eerste mogelijkheid is de digitale versie die in beeld komt op het beeldscherm voor en achter in de TS. Op deze manier hebben de brandweermensen direct overzicht over welk object het gaat en wat de gevaren, opstelplaatsen en waterwinplaatsen zijn. De tweede manier is de papieren versie. Deze zit in het aanvalsplannenboek op de TS.

## 5.2 **Zelfredzaamheid**

Zelfredzaamheid is het zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar, zonder daadwerkelijke hulp van hulpverleningsdiensten. De mogelijkheden voor zelfredzaamheid bestaan globaal uit schuilen en ontvluchting. Het zelfredzame vermogen van personen in de buurt van een risicovolle bron is een belangrijke voorwaarde om grote effecten bij een incident te voorkomen. Door de flexibilisering komen er circa 5 personen extra te wonen. In de huidige situatie gaat het om circa 113 bewoners (6 vrijstaande woningen, 41 aaneengeschakelde woningen, bezettingsgraad van 2,4 personen per woning), maximaal 1200 scholieren en maximaal 2000 zwembadbezoekers (exclusief personeel). De bewoners zijn allemaal volledig zelfredzaam, de scholieren zijn minder zelfredzaam en zwembadbezoekers zijn minder zelfredzaam.

Het maatgevende scenario voor ongevallen met brandbare gassen is een BLEVE (vuurbal en drukgolf). Slachtoffers kunnen vallen door de warmtestraling en een drukgolf. Alle aanwezigen die door de vuurbal worden getroffen komen te overlijden. Hiernaast kunnen rondvliegende brokstukken en glasscherven plaatselijk zware schade aanbrengen aan personen en gebouwen. Tegen de warmtestraling en overdrukeffecten van een BLEVE zijn binnen het invloedsgebied van 150 meter van het LPG-tankstation geen maatregelen te nemen. Bij een calamiteit met een volle tankwagen, het maximale calamiteitsscenario, hebben bewoners geen enkele overlevingskans binnen de 90 meter. Bij calamiteiten met een gedeeltelijk gevulde tankwagen, reikt de calamiteitsgrens minder ver.

### 5.2.1 *De mogelijkheden van zelfredzaamheid om slachtoffers te voorkomen*

Buiten het invloedsgebied, van 150 meter, is in het geval van een BLEVE schuilen in een gebouw of woning in beginsel de beste manier om de calamiteit te overleven. Verder is het zaak een veilige plek op te zoeken buiten het bereik van rondvliegend glas. Na afloop van de BLEVE dient het gebied ontvlucht te worden om effecten door de secundaire branden te vermijden.

### 5.2.2 *Vluchtwegen*

Vluchtroutes moeten personen direct van de calamiteit wegleiden. De situatie in Moorland-Oost is dermate goed ingericht dat ondanks de flexibilisering er voldoende vluchtmogelijkheden zijn personen binnen het invloedsgebied. Geconcludeerd kan worden dat de vluchtwegen een goede ontvluchting mogelijk maken.

## 6 Ten nemen maatregelen voor het beperken van het groepsrisico

### 6.1 Bronmaatregelen

Enkele bronmaatregelen met betrekking tot LPG-tankstations zijn reeds geregeld in het convenant LPG-autogas. Het convenant, dat tussen de branche en de rijksoverheid gesloten is, voorziet in de realisatie van een verbeterde vulslang. Door het toepassen van deze vulslang op LPG-tankauto's wordt de kans op een lekkage of breuk lager ingeschat. Deze vulslang wordt reeds toegepast. Daarnaast is in het convenant voorzien in het treffen van een hittewerende bekleding bij LPG-tankauto's. Door deze maatregel neemt de hittebestendigheid van een LPG-tankwagen en daarmee de tijdsduur tot een BLEVE optreedt, toe. Door de invoering van deze maatregel neemt het groepsrisico ten gevolge van dit tankstation af.

Er zijn maatregelen aan de risicobron te nemen. Deze kunnen echter niet in dit ruimtelijke besluit genomen worden en worden niet bij de verantwoording betrokken.

Deze maatregelen kunnen zijn:

- Stoppen met de verkoop van LPG bij dit tankstation, waardoor het geen risico meer vormt. De exploitant heeft niet aangegeven te willen stoppen met de verkoop van LPG.
- Venstertijden aanbrengen voor het afleveren van LPG, waardoor de levering buiten de openingstijd van de middelbare school plaatsvindt, zodat er minder personen aanwezig zijn.
- Een kleinere LPG-reservoir realiseren (van maximaal 20 m<sup>3</sup>) verlaagt het groepsrisico aanzienlijk. Hierdoor neemt het aantal verladingen wel toe tot de standaard 70 verladingen per jaar. Er is nu gerekend met slechts 35 verladingen per jaar. Bij een kleiner reservoir en verladingen met tankwagens die voorzien zijn van hittewerende bekleding wordt de oriëntatiewaarde zowel in de huidige situatie als in de toekomstige situatie onderschreden.

### 6.2 Maatregelen verhogen zelfredzaamheid

Uitgangspunt is dat de bewoners een hoge mate van zelfredzaamheid hebben. Het opstellen van een calamiteiteninstructie voor de woningen is niet noodzakelijk, wel voor de school en het zwembad. Eventuele nooduitgangen dienen, voor zover mogelijk, van het LPG tankstation af gerealiseerd te zijn.

### 6.3 Alternatieve ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico

Er zijn geen alternatieve ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico. De hoogte van het groepsrisico wordt grotendeels bepaald door de school en het zwembad binnen het in-vloedsgebied van het LPG-tankstation en niet door de geplande nieuwbouw.

## 7 Conclusies

Gelet op het gestelde in deze rapportage en overwegende dat:

- er voldoende bluswatervoorzieningen en opstelplaatsen voor de brandweer aanwezig zijn om een eventuele calamiteit te bestrijden;
- de exploitant van het LPG-station zich reeds aan de maatregelen zoals vastgelegd in het LPG-convenant heeft geconfirmeerd en zijn LPG-station dus ook alleen maar wordt bevoorrad door LPG-tankauto's met hittewerende voorziening;
- met een hittewerende voorziening aan de LPG-tankauto's het groepsrisico lager is dan wanneer de hittewerende voorziening niet is aangebracht en in alle gevallen de oriënterende waarde overschrijdt.
- in de nieuwe woningen, zich voornamelijk zelfredzame personen bevinden;
- er voldoende vluchtwegen aanwezig zijn om in geval van een calamiteit het gebied te ontvluchten;

acht het college het groepsrisico en het restrisico voor Moorland-Oost aanvaardbaar.

## Bijlage 1

QRA LPG-tankstation aan de Kempenweg 5 voor  
flexibilisering Moorland-Oost projectnummer 324839  
3 mei 2013 Grontmij



# LPG tankstation aan de Kempenweg 5

Externe Veiligheid: QRA van Tankstation Gevu B.V.

Concept

In opdracht van:  
Gemeente Oirschot

Grontmij Nederland B.V.  
De Bilt, 15 mei 2013

# Verantwoording

**Titel** : LPG tankstation aan de Kempenweg 5  
**Subtitel** : Externe Veiligheid: QRA van Tankstation Gevu B.V.  
**Projectnummer** : 324839  
**Referentienummer** : 324839.DBIt.424.R002  
**Revisie** : C 2.0  
**Datum** : 15 mei 2013

**Auteur(s)** : bc. I.R. Vossen  
**E-mail adres** : Iwan.Vossen@Grontmij.nl  
**Gecontroleerd door** : ing. B.H. Berger  
**Paraaf gecontroleerd** :  
**Goedgekeurd door** : ing. A.P.A. van Ewijk  
**Paraaf goedgekeurd** :  
**Contact** : Grontmij Nederland B.V.  
De Holle Bilt 22  
3732 HM De Bilt  
Postbus 203  
3730 AE De Bilt  
T +31 30 220 74 44  
F +31 30 220 02 94  
www.grontmij.nl

# Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding en situatie.....	4
1.2	Leeswijzer .....	5
2	Begrippenkader externe veiligheid .....	6
2.1	Plaatsgebonden risico (PR) .....	6
2.2	Groepsrisico (GR) .....	6
3	Uitgangspunten .....	8
3.1	Plansituatie.....	8
3.2	Aanwezigheidsgegevens .....	9
3.3	Gegevens van het tankstation .....	9
3.4	QRA .....	10
3.5	Intrekking ontwerpbesluit hittewerende bekleding aan LPG tankwagens .....	10
3.6	Berekende scenario's .....	10
3.7	Overige uitgangspunten.....	10
4	Resultaten en conclusies .....	11
4.1	Plaatsgebonden risico.....	11
4.2	Groepsrisico .....	12

Bijlage 1: Invloedsgebied conform de Revi

Bijlage 2: Gehanteerde populatiegegevens

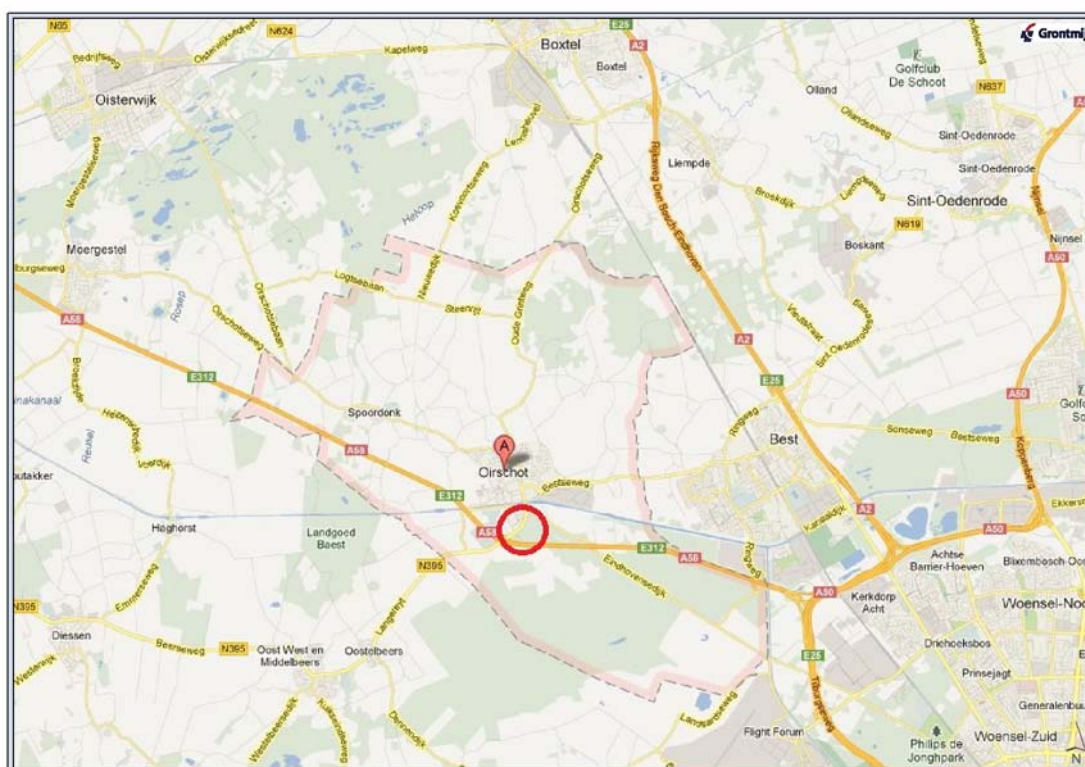
Bijlage 3: Specifieke gehanteerde parameters

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding en situatie

De gemeente Oirschot is voornemens om het bestemmingsplan Moorland-Oost uit 2004 te actualiseren. Grontmij is gevraagd een QRA uit te voeren voor het LPG tankstation aan de Kempenweg 5.

Een overzicht van het LPG tankstation is weergegeven in figuur 1.1 en figuur 1.2.



Figuur 1.1 Indicatieve ligging LPG tankstation (bron: Google Maps, 2013)



Figuur 1.2 Ligging LPG tankstation (bron: Basemap ArcGIS 10.0)

Doel van het plan is te voldoen aan de actualisatieplicht uit de Wro. Daarin zijn wel nog enkele wijzigingen meegenomen, ten behoeve van de flexibiliteit en enkele percelen toegevoegd, die nog niet waren verankerd in een bestemmingsplan. Als gevolg hiervan:

- verandert het aantal woningen in het plangebied, toename van twee woningen;
- is het LPG vulpunt (in 2006) verplaatst.

Ondanks de flexibelere indeling van het plan verandert hiervan als gevolg **niet**:

- de bouwhoogtes van de woningen;
- de bezettingsgraad van diverse woningen.

## 1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk twee wordt het begrippenkader voor het externe veiligheid onderzoek gegeven. In hoofdstuk drie wordt ingegaan op de uitgangspunten voor de uitgevoerde risicoberekeningen. In hoofdstuk vier wordt verder ingegaan op de resultaten van de risicoberekeningen.

## 2 Begrippenkader externe veiligheid

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) is het wettelijk kader voor de relatie tussen de risico's van inrichtingen met gevaarlijke stoffen, zoals LPG tankstations, en de ruimtelijke ordening. Dit kader is conform het Bevi getoetst op twee risicomaten:

- *Plaatsgebonden risico (PR)*: risico op een plaats buiten een inrichting, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Door middel van iso-risicocontouren, waarbij punten met gelijk risico worden verbonden tot een contour, worden deze risico's op een kaart inzichtelijk gemaakt. Voorheen werd het PR ook wel individueel risico (IR) genoemd;
- *Groepsrisico (GR)*: cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Aan de hand van de feitelijke aanwezigheid van mensen kan de kans op een incident met meerdere doden inzichtelijk worden gemaakt. Hiervoor wordt de zogeheten f/N-curve berekend waarin de kans op een aantal dodelijke slachtoffers wordt uitgezet tegen het aantal dodelijk getroffenen.

Beide risicomaten worden hierna toegelicht.

### 2.1 Plaatsgebonden risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) is een maat voor het overlijdensrisico op een bepaalde plaats. Het is hierbij niet van belang of er op deze plaats daadwerkelijk een persoon aanwezig is.

Bij het beoordelen van het PR wordt onderscheid gemaakt tussen zogenaamde kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Onder de kwetsbare objecten vallen in eerste instantie objecten waar mensen doorgaans dag en nacht verblijven. Daarnaast vallen groepen mensen die vanwege hun fysieke of psychische gesteldheid extra bescherming nodig hebben in de categorie kwetsbare groepen, bijvoorbeeld: kinderen, ouderen en (psychisch) zieken. Dit maakt scholen, bejaardenhuizen en ziekenhuizen dus ook tot kwetsbare objecten. Daarnaast kunnen objecten vanwege de hoge infrastructurele waarde onder het begrip kwetsbare objecten vallen. Hierbij moet gedacht worden aan telecommunicatiecentrales. In meer algemene zin is het onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten gebaseerd op het aantal en de verblijftijd van groepen mensen en de aanwezigheid van adequate vluchtwegen. In het Bevi is een (niet-uitputtende) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten opgenomen. Voor kwetsbare objecten is de norm van 10<sup>-6</sup> per jaar voor het plaatsgebonden risico een grenswaarde; voor beperkt kwetsbare objecten een richtwaarde. Grenswaarden moeten bij de uitoefening van een aangewezen wettelijke bevoegdheid in acht worden genomen, terwijl met richtwaarden zoveel mogelijk rekening moet worden gehouden.

### 2.2 Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico kent geen strikte normering. Er geldt wel een oriëntatiewaarde, die recht doet aan "risicoaversie" (hoe groter de ramp, hoe lager het acceptabele risico). De oriëntatiewaarde is te beschouwen als een soort thermometer. Deze waarde geeft een eerste inzicht in het niveau van het risico.

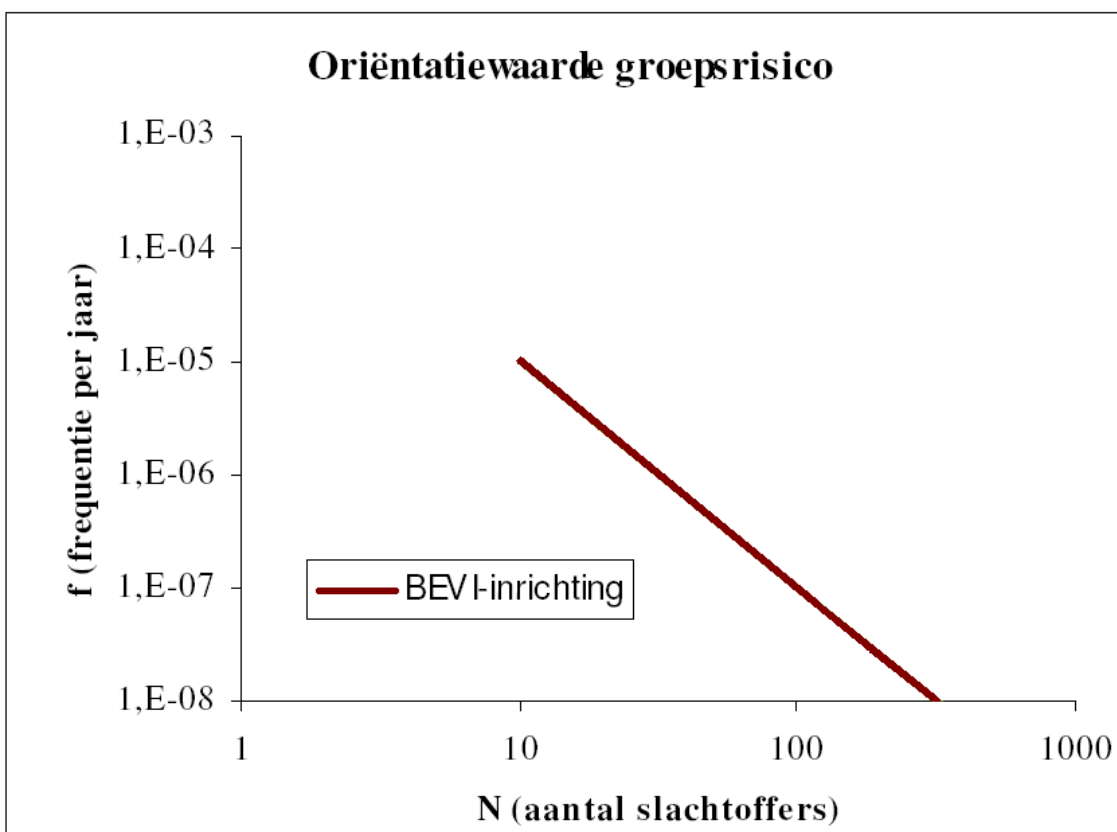
Om het groepsrisico te beoordelen moet het bevoegd gezag naast het kwantificeren van het groepsrisico o.a. aangeven hoe:

- de bevolkingsdichtheid in het invloedsgebied van de inrichting (begrensd door 1% letaliteit) wordt beoordeeld en hoe deze eventueel wijzigt in de toekomst;
- mogelijke maatregelen van invloed zijn op het groepsrisico en op welke wijze deze zijn meegenomen in het onderzoek;
- rekening is gehouden met aspecten als rampenbestrijding, zelfredzaamheid van omwonenden en beheersbaarheid bij een eventuele calamiteit.

Dit is de zogenaamde verantwoordingsplicht van het groepsrisico, zoals voorgeschreven in art. 12 en 13 van het Bevi. De verantwoordingsplicht geldt voor het gebied dat begrensd wordt door het zogenaamde invloedsgebied.

Een vergunning kan dus worden verleend als de oriëntatiewaarde wordt overschreden. Wel moet door het bevoegd gezag invulling worden gegeven aan de verantwoordingsplicht. Dit moet ook wanneer er geen overschrijding van de oriëntatiewaarde is. Voor Bevi inrichtingen geldt namelijk dat het groepsrisico altijd verantwoord moet worden.

In onderstaand figuur is een voorbeeld van een groepsrisicografiek met daarin de ligging van de oriëntatiewaarde weergegeven voor Bevi inrichtingen.



Figuur 2.1 Voorbeeld groepsrisicografiek met oriëntatiewaarde

## 3 Uitgangspunten

De kwantitatieve risicoanalyse (QRA) is uitgevoerd met het rekenpakket SAFETI-NL, versie 6.54. Dit pakket is voorgeschreven in de wetgeving voor de uitvoering van QRA's. Om de QRA uit te kunnen voeren zijn gegevens nodig over de aanwezigheid van personen in de omgeving van het tankstation en over het tankstation zelf. De gebruikte gegevens worden in de navolgende paragrafen toegelicht.

### 3.1 Plansituatie



Figuur 3.1 Bevolkingsvlakken

Uitgangspunten voor vlak 1:

- Maximaal aantal woningen 34;
- Maximale bouwhoogte: 10 meter;
- Maximale goothoogte: 7 meter;
- De gevellocatie wijzigt niet ten opzichte van het reeds vastgestelde bestemmingsplan (2004).

Uitgangspunt voor vlak 2:

- Toename aantal woningen: 2
- Maximale bouwhoogte: 8 meter
- Maximaal goothoogte: 5,5 meter
- Worstcase: ligging gevel op rand bouwvlak



### 3.2 Aanwezigheidsgegevens

De aanwezigheidsgegevens van personen in het invloedsgebied van het LPG tankstation komen uit het BAG, PGS 1 deel 6 (aanwezigheidsgegevens), Handleiding Risicoanalyse Transport en de Risicokaart. (zie bijlage 1 voor de ligging van het invloedsgebied). In onderstaand figuur zijn de bevolkingsvlakken weergegeven. In bijlage 2 is een overzicht opgenomen van de gehanteerde populatiegegevens.



Figuur 3.2 Bevolkingsvlakken

### 3.3 Gegevens van het tankstation

Voor de berekening van de ongevalfrequentie, die de kans op een ongeval beschrijven, is uitgegaan van de volgende gegevens:

- de berekening wordt uitgevoerd met propaan als karakteristieke stof;
- dit LPG tankstation kent een vergunde doorzet van 999 m<sup>3</sup>/jaar en hierbij is het aantal verladings per jaar circa 35 en de aanwezigheidsduur is circa een half uur per verlading;
- er is één ondergronds reservoir van 40 m<sup>3</sup>;
- de vloeistofleiding van het vulpunt naar het opslagvat heeft een lengte van 98,5 meter en een diameter van 1,25”;
- de afleverleiding van het opslagvat naar de afleverzuil heeft een lengte van 25,5 meter en een diameter van 1,25”;
- het LPG tankstation kent een geïsoleerde opstelplaats waarbij aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet mogelijk wordt geacht (ook niet met lage snelheid);
- de afstand tussen het LPG vulpunt en de LPG afleverzuil is 60 meter;
- de afstand tussen het LPG vulpunt en de Benzine afleverzuil is 60 meter;
- de afstand tussen het LPG vulpunt en de opstelplaats benzine auto is 80m;
- het dichtstbijzijnde gebouw ligt op circa 13 meter. De hoogte van het gebouw is kleiner dan 5 meter;
- de coördinaten van het vulpunt zijn: 149824,934, 389665,515;
- de coördinaten van het reservoir zijn: 149889,662, 389705,752;
- de coördinaten van de opstelplaats zijn: 149824,939, 389668,452.

### 3.4 QRA

Voor het vaststellen van de scenario's, ongevalkansen en overige risicoparameters is aangesloten bij de methodiek beschreven in "QRA berekening LPG tankstations"<sup>1</sup>. In deze methodiek wordt rekening gehouden met locatiespecifieke omstandigheden voor de BLEVE kans. De scenario's beschrijven wat er mis kan gaan in geval van een calamiteit.

De scenario's voor de LPG installatie hebben betrekking op de ondergrondse opslagtank, en het vulpunt voor verlading. De scenario's die het meest bepalend zijn voor de risico's, omvatten de BLEVE van het LPG tankwagen en uitstroming van LPG met een gaswolk en gaswolkbrand tot gevolg. Deze scenario's zijn ingevoerd in het risicoberekeningspakket SAFETI-NL, versie 6.54.

In de bijlage zijn de QRA specifieke invoerparameters terug te vinden.

### 3.5 Intrekking ontwerpbesluit hittewerende bekleding aan LPG tankwagens

Op 14 februari 2013 heeft de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, W.J. Mansveld, per brief (IENM/BSK-2013/13013, 29383-207/2012D48764) aan de voorzitter van de Tweede Kamer laten weten dat aanvullende constructie eisen (i.c. hittewerende bekleding) aan LPG tankwagens juridisch niet verankerd kan worden vanwege internationale regelgeving. Het ontwerpbesluit in de huidige vorm kan geen doorgang vinden, aangezien het voorschrift van hittewerende bekleding het belangrijkste onderdeel van het ontwerpbesluit vormt, en wordt derhalve ingetrokken.

Dit heeft tot gevolg dat de bestaande grotere afstanden van LPG tankstations tot kwetsbare objecten zoals woningen worden gehandhaafd. Er dient echter rekening te worden gehouden met het feit dat in de praktijk de Nederlandse LPG tankwagens al zijn voorzien van hittewerende bekleding.

### 3.6 Berekende scenario's

Als gevolg van de gewijzigde plansituatie en de intrekking van het ontwerpbesluit zijn de volgende scenario's berekend:

- bevoorrading LPG Tankstation met een tankauto die voorzien is van hittewerende bekleding
  - huidige situatie (conform het vigerende bestemmingsplan uit 2004);
  - toekomstige situatie (toename van twee woningen);
- bevoorrading LPG Tankstation met een tankauto niet voorzien van hittewerende bekleding
  - huidige situatie (conform het vigerende bestemmingsplan uit 2004);
  - toekomstige situatie (toename van twee woningen);

### 3.7 Overige uitgangspunten

Alle uitgangspunten zijn opgenomen in de bijlagen van dit rapport.

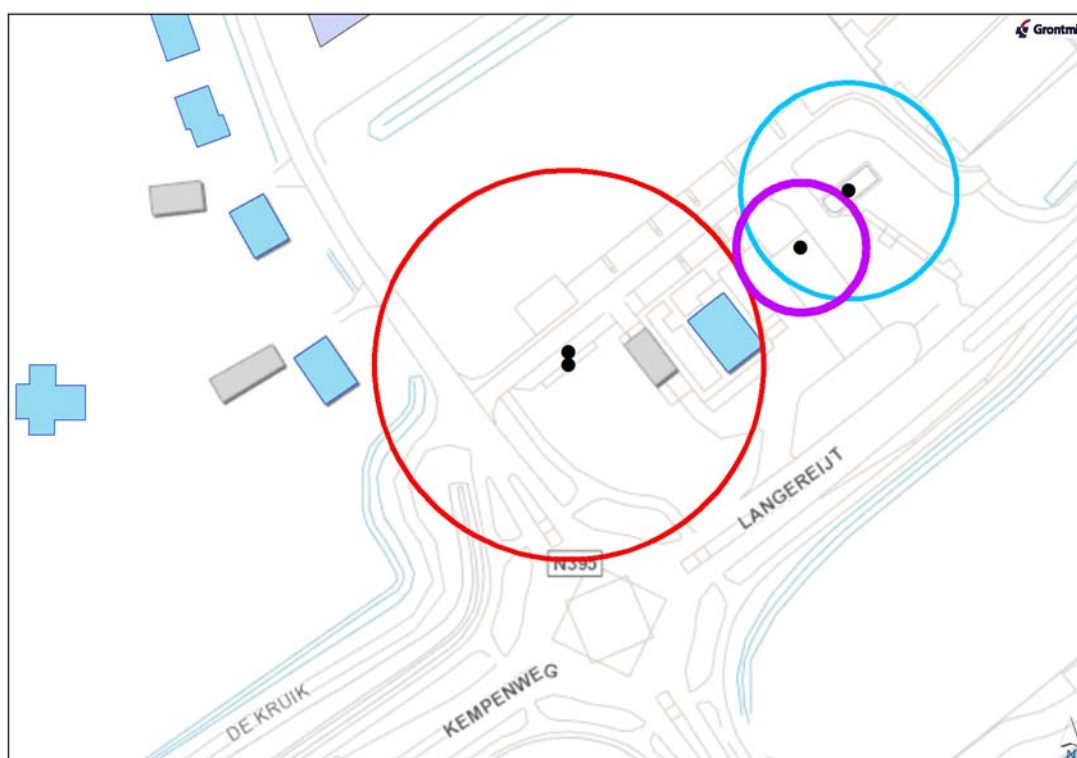
---

<sup>1</sup> QRA berekening LPG tankstations, 29 mei 2008, versie 1.1, Centrum Externe Veiligheid, RIVM, Bilthoven

## 4 Resultaten en conclusies

### 4.1 Plaatsgebonden risico

In onderstaand figuur is de ligging van de PR  $10^{-6}$  contouren van het LPG tankstation weergegeven, waarbij de doorzet op jaarbasis maximaal  $999 \text{ m}^3$  bedraagt.



Figuur 4.1 PR  $10^{-6}$  contouren LPG tankstation doorzet op jaarbasis maximaal  $999 \text{ m}^3$

In onderstaande tabel zijn de bijhorende afstanden van de PR  $10^{-6}$  contouren opgenomen.

Tabel 4.1 Afstand PR  $10^{-6}$  contouren bij doorzet op jaarbasis maximaal  $999 \text{ m}^3$  cf. de Revi<sup>2</sup>

Kleurcode	Risicobron	Afstand (m)
Rood	Vulpunt	45 m
Blauw	Reservoir	25 m
Paars	Afleverzuil	15 m

<sup>2</sup> Artikel 2, eerste lid onder a van de Revi

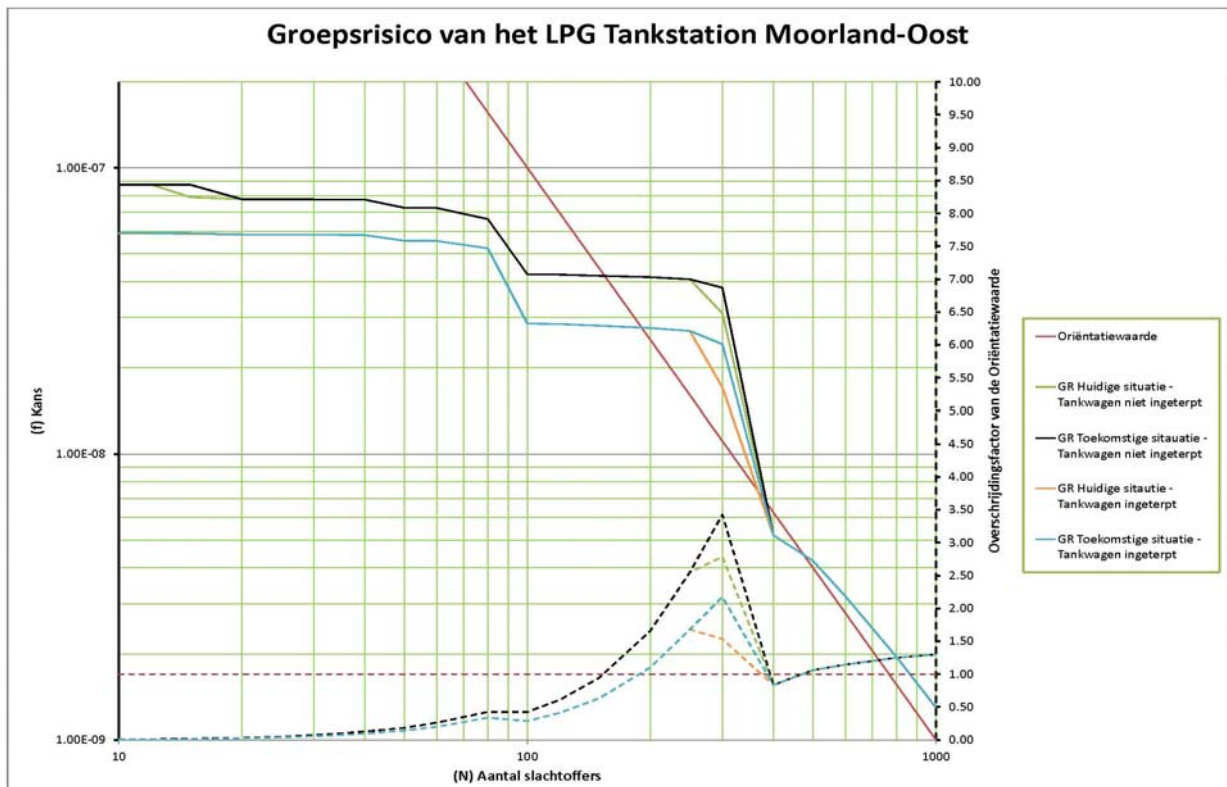
## 4.2 Groepsrisico

Aangezien de f/N-curve is weergegeven op een logaritmische schaal is het lastig om in één oogopslag af te leiden of de curve dicht bij de oriëntatiewaarde van het GR ligt of niet. Daarom wordt de benadering van de oriëntatiewaarde in één getal uitgedrukt. Dit getal drukt uit of de oriëntatiewaarde wel (groter dan 1) of niet (kleiner dan 1) wordt overschreden en zegt niets over de kans op dit ongeval.

De volgende tabel geeft de maximale waarden ten opzichte van de oriëntatiewaarde weer. De f/N-curves volgen daarna. Uit de tabel blijkt dat er zowel een overschrijding van de oriëntatiewaarde is wanneer er een hittewerende coating op de tankauto zit als wanneer er geen hittewerende coating op de tankauto zit.

**Tabel 4.2** Maximaal groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde

Situatie	Maximaal groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde
<u>Zonder</u> hittewerende voorziening	
- Huidige situatie	2,79 (N=300, f=3,096 <sup>E</sup> -8)
- Toekomstige situatie	3,42 (N=300, f=3,804 <sup>E</sup> -8)
<u>Met</u> hittewerende voorziening	
- Huidige situatie	1,68 (N=250, f=2,685 <sup>E</sup> -8)
- Toekomstige situatie	2,17 (N=300, f=2,414 <sup>E</sup> -8)



Figuur 4.2 f/N-curve situaties LPG tankstation

**Conclusie:** Het groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde.

**Vervolgstep:** Het groepsrisico dient conform het Bevi veantwoord te worden door het bevoegd gezag.

# Bijlage 1

## Invloedsgebied conform de Revi

In onderstaand figuur is het invloedsgebieden weergegeven conform de Revi.



Figuur B.1 Invloedsgebied LPG tankstation

De Revi geeft het volgende aan over het invloedsgebied:

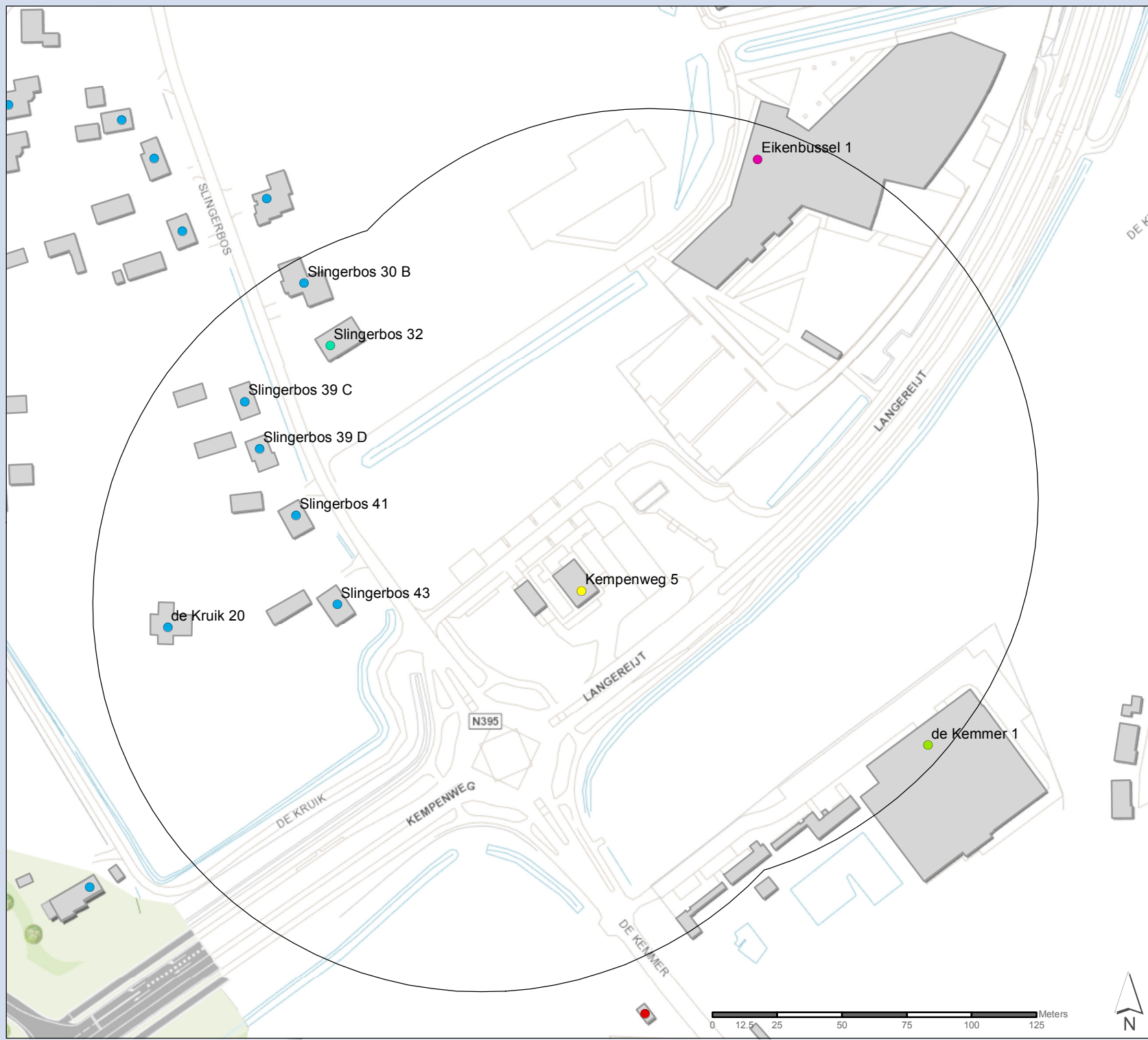
*“Afstanden in meters tot de grens van het invloedsgebied in verband met de verantwoordelijkheid van het groepsrisico, bedoeld in de artikelen 12, eerste lid, aanhef en onderdeel a, en 13, eerste lid, aanhef en onderdeel a, van het besluit, met betrekking tot categoriale inrichtingen.*

*Voor LPG tankstations is de afstand tot grens invloedsgebied 150 meter.*

De afstand tot de grens van het invloedsgebied geldt voor LPG tankstations vanaf het vulpunt voor LPG, het ondergrondse reservoir, gerekend vanaf de aansluitpunten van de leidingen alsmede het bovengrondse deel van de leidingen en de pomp bij het reservoir.

# Bijlage 2

## Gehanteerde populatiegegevens



# Moorland Oost

## Adreslocaties in BAG

## Huidige situatie volgens BAG

### Legenda

 Invloedsgebied

## Gebruiksdoel

-  Bijeenkomst
-  Cel
-  Gezondheidszorg
-  Industrie
-  Kantoor
-  Logies
-  Onderwijs
-  Overige
-  Sport
-  Winkel
-  Woon



Projectnummer+naam

Datum: 24-4-2013

Schaal: 1:2.000

Formaat: A4

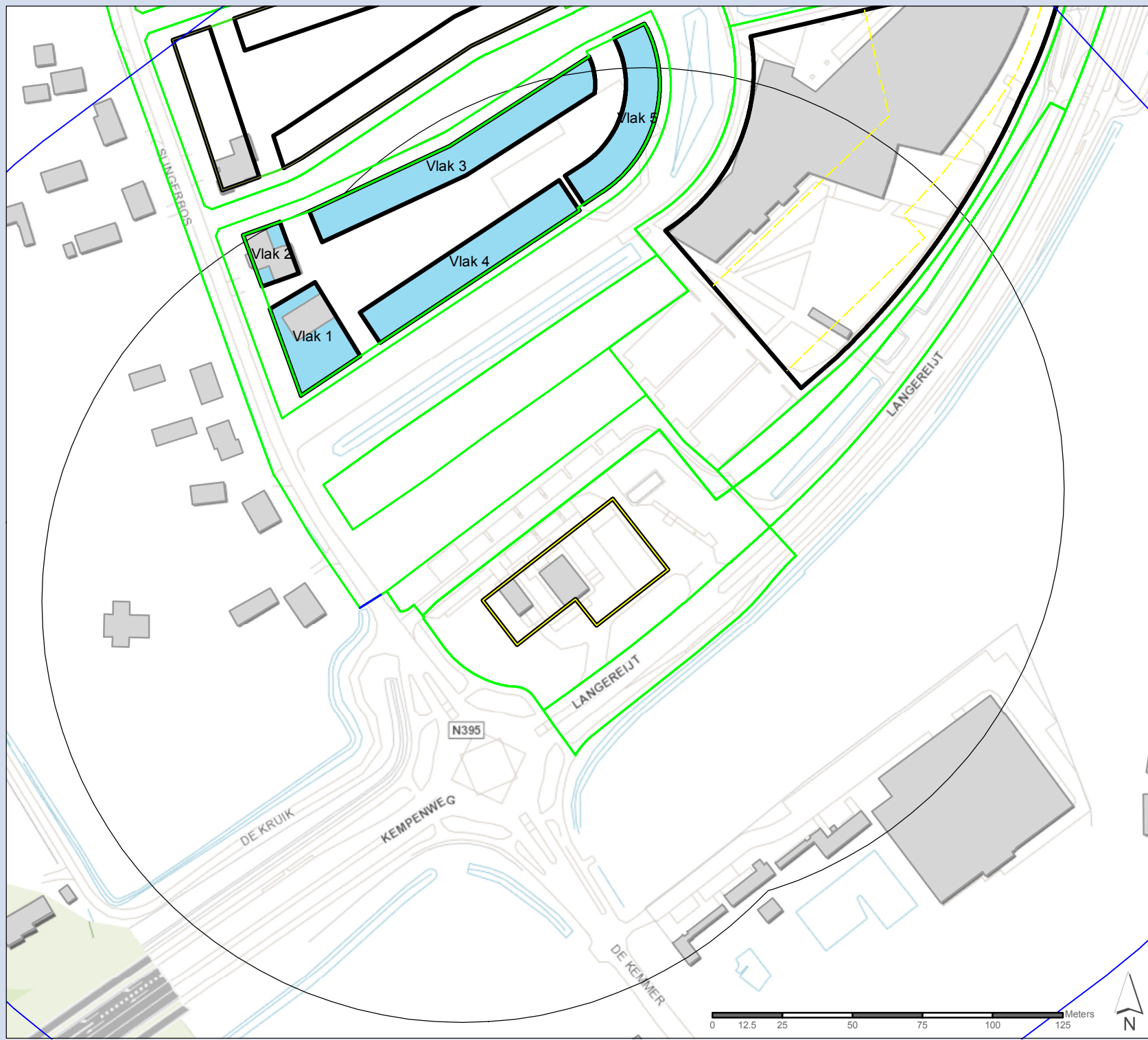


De Holle Bilt 22, 3732 HM De Bilt  
 Postbus 203, 3730 AE De Bilt  
 T +31 30 220 74 44  
 F +31 30 220 02 94  
 info.milieu@grontmij.nl  
 www.grontmij.nl

© Grontmij Nederland bv. Alle rechten voorbehouden









# Moorland Oost

Bevolkingsvlakken BP

Toekomstige situatie

## Legenda

-  Invloedsgebied
-  Mee te nemen bevolkingsvlakken



Projectnummer+naam  
 Datum: 24-4-2013  
 Schaal: 1:1,850  
 Formaat: A4

**Grontmij**  
 De Holle Bilt 22, 3732 HM De Bilt  
 Postbus 203, 3730 AE De Bilt  
 T +31 30 220 74 44  
 F +31 30 220 02 94  
 info.milieu@grontmij.nl  
 www.grontmij.nl

#### Huidige situatie volgens BAG

<b>Adres</b>	<b>Aantal personen:</b>	<b>Dag</b>	<b>Nacht</b>
Eikenbussel 1	1320,0	0,0	1200 leerlingen, 1,1 persoon aanwezig per leerling = 1320 aanwezigen) cf. HART
Slingerbos 30 B	1,2	2,4	
Slingerbos 32	0,0	0,0	Sloopvergunning verleend
Slingerbos 39 C	1,2	2,4	
Slingerbos 39 D	1,2	2,4	
Slingerbos 41	1,2	2,4	
Slingerbos 43	1,2	2,4	
De Kruik 20	1,2	2,4	
Kempenweg 5	0,0	0,0	LPG tankstation, aanwezigen mogen niet meegenomen worden in risicoberekening
De Kemmer 1	2000	2000	Risicokaart: Sportcentrum Kroonenburg, 2000 aanwezigen 100% dag en nacht cf. HART. 50% binnen en 50% buiten overdag (deels openlucht zwembad) en 100% binnen nachtperiode

#### Huidige situatie volgens BP

<b>Adres(locatie)</b>	<b>Aantal personen:</b>	<b>Dag</b>	<b>Nacht</b>
Vlak 1	-	-	- Gelijk aan: Huidige situatie volgens BAG - Slingerbos 32 (sloopvergunning verleend)
Vlak 2	-	-	- Gelijk aan: Huidige situatie volgens BAG - Slingerbos 30 B (1 woning)
Vlak 3	13,2	26,4	Cf. vigerend bestemmingsplan 11 woningen
Vlak 4	16,8	33,6	Cf. vigerend bestemmingsplan 14 woningen
Vlak 5	19,2	38,4	Cf. vigerend bestemmingsplan 16 woningen

#### Toekomstige situatie volgens BP

<b>Adres(locatie)</b>	<b>Aantal personen:</b>	<b>Dag</b>	<b>Nacht</b>
Vlak 1	2,4	4,8	Cf. toekomstig bestemmingsplan 2 woningen
Vlak 2	-	-	- Gelijk aan: Huidige situatie volgens BAG - Slingerbos 30 B (1 woning)
Vlak 3	-	-	- Gelijk aan: Huidige situatie volgens BP - Vlak 3 (11 woningen)
Vlak 4	-	-	- Gelijk aan: Huidige situatie volgens BP - Vlak 4 (14 woningen)
Vlak 5	-	-	- Gelijk aan: Huidige situatie volgens BP - Vlak 5 (16 woningen)

## Bijlage 3

### Specifieke gehanteerde parameters

## Notitie

Referentienummer  
intern documentDatum  
22 april 2013Kenmerk  
324839

Betreft

Beschrijving rekenmethode voor het LPG tankstation aan de Kempenweg te Oirschot, kadastraal bekend sectie F, nummer 5691 (gedeeltelijk)

## 1 Inleiding

In deze notitie is de rekenmethode voor LPG tankstations beschreven. Voor LPG tankstations moeten scenario's worden meegenomen voor het opslagvat inclusief leidingwerk en de verlading inclusief de tankauto. Voor de verlading zijn de volgende scenario's van belang:

- Intrinsiek falen van de tankauto;
- BLEVE tankauto ten gevolge van brand (warme BLEVE);
- BLEVE tankauto ten gevolge van externe beschadiging (koude BLEVE);
- Falen pomp;
- Falen losslang.

De berekening moet worden uitgevoerd met propaan als karakteristieke stof. De rekenmethode is beschreven aan de hand van de milieuvergunning en bijhorende tekeningen van het LPG tankstation. Dit LPG tankstation kent een vergunde doorzet van maximaal 999 m<sup>3</sup> per jaar.

## 2 Scenario's opslagvat

De scenario's voor het opslagvat zijn samengevat in tabel 1

Tabel 1 Scenario's voor opslagvat onder druk

Scenario	Basisfrequentie (jaar <sup>-1</sup> )	Factor	Frequentie (jaar <sup>-1</sup> )
O.1 opslagvat – instantaan falen	$5 \times 10^{-7}$		$5 \times 10^{-7}$
O.2 opslagvat – 10 minuten	$5 \times 10^{-7}$		$5 \times 10^{-7}$
O.3 opslagvat – 10 mm gat	$1 \times 10^{-5}$		$1 \times 10^{-5}$
O.4 vloeistofleiding – breuk leiding 1,25"	$5 \times 10^{-7} \text{ m}^{-1}$	98,5 m	$4,93 \times 10^{-5}$
O.5 vloeistofleiding – lek 0,125"	$1,5 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$	98,5 m	$1,48 \times 10^{-4}$
O.6 afleverleiding – breuk 1,25"	$5 \times 10^{-7} \text{ m}^{-1}$	25,5 m	$1,28 \times 10^{-5}$
O.7 afleverleiding – lek 0,125"	$1,5 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$	25,5 m	$3,83 \times 10^{-5}$

Opmerkingen:

- De ondergrondse opslagtank bevat 35,67 m<sup>3</sup> LPG (waterinhoud 40 m<sup>3</sup>) ofwel 18.400 kg LPG;
- De vloeistofleiding van het vulpunt naar het opslagvat heeft een lengte van 40 meter en een diameter van 1,25";
- De afleverleiding van het opslagvat naar de afleverzuilen heeft een lengte van 78 meter en een diameter van 1,25".

### 3 Scenario's intrinsiek falen tankauto

De scenario's voor intrinsiek falen zijn gegeven in tabel 2.

*Tabel 2 Scenario's voor de LPG tankauto*

Scenario	Basisfrequentie (jaar <sup>-1</sup> )	Factor	Frequentie (jaar <sup>-1</sup> )
T.1 tankauto – instantaan falen (vulgraad 100%)	$5 \times 10^{-7}$	70 x (0,5 x 8766)	$2 \times 10^{-9}$
T.2 tankauto – grootste aansluiting (vulgraad 100%)	$5 \times 10^{-7}$	70 x (0,5 x 8766)	$2 \times 10^{-9}$

Opmerkingen:

- Bij een LPG omzet tot en met 999 m<sup>3</sup> per jaar is het aantal verladingen gelijk aan 70 per jaar. De aanwezigheid is 0,5 uur per bezoek.
- De BLEVE wordt gemodelleerd als een warme BLEVE. De insteldruk van het veiligheidsventiel van de tankauto is 19,25 barg, zodat de faaldruk gelijk is aan  $1,21 \times 20,25 \text{ bara} = 24,5 \text{ bara}$  (23,5 barg).

### 4 Scenario's tankauto ten gevolge van brand

Een BLEVE van een aanwezige tankauto kan ontstaan ten gevolge van brand tijdens de verlading en brand in de omgeving.

Tijdens verlading kan een langdurige lekkage van LPG ontstaan, wat na ontsteking uiteindelijk tot een BLEVE van de tankauto kan leiden. Het scenario en de frequentie is gegeven in tabel 3.

*Tabel 3 Scenario's BLEVE van de LPG tankauto (met en zonder hittewerende coating) ten gevolge van brand tijdens de verlading*

Scenario	Basisfrequentie (jaar <sup>-1</sup> )	Factor	Frequentie (jaar <sup>-1</sup> )
B.1.1 BLEVE tankauto (vulgraad 100%) of	$5,8 \times 10^{-10}$	70 x 0,5	$2,03 \times 10^{-8}$
B.1.2 BLEVE ingeterpte tankauto (vulgraad 100%)	$5,8 \times 10^{-10}$	70 x 0,5 x 0,05	$1,02 \times 10^{-9}$

Opmerkingen:

- Bij een LPG tankauto voorzien van een hittewerende coating is de faalkans voor een warme BLEVE van een tankauto gereduceerd met een factor 20 ten opzichte van de standaard faalfrequentie.

De frequentie van een brand in de nabijheid van een tankauto is afhankelijk van een aantal toetsafstanden.

**Tabel 4 Toetsingsafstand voor het vulpunt ten opzichte van een aantal objecten**

Nr	Object	Toetsingsafstand	Werkelijke afstand
1.	LPG afleverzuil	17,5 m	60 m
2.	Benzine afleverzuil	5 m	60 m
3.	Opstelplaats benzine auto	25 m	80 m
4.	<u>Gebouw zonder brandbescherming</u>		
	- hoogte < 5 m	10 m	13 m
	- 5 m < hoogte < 10 m	15 m	-
	- hoogte > 10 m	20 m	-
	<u>Gebouw met brandbescherming</u> (en maximaal 50% gevelopening)		
	- hoogte < 5 m	5 m	13 m
- 5 m < hoogte < 10 m	10 m	-	
- hoogte > 10 m	15 m	-	

Frequentie van een brand nabij een LPG tankauto (voor 100 verladings per jaar) is voor het LPG tankstation gelijk aan  $2 \times 10^{-7}$ .

De BLEVE frequentie van de tankauto die wordt aangestraald door een brand in de omgeving van de tankauto voor een brand in de omgeving is afhankelijk van:

- De kans op een brand in de omgeving van de tankauto, bepaald aan de hand van de verschillende toetsingsafstanden;
- Het aantal verladings;
- De vulgraad van de tankauto;
- De aanwezigheid van een hittewerende coating.

In tabel 5 zijn de frequenties gegeven voor de situatie dat het LPG tankstation aan alle interne toetsingsafstanden voldoet en de tankauto niet is voorzien van hittewerende coating.

**Tabel 5 BLEVE scenario's van de LPG tankauto niet voorzien van een hittewerende coating ten gevolge van brand voor de situatie dat het vulpunt buiten alle toetsingsafstanden ligt**

Scenario	Basisfrequentie (jaar <sup>-1</sup> )	Factor	Frequentie (jaar <sup>-1</sup> )
B.2.1 BLEVE tankauto – vulgraad 100%	$2 \times 10^{-7}$	$70/100 \times 1/3 \times 0,19$	$8,87 \times 10^{-9}$
B.3.1 BLEVE tankauto – vulgraad 67%	$2 \times 10^{-7}$	$70/100 \times 1/3 \times 0,46$	$2,15 \times 10^{-8}$
B.4.1 BLEVE tankauto – vulgraad 33%	$2 \times 10^{-7}$	$70/100 \times 1/3 \times 0,73$	$3,41 \times 10^{-8}$

In tabel 6 zijn de frequenties gegeven voor de situatie dat het LPG tankstation aan alle interne toetsingsafstanden voldoet en de tankauto wel is voorzien van hittewerende coating.

**Tabel 6** BLEVE scenario's van de LPG tankauto wel voorzien van een hittewerende coating ten gevolge van brand voor de situatie dat het vulpunt buiten alle toetsingsafstanden ligt

Scenario	Basisfrequentie (jaar <sup>-1</sup> )	Factor	Frequentie (jaar <sup>-1</sup> )
B.2.2 BLEVE tankauto – vulgraad 100%	$1 \times 10^{-6}$	$70/100 \times 1/3 \times 0,19 \times 0,05$	$4,43 \times 10^{-10}$
B.3.2 BLEVE tankauto – vulgraad 67%	$1 \times 10^{-6}$	$70/100 \times 1/3 \times 0,46 \times 0,05$	$1,07 \times 10^{-9}$
B.4.2 BLEVE tankauto – vulgraad 33%	$1 \times 10^{-6}$	$70/100 \times 1/3 \times 0,73 \times 0,05$	$1,70 \times 10^{-9}$

Opmerkingen:

- De tankauto bezoekt 70 keer per jaar het LPG tankstation, waar de brandfrequentie is gegeven voor 100 verladingsen per jaar;
- Bij een bezoek is de vulgraad van de auto gelijk aan 100%, 67% of 33% van de maximale belading
- De BLEVE wordt gemodelleerd als een warme bleve met de faaldruk gelijk aan 24,5 bara (23,5 barg);
- Bij een LPG tankauto voorzien van een hittewerende coating mag de faalfrequentie voor een warme BLEVE van een tankauto worden gereduceerd met een factor 20.

## 5 Scenario's tankauto ten gevolge van externe beschadiging

Een BLEVE van een tankauto kan ook plaatsvinden ten gevolge van externe impact. De BLEVE kans is afhankelijk van de opstelplaats.

Het LPG tankstation kent een opstelplaats op een (wegrij)strook, toegestane snelheid 70 km/uur of minder. De BLEVE frequentie die hier bij hoort is  $4,8 \times 10^{-8}$  per jaar en per 100 verladingsen.

**Tabel 7** Scenario's BLEVE van de LPG tankauto ten gevolge van externe beschadiging

Scenario	Basisfrequentie (jaar <sup>-1</sup> )	Factor	Frequentie (jaar <sup>-1</sup> )
B.5 BLEVE tankauto – vulgraad 100%	$4,8 \times 10^{-8}$	$70/100 \times 1/3$	$1,12 \times 10^{-8}$
B.6 BLEVE tankauto – vulgraad 67%	$4,8 \times 10^{-8}$	$70/100 \times 1/3$	$1,12 \times 10^{-8}$
B.7 BLEVE tankauto – vulgraad 33%	$4,8 \times 10^{-8}$	$70/100 \times 1/3$	$1,12 \times 10^{-8}$

Opmerkingen:

- De BLEVE wordt gemodelleerd als een koude BLEVE (barstdruk bij omgevingstemperatuur).

## 6 Scenario's falen pomp

De scenario's voor het falen van de pomp zijn gegeven in tabel 8.

**Tabel 8** Scenario's voor falen van de pomp

Scenario	Basisfrequentie (jaar <sup>-1</sup> )	Factor	Frequentie (jaar <sup>-1</sup> )
P.1 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	$1 \times 10^{-4}$	$0,94 \times 70 \times 0,5/8766$	$3,75 \times 10^{-7}$
P.2 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	$1 \times 10^{-4}$	$0,06 \times 70 \times 0,5/8766$	$2,4 \times 10^{-8}$
P.3 Lek pomp	$4,4 \times 10^{-3}$	$70 \times 0,5/8766$	$1,76 \times 10^{-5}$

Opmerkingen:

- Er zijn 70 verladingsen per jaar met een verladingsduur van een half uur.
- De effecten van de doorstroombegrenzer worden meegenomen. Aangenomen is dat deze bij het breukscenario een faalkans heeft van 0,06 en niet in werking treedt bij het lekscenario.

## 7 Scenario's falen losslang

De scenario's voor het falen van de losslang zijn gegeven in tabel 9.

Tabel 9 Scenario's voor falen van de losslang

Scenario	Basisfrequentie (jaar <sup>-1</sup> )	Factor	Frequentie (jaar <sup>-1</sup> )
L.1 Breuk losslang 2" doorstroombegrenzer sluit	$4 \times 10^{-6}$	$0,88 \times 0,1 \times 70 \times 0,5$	$1,23 \times 10^{-5}$
L.2 Breuk losslang 2", doorstroombegrenzer sluit niet	$4 \times 10^{-6}$	$0,12 \times 0,1 \times 70 \times 0,5$	$1,68 \times 10^{-6}$
L.3 Lek losslang 0,2"	$4 \times 10^{-5}$	$70 \times 0,5$	$1,40 \times 10^{-3}$

Opmerkingen:

- Er zijn 70 verladings per jaar met een verladingduur van een half uur
- De breukfrequentie voor losslang bij LPG tankstations is een factor 10 lager dan de standaard faalfrequentie voor Brzo-inrichtingen;
- De effecten van de doorstroombegrenzer zijn meegenomen. Aangenomen is dat deze een faalkans heeft van 0,12 bij het breukscenario en niet in werking treedt bij het lekscenario.

## 8 Overige uitgangspunten

De overige uitgangspunten zijn:

- Een doorzet tot en met 999 m<sup>3</sup> LPG per jaar, 70 verladings per jaar verdeelt over de dag en de nacht (dus geen venstertijden);
- De bevoorrading vindt plaats met een tankauto van ca 60 m<sup>3</sup> met of zonder hittewerende coating.
- De coördinaat van het LPG vulpunt is: 149824,934; 389665,515
- De coördinaat van de opstelplaats is: 149824,939; 389668,452
- De coördinaat van de LPG ondergrondse tank is: 149889,622; 389705,752