

GT-120035  
24 januari 2012

# Advisering veiligheidsniveau GOS nabij zorgcentrum “De Wiekslag” te Baarn



GT-120035

24 januari 2012

# Advisering veiligheidsniveau GOS nabij zorgcentrum “De Wiekslag” te Baarn

© 2012 Kiwa N.V.  
Alle rechten voorbehouden.  
Niets uit deze uitgave mag  
worden verveelvoudigd,  
opgeslagen in een  
geautomatiseerd  
gegevensbestand, of  
openbaar gemaakt, in enige  
vorm of op enige wijze, hetzij  
elektronisch, mechanisch,  
door fotokopieën, opnamen,  
of enig andere manier, zonder  
voorafgaande schriftelijke  
toestemming van de uitgever.

**Kiwa Gas Technology B.V.**  
Wilmersdorf 50  
Postbus 137  
7300 AC Apeldoorn

Tel. 055 539 32 52  
Fax 055 539 32 23  
[www.kiwagastechnology.nl](http://www.kiwagastechnology.nl)

## Colofon

<b>Titel</b>	Advisering veiligheidsniveau GOS nabij zorgcentrum “De Wiekslag” te Baarn
<b>Projectnummer</b>	110801457
<b>Projectmanager</b>	ir. P.P. van Norden
<b>Opdrachtgever</b>	Gemeente Baarn
<b>Kwaliteitsborger(s)</b>	dr. ir. C.J.A. Pulles
<b>Auteur(s)</b>	ir. P.P. van Norden

**Dit rapport is niet openbaar en slechts verstrekt aan de  
opdrachtgevers van het Contractonderzoekproject/adviesproject.  
Eventuele verspreiding daarbuiten vindt alleen plaats door de  
opdrachtgever zelf.**

# Samenvatting

Sinds vele jaren staat aan de Drakenburgerweg te Baarn een gasontvangstation (GOS) van de Gasunie. Dit gasontvangstation voorziet de gemeente Baarn van aardgas. Tegenover het GOS is op de plaats waar een aantal woningen aan de Prof. Krabbelaan stonden een wijk-verpleeghuis gebouwd in opdracht van Zorgpalet Baarn-Soest, genaamd "De Wiekslag".

Op basis van de doorzet van het GOS (ontwerp 58.000 m<sup>3</sup>(n)/h) is hier sprake van een 'categorie C' station. Op grond van het Activiteitenbesluit geldt voor categorie C stations met een doorzet groter dan 40.000 m<sup>3</sup>(n)/h een minimale veiligheidsafstand van 25 voor kwetsbare objecten, waaronder verpleeghuizen. De huidige afstand van het verpleeghuis tot het GOS is circa 15 meter. Hierdoor is een dilemma ontstaan omdat deze afstand niet voldoet aan de voorwaarde in het Activiteitenbesluit.

De gemeente Baarn heeft Kiwa Gas Technology gevraagd te adviseren bij het komen tot een oplossing voor dit dilemma.

## Conclusies:

- 1) De eerste oplossing voor het bereiken van een acceptabel veiligheidsniveau is de gedachte dat volgens het BEVI de situatie voldoende veilig is en dat met het verantwoorden van de volgens het BEVI berekende risicowaarden in het bestemmingsplan het dilemma van de strijdigheid van de 25 meter afstandseis uit het Activiteitenbesluit kan worden opgelost.
- 2) Een andere oplossing voor het dilemma is het nemen van een gelijkwaardige voorziening. Uit onderzoek is gebleken dat geen volledig gelijkwaardige voorziening bereikt kan worden. De voorgestelde risicoreducerende maatregelen reduceren weliswaar de risico's maar niet tot een gelijkwaardig niveau.
- 3) Een derde oplossing is het verlagen van de capaciteit van het gasstation tot 40.000 m<sup>3</sup>/h. Op basis van het Activiteitenbesluit geldt voor gasstations met deze capaciteit een veiligheidsafstand van 15 meter. De afstand tussen het gasstation en het verpleeghuis is circa 15 meter, zodat aan de eisen van het Activiteitenbesluit wordt voldaan. Deze oplossing vraagt veel aanpassingen in de gasnetten in en/of rondom Baarn. De haalbaarheid van deze oplossing is nog niet onderzocht

## Aanbevelingen:

- 1) De gemeente Baarn wordt aanbevolen om in het bestemmingsplan de veiligheidsafstand tussen het gasstation en het verpleeghuis te verantwoorden op basis van de BEVI rekenmethodiek.
- 2) Alhoewel aanvullende maatregelen, zoals genoemd onder conclusie 2, een risicoverlagend effect hebben, worden deze maatregelen niet aanbevolen gezien conclusie 1, de beperkte invloed van de maatregelen, de nadelige consequenties voor de bedrijfsvoering van het gasstation en de grote negatieve invloed op de leefomstandigheden van de bewoners van het verpleeghuis.
- 3) De derde oplossingsrichting, waarbij de capaciteit van het gasstation in Baarn verlaagd wordt, wordt niet aanbevolen gezien de bezwaren die aan deze optie kleven.

# Inhoud

	<b>Samenvatting</b>	<b>2</b>
	<b>Inhoud</b>	<b>2</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
1.1	Achtergrond	3
1.2	Opdracht	3
<b>2</b>	<b>Achtergrondinformatie</b>	<b>5</b>
2.1	Bronnen	5
2.2	Probleemstelling en oplossingsrichting VROM-Inspectie	5
2.3	Probleemstelling volgens de gemeente Baarn	6
2.4	Uitkomsten rapport KEMA d.d. 29 juli 2011	6
2.5	Foto's van de situatie ter plekke	7
<b>3</b>	<b>Oplossingsrichtingen</b>	<b>8</b>
3.1	Mogelijke oplossingsrichtingen	8
3.2	Het nemen van een gelijkwaardige voorziening	8
3.2.1	Het verminderen van de lengte en aantallen componenten in het GOS	9
3.2.2	Het plaatsen van een muur of wal rondom het GOS	10
3.2.3	Het blinderen van ramen en deuren, of toepassen van speciaal glas	11
3.2.4	Conclusie gelijkwaardige voorziening	12
3.3	Niet voldoen aan het Activiteitenbesluit maar wel aan de BEVI	12
3.4	De capaciteit van het station verlagen naar 40.000 m <sup>3</sup> /h	13
3.4.1	Capaciteit verhogen van naburige gasstations	13
3.4.2	In gebruik nemen nieuw gasstation	15
<b>4</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>16</b>
4.1	Conclusies	16
4.2	Aanbevelingen	17
	<b>Bijlagen</b>	<b>18</b>
<b>I</b>	<b>Berekeningen gaswolken</b>	<b>19</b>

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

Sinds vele jaren staat aan de Drakenburgerweg te Baarn een gasontvangstation (GOS) van de Gasunie. Dit gasontvangstation voorziet de gemeente Baarn van aardgas.

Tegenover het GOS is op de plaats waar een aantal woningen aan de Prof. Krabbelaan stonden een wijk-verpleeghuis gebouwd in opdracht van Zorgpalet Baarn-Soest, genaamd "De Wiekslag". Wiekslag Krabbelaan is een kleinschalige woonplek voor mensen met dementie. Zij wonen op de beneden verdieping. Op de eerste en tweede verdieping zijn 17 appartementen voor ouderen.

Op grond van een document waarop destijds stond aangegeven dat het GOS een zogenaamd 'categorie B' gasstation was, gold op grond van de geldende richtlijnen een minimale veiligheidsafstand van 4 meter. De werkelijke afstand tussen het GOS en de Wiekslag bedraagt circa 15 meter.

Echter, het betreffende document bleek onjuist. Op basis van de doorzet van het GOS (ontwerp 58.000 m<sup>3</sup>(n)/h) is hier sprake van een 'categorie C' station. Op grond van het Activiteitenbesluit <sup>1</sup> geldt voor categorie C stations met een doorzet groter dan 40.000 m<sup>3</sup>(n)/h een minimale veiligheidsafstand van 25 voor kwetsbare objecten, waaronder verpleeghuizen <sup>2</sup>. De huidige afstand van het verpleeghuis tot het GOS voldoet hier niet aan.

De gemeente Baarn heeft Kiwa Gas Technology gevraagd te adviseren bij het komen tot een oplossing voor dit dilemma.

## 1.2 Opdracht

Kiwa Gas Technology (KGT) is een onafhankelijk onderzoeks- en kennisinstituut op het gebied van gasdistributie, gaskwaliteit en -kwantiteit en gastoepassingen.

Van oorsprong VEG-Gasinstituut en later Gastec, voert zij sinds haar oprichting vijftig jaar geleden door de nutsbedrijven onderzoek uit op het gebied van aardgas. KGT heeft een (inter)nationale reputatie. Zij staat bekend om haar onderzoek naar materialen, veiligheid, gaskwaliteit en apparatuur.

Om te komen tot het beoogde advies voert KGT de volgende werkzaamheden uit:

1. Evaluatie van diverse door de gemeente Baarn aangeleverde documenten. Het betreft onder andere:
  - o KEMA rapportage van de Kwantitatieve Risicoanalyse.
  - o Briefwisseling met Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)
  - o Briefwisseling met Gasunie.
2. Formuleren van een standpunt ten aanzien van het huidige veiligheidsniveau.
3. Formuleren van mogelijke aanvullende veiligheidsmaatregelen.

---

<sup>1</sup> Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer, artikel 3.12 lid 6

<sup>2</sup> Besluit externe veiligheid inrichtingen, par.1, art.1, lid 1.L.b.1 stelt dat verpleeghuizen kwetsbare objecten zijn.

- Dit ten behoeve van het kunnen nemen van een besluit tot het realiseren van een gelijkwaardige voorziening.
- 4. Laten beoordelen van aanvullende maatregelen door externe deskundigen.
- 5. Opstellen van een schriftelijk advies, gebaseerd op de conclusies die getrokken kunnen worden op basis van bovenstaande punten.

## 2 Achtergrondinformatie

### 2.1 Bronnen

KGT heeft aanvankelijk voor haar advies gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- 1) Brief van VROM-Inspectie aan het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Baarn, d.d. 22 maart 2011.
- 2) Brief van de gemeente Baarn aan de N.V. Nederlandse Gasunie, kenmerk Ikk/PLOW/11.03157.
- 3) Rapport "Kwantitatieve Risicoanalyse Gasontvangststation Baarn", KEMA, d.d. 29 juli 2011.
- 4) Diverse gesprekken met de verantwoordelijke wethouder van de gemeente Baarn, mw. drs. P. Laseur en medewerker ruimtelijke ordening, mw. L.D. Kok.
- 5) Foto's en plattegrond van het GOS en de Wiekslag.

Op verzoek van KGT zijn de volgende documenten opgesteld en/of aangeleverd:

- 6) Rapport "Kwantitatieve Risicoanalyse Mitigerende Maatregelen Gasontvangststation Baarn", KEMA, d.d. 24 november 2011.
- 7) Rapport "Kwantitatieve Risicoanalyse Mitigerende Maatregelen Gasontvangststation Baarn", KEMA, d.d. 6 december 2011.
- 8) Memo "HEL en LEL scenario's bijlage 3 QRA GOS Baarn", KEMA, d.d. 24 november 2011
- 9) Grafieken van doorzetten GOS Baarn in 2009 en 2010 en aanvullende informatie over de opbouw van het GOS. Vertrouwelijk informatie van Gasunie in e-mail van gem. Baarn (mevr. L. Kok) aan KGT (dhr. P.P. van Norden) d.d. 25 oktober 2011 en e-mail van Gasunie (dhr. R. van Roshum) aan KGT (dhr. P.P. van Norden) d.d. 2 november 2011.

### 2.2 Probleemstelling en oplossingsrichting VROM-Inspectie

VROM-Inspectie beschrijft het knelpunt en een tweetal oplossingsrichtingen als volgt (citaat bron 1):

Op 7 maart 2011 heeft u [gem. Baarn] met de heren Van Lonkhuyzen en Van der Ark van mijn inspectie gesproken over de mogelijke aanpak van een recent ontstaan knelpunt over de externe veiligheid nabij een gasontvangststation. Dit knelpunt is ontstaan doordat met een vrijstelling ex. artikel 19 lid 2 (oude) WRO medewerking is verleend aan de bouw van een zorgappartementencomplex op te korte afstand van dit gasontvangststation. Op grond van het Activiteitenbesluit had ten opzichte van het gasontvangststation een minimale afstand van 25 meter aangehouden dienen te worden. Het complex is echter op 14 meter afstand gerealiseerd op basis van een nu rechtsgeldige bouwvergunning. Hiermee is nu sprake van een bestaand knelpunt. U heeft advies en van de VROM-Inspectie gevraagd in de aanpak hiervan. Hieronder reageer ik hierop.

Het Activiteitenbesluit biedt twee mogelijke oplossingsrichtingen. Voor de veiligheidssituatie is het verplaatsen van het gasontvangststation of het wijzigen van het gebruik van het appartementencomplex naar een niet of beperkt kwetsbare functie zodat voldaan wordt aan de veiligheidsafstand van 25 meter de meest ideale oplossing.

De tweede oplossingsrichting is het nemen van een besluit tot een gelijkwaardige voorziening (art 1.8 Activiteitenbesluit). In dit besluit moeten dan de maatregelen worden beschreven die genomen worden om een gelijkwaardig beschermingsniveau als de vaste afstand van 25 meter te bereiken. U kunt uw concept besluit voorleggen aan de werkgroep 'beoordeling gelijkwaardigheid'. Deze werkgroep heeft een wisselende samenstelling van deskundigen vanuit overheden en bedrijfsleven. Op basis van het advies van de werkgroep kunt u vervolgens een definitief besluit nemen. Meer informatie over de werkgroep en de gegevens die bij een verzoek tot advies moeten worden ingediend kunt u vinden via Infomil.  
[enz.]

## **2.3 Probleemstelling volgens de gemeente Baarn**

De gemeente Baarn beschrijft het knelpunt als volgt (citaat bron 2):

### **Toepasbaarheid van de maatwerkprocedure**

Een reduceerstation is in het Activiteitenbesluit onder artikel 1.2 aangemerkt als een type B inrichting en dat betekent dat onze gemeente bevoegd gezag is. Art. 8.42 lid 1 Wm biedt de grondslag voor onze gemeente de verplichting op te leggen te voldoen aan voorschriften gesteld bij of krachtens AMvB, Op grond van artikel 8.42 lid 3 Wm en omdat wordt voldaan aan de grens- en richtwaarden en de oriënterende waarde van het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI), zien wij mogelijkheden om met een maatwerkvoorschrift een afwijking van de algemene regel, te weten de afstandseis van 25 meter, die is vastgelegd in artikel 3.12 Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer, voor te schrijven.

In overeenstemming met de conclusie van de VROM-Inspectie zien wij mogelijkheid om op grond van artikel 1.8 Activiteitenbesluit een besluit strekkende tot een gelijkwaardige voorziening te nemen waardoor op 14 meter een gelijkwaardig beschermingsniveau wordt bereikt als op de vaste afstand van 25 meter. In de bijgevoegde brief van de VROM inspectie treft u de bevestiging van deze oplossingsmogelijkheid aan.

### **Afwijkende interim rekenmethodiek**

Begin 2010 is een internationaal onderzoek uitgevoerd naar de faalfrequenties van aardgasvoerende buisleidingen op inrichtingen. Dit onderzoek is nagenoeg afgerond. Op basis van de laatste stand van zaken is op verzoek van Gasunie een interim aanpak opgesteld voor de periode totdat de faalfrequenties definitief zijn vastgesteld. Het RIVM/Centrum voor Externe Veiligheid heeft schriftelijk bevestigd dat deze aanpak voldoende conservatief is, vooruitlopend op de vaststelling. Dit schrijven is ook bijgevoegd.

### **Afstemming met andere (overheids-) organisaties**

In uw brief vraagt u met welke overheidsorganisaties de gemeente heeft afgestemd. De gemeente Baarn heeft de afgelopen maanden advies gevraagd aan en overlegd met de volgende organisaties: KEMA (energie- en veiligheidsconsultant), RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu), VRU (Veiligheidsregio Utrecht). DCMR (Milieudienst Rijnmond) en de VROM-Inspectie.

[enz.]

## **2.4 Uitkomsten rapport KEMA d.d. 29 juli 2011**

KEMA heeft een Kwantitatieve Risicoanalyse (QRA) van het Gasontvangstation Baarn uitgevoerd, conform interim rekenmethodiek RIVM voor Gasunie inrichtingen (met modellering op basis van lijnbronnen).

KEMA concludeert het volgende (citaat bron 3):



Uit de berekeningen met de door het RIVM voorgestelde interim rekenmethodiek [4] blijkt, dat zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico hoger zijn dan met de berekening van augustus 2010, maar dat wel wordt voldaan aan de grens- en oriëntatiewaarde uit het BEVI:

- Plaatsgebonden risico; De grenswaarde voor het plaatsgebonden risico wordt niet overschreden, omdat er geen kwetsbare objecten aanwezig zijn binnen de risicocontour van  $10^{-6}$  per jaar.
- Groepsrisico: Uit de vergelijking van de FN-curve met de oriëntatiewaarde blijkt, dat het groepsrisico met en zonder bewoners van het appartementencomplex lager is dan de oriëntatiewaarde.

## 2.5 Foto's van de situatie ter plekke

Onderstaande foto's geven een beeld van de situatie ter plekke:



*Figuur 1: GOS (l.) en Wiekslag (r.) gezien vanaf de Prof. Krabbelaan (bron: Google Streetview)*

Te zien is dat tussen het GOS en het verpleeghuis een parkeerplaats ligt. Aan de GOS-zijde van het verpleeghuis zijn ramen en op de eerste en tweede verdieping erkers met veel glas.



*Figuur 2: GOS gezien vanaf Drakenburgerweg (bron: Google Streetview)*

# 3 Oplossingsrichtingen

## 3.1 Mogelijke oplossingsrichtingen

Op grond van de informatie in het vorige hoofdstuk zijn een aantal oplossingsrichtingen denkbaar:

1. Het verplaatsen van het gasontvangstation zodat een minimum afstand van 25 meter tot het verpleeghuis ontstaat.
2. Het verplaatsen van het verpleeghuis zodat een minimum afstand van 25 meter tot het gasontvangstation ontstaat.
3. Het wijzigen van het gebruik van het appartementencomplex naar een niet of beperkt kwetsbare functie zodat voldaan wordt aan een veiligheidsafstand van 4 meter.
4. Het nemen van een gelijkwaardige voorziening waardoor op 14 meter een gelijkwaardig beschermingsniveau wordt bereikt als op de voorgeschreven afstand van 25 meter.
5. Niet voldoen aan het Activiteitenbesluit maar wel aan de BEVI.
6. De capaciteit van het GOS terugbrengen naar maximaal 40.000 m<sup>3</sup>(n)/h (normaal kubieke meter per uur) zodat de voorschreven minimum afstand tot kwetsbare objecten omlaag gaat van 25 naar 15 meter.

Hoewel oplossingsrichtingen 1, 2 en 3 niet onmogelijk zijn, wordt gezien de maatschappelijk onverantwoord hoge kosten die met de oplossingsrichtingen gemoeid zijn, alleen gekeken naar alternatieve oplossingen zoals genoemd onder 4 t.m. 6.

## 3.2 Het nemen van een gelijkwaardige voorziening

VROM-Inspectie stelt in haar brief (zie par. 2.2 ) voor het nemen van een besluit tot een gelijkwaardige voorziening (art 1,8 Activiteitenbesluit). In dit besluit moeten dan de maatregelen worden beschreven die genomen worden om een gelijkwaardig beschermingsniveau als de voorgeschreven afstand van 25 meter te bereiken.<sup>1</sup>

Het soort maatregelen waar aan gedacht kan worden zijn maatregelen die effect hebben op factoren die het plaatsgebonden risico en het groepsrisico beïnvloeden. Invloedsfactoren zijn onder andere:

1. Het aantal en/of de lengte van de leidingen en flenzen in het gasstation.
  - De lengte van de leidingen en het aantal flenzen in het GOS is van invloed op het risico zoals berekend in de QRA.
  - KGT heeft onderzocht of deze invloedsfactor verminderd kan worden, zie par. 3.2.1.
2. Faalfrequenties voor lekken en breuken
  - De faalfrequenties van onder- en bovengrondse leidingen en flenzen zijn van invloed op het risico zoals berekend in de QRA.
  - Voor de door KEMA gehanteerde interim rekenmethodiek heeft het RIVM faalfrequenties vastgesteld van onder- en bovengrondse leidingen.

---

<sup>1</sup> In overleg met de gemeente Baarn is afgesproken dat KGT het wettelijk kader van dit voorstel niet onderzoekt.

- Deze faalfrequenties zijn vaste waarden, d.w.z. onafhankelijk van de wanddikte en het gehanteerde onderhouds- en inspectieregime.
- De faalfrequenties vormen dus geen invloedsfactor die verminderd kan worden door bijvoorbeeld verhoogde inspectiefrequentie, beter onderhoud, continue monitoring van lekken door leksensors e.d.
- KGT ziet daardoor geen mogelijkheden om door middel van bovengenoemde beheersmaatregelen de uitkomst van de QRA te veranderen.

Maatregelen die geen invloed hebben op de uitkomsten van de QRA zijn onder andere:

3. Het plaatsen van een muur of aarden wal rond het gasstation.
  - De QRA is conform het BEVI uitgevoerd met het rekenprogramma SAFETI-NL. In dit rekenprogramma kan geen muur of wal gemodelleerd worden. Het rekenpakket gaat er als het ware van uit dat de leidingen in het GOS niet beschermd worden door een behuizing of door muren e.d. (In de praktijk is het dak van een GOS bewust lichter geconstrueerd dan de muren zodat bij een explosie het dak omhoog gaat en zorgt voor drukontlasting, en niet de muren richting het publiek geblazen worden).
  - Ondanks het feit dat het effect van een muur niet berekend kan worden, heeft KGT onderzocht of een muur van 10 meter hoog effect zou hebben. Zie par. 3.2.2.
4. Het blinderen van de ramen van het verpleeghuis aan de zijde van het GOS.
  - Om dezelfde redenen als onder 3. vermeld, kan het effect van het blinderen van ramen niet berekend worden.
  - Ondanks het feit dat het effect van een blindering niet berekend kan worden, heeft KGT onderzocht of blindering effect zou hebben. Zie par. 3.2.3.

### **3.2.1 *Het verminderen van de lengte en aantallen componenten in het GOS***

KGT heeft onderzocht of de lengte en/of de aantallen componenten in het GOS verminderd kan worden.

Het GOS in Baarn bestaat uit vier gasstraten. Deze vier straten staan het gehele jaar op druk. In de zomermaanden stroomt het gas normaliter door één straat; de andere drie staan reserve. In de wintermaanden neemt de gasvraag toe en stroomt gas door twee straten. De andere twee staan reserve.

Ter informatie: kleinere gasstations bestaan uit twee straten: één actieve straat en één reserve straat.

KGT heeft onderzocht of het mogelijk is om gedurende de zomerperiode twee van de vier gasstraten in het GOS af te sluiten. Minder straten in bedrijf betekent immers dat het risico op lekken en breuken kleiner wordt.

Op basis van de grafieken (bron 9) van de hoeveelheden gas die in 2009 en 2010 door het GOS werden getransporteerd ("de doorzet"), bleek dat gedurende 3,6 maanden twee van de vier straten gesloten konden worden, zodanig dat nog steeds voldoende capaciteit beschikbaar was.<sup>1</sup>

Vervolgens heeft KEMA een nieuwe QRA uitgevoerd om na te bepalen wat het effect van deze mitigerende maatregel is.

Uit de berekeningen blijkt (bron 7):

---

<sup>1</sup> Deze maatregel is praktisch uitvoerbaar maar hoort niet bij de standaard werkwijze van de Gasunie. Gasunie is geen voorstander van deze maatregel.

- Het plaatsgebonden risico daalt door het nemen van de mitigerende maatregelen, zie onderstaande tabel 1. Op 15 meter daalt het met 18% en op 25 meter met 14%.
- Het plaatsgebonden risico op 15 meter afstand is na het nemen van mitigerende maatregelen circa drie keer zo hoog als zonder mitigerende maatregelen op 25 meter.
- Uit de vergelijking van de FN-curves blijkt, dat het groepsrisico na het nemen van mitigerende maatregel vrijwel gelijk is. Het groepsrisico lag al onder de oriëntatiewaarde en ligt er na het nemen van mitigerende maatregelen nog steeds onder.

Tabel 1: Plaatsgebonden risico vóór en na het nemen van mitigerende maatregelen

	Plaatsgebonden risico op afstand van het gasontvangststation	
	15 meter	25 meter
Huidige situatie	$3,7 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$
Situatie na het nemen van mitigerende maatregelen	$3,2 \cdot 10^{-7}$	$0,9 \cdot 10^{-7}$

Op grond van de tweede constatering kan geconcludeerd worden dat de mitigerende maatregelen geen gelijkwaardig alternatief bieden voor de risico's voor externe veiligheid voor de veiligheidsafstand van 25 meter.

### 3.2.2 Het plaatsen van een muur of wal rondom het GOS

Alhoewel het effect van een muur of wal rondom het GOS niet in de QRA berekend kan worden, kan toch een uitspraak worden gedaan over het effect van een muur of wal.

Een methode hiervoor is door te kijken naar de grootte van de gaswolken die ontstaan als leidingen of flenzen breken of lekken. Uiteraard wordt een dergelijke gaswolk verdund met lucht, daarom is alleen gekeken naar het deel van de gaswolk dat een zodanige gas/lucht verhouding heeft die explosief is<sup>1</sup>. Als deze wolken zouden ontsteken is er op dat moment een enorme warmtestraling en drukgolf. KEMA heeft op verzoek van KGT voor een aantal 'worst case' scenario's de dwarsdoorsneden van de gaswolken berekend (zie bijlage I).

In twee scenario's waarin leidingen breken, blijkt dat de wolken zeer hoog kunnen worden, 12 of 41 meter hoog, en zich ten gevolge van de wind kunnen uitstrekken over een groot gebied, 200 respectievelijk 13 meter lang.

Er zijn ook 'gunstiger' scenario's denkbaar, namelijk bij lekkende leidingen, waarbij 'slechts' een wolk ontstaat die 2 meter hoog is en 16 meter lang.

Stel dat er een muur zou worden geplaatst tussen het GOS en De Wiekslag, dan wekken de dwarsdoorsneden van de breuk-scenario's de indruk dat zelfs een muur van 10 m hoog niet kan voorkomen dat sommige wolken over de muur heen gaan en richting De Wiekslag drijven.

Een muur zou het effect van lekken aanzienlijk beperken, het effect van een breuk blijft mogelijk hetzelfde. Breuken komen echter een factor 9 maal minder voor. Weliswaar zijn slechts een beperkt aantal scenario's voor lekken en breuken berekend.

<sup>1</sup> De concentratie gas is een dergelijke gaswolk ligt tussen de LEL (Lower Explosion Limit, circa 5% gas in lucht) en HEL (Higher Explosion Limit, circa 15% gas in lucht).

Het zou kunnen zijn dat een groot deel van de wolken lager is dan de muur, vóór de muur tot ontsteking komt, zodanig dat het grootste deel van de warmtestraling door de muur wordt tegengehouden.

Maar het kan ook zo zijn dat een groot deel van de wolken toch over de muur heen geblazen wordt en voorbij de muur tot ontsteking komt.

Helaas kunnen deze situaties niet in SAFETI-NL worden berekend. Het is daardoor niet bekend wat het gemiddelde effect van een dergelijke muur is.

Om het zekere voor het onzekere te nemen wordt, gezien de grote omvang van sommige gaswolken, er van uit gegaan dat het plaatsen van een 10 meter hoge muur de risico's voor het verpleeghuis niet voldoende verlaagt.

### 3.2.3 *Het blinderen van ramen en deuren, of toepassen van speciaal glas*

Met blinderen wordt bedoeld dat de ramen en deuren van het verpleeghuis aan de zijde van het GOS worden vervangen door muren. Het effect van blinderen van de ramen en deuren kan niet met het SAFETI-NL rekenpakket worden berekend.<sup>1</sup>

Toch zal deze maatregel een aantal risico's verkleinen:

- De warmte die bij een explosie in de vorm van straling<sup>2</sup> door de ruiten heen komt en dodelijk kan zijn<sup>3</sup>, wordt met deze maatregel tegengehouden.
- De warmte die bij een explosie met de lucht mee komt door de gebarsten ruiten, wordt ook met deze maatregel tegengehouden.
- Het gevaar van de drukgolf wordt verminderd omdat het gevaar van rondvliegende gebarsten glas ten gevolge van een explosie wordt geëlimineerd.

In plaats van blinderen kan ook gedacht worden aan het toepassen van glas dat bestand is tegen hoge drukken of glas dat niet uiteenspat bij hoge drukken.<sup>4</sup> Deze maatregel zal een aantal risico's verkleinen:

- De warmte die bij een explosie met de lucht mee komt door de gebarsten ruiten, wordt met deze maatregel tegengehouden.
- Het gevaar van de drukgolf wordt verminderd omdat het gevaar van rondvliegende gebarsten glas ten gevolge van een explosie wordt geëlimineerd.

Echter: het blinderen of toepassen van speciaal glas voorkomt niet dat het verpleeghuis vlam kan vatten door een grote brandende gaswolk. In die zin is effect beperkt.

Kortom, in de praktijk zal blinderen of toepassen van speciaal glas een risico-verlagend effect hebben, maar dit wordt niet zichtbaar in de contouren van de QRA.

---

<sup>1</sup> SAFETI-NL houdt bij het plaatsgebonden risico geen rekening met de aanwezigheid van gebouwen. Het PR berekent risico's in het geval dat mensen zich 24 uur per dag buiten bevinden. Het groepsgebonden risico houdt er wel rekening mee dat mensen zich in een gebouw bevinden, maar niet met de aard van het gebouw.

<sup>2</sup> Warmte verplaatst zich door middel van straling, convectie en geleiding.

<sup>3</sup> Bron 8 toont een berekening waaruit blijkt dat bij een lek in het gasstation de warmtestraling op 15 m afstand van het gasstation, d.w.z. bij de muur van het verpleeghuis, ver boven de letale grenswaarde van 35kW/m<sup>2</sup> komt (zie grafiek 10)

<sup>4</sup> KGT heeft niet onderzocht voor welke toepassingen en in welke maten dit soort glas te verkrijgen is.

### 3.2.4 Conclusie gelijkwaardige voorziening

Drie mogelijke maatregelen om een gelijkwaardig beschermingsniveau op 15 meter te verkrijgen als momenteel op 25 bestaat, zijn onderzocht. Het betreft het uitschakelen van twee van de vier gasstraten in de zomerperiode, het plaatsen van een tien meter hoge muur naast het GOS aan de zijde van het verpleeghuis, en het blinderen van de deuren en ramen van het verpleeghuis aan de GOS-zijde.

- Van de eerste maatregel is door middel van QRA berekeningen aangetoond dat het plaatsgebonden risico wordt verlaagd maar dat dit onvoldoende is om een gelijkwaardig beschermingsniveau te bieden.
- Van de tweede maatregel is aannemelijk gemaakt dat de muur een risicoverlagend effect heeft maar aangenomen wordt dat dit onvoldoende is om een gelijkwaardig beschermingsniveau te bieden.
- Van de derde maatregel is aannemelijk gemaakt dat het in de praktijk een risico-verlagend effect zal hebben, maar dit wordt niet zichtbaar in de contouren van de QRA. Daardoor kan niet aangetoond worden dat het een gelijkwaardige voorziening is.

Men dient te beseffen dat het uitschakelen van twee van de vier gasstraten ingaat tegen de gebruikelijke bedrijfsvoering van gasstations en tegen de gangbare leveringszekerheidsfilosofie van Gasunie.

Men dient bij het plaatsen van de muur en het blinderen van ramen en deuren te beseffen dat dit een grote negatieve invloed heeft op de leefomstandigheden van de bewoners van het verpleeghuis.

### 3.3 Niet voldoen aan het Activiteitenbesluit maar wel aan de BEVI

Het huidige GOS valt onder het Activiteitenbesluit<sup>1</sup> omdat het een gastoevoerleiding heeft met een diameter die minder is dan 50,8 cm. Zou de diameter groter zijn dan 50,8 cm (20 inch), dan zou het GOS onder de BEVI vallen.<sup>2</sup>

Indien dit het geval was, dan gelden voor de vergunningverlening op grond van de BEVI de volgende eisen<sup>3</sup>:

- Het plaatsgebonden risico (PR) op de gevel van het kwetsbare object ("het verpleeghuis") is minder dan  $10^{-6}$ /jr.
- Voor het groepsgebonden risico (GR) geldt dat de kans op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers ten hoogste  $10^{-5}$  per jaar is, de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste  $10^{-7}$  per jaar en de kans op een ongeval met 1000 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste  $10^{-9}$  per jaar.

Op grond van de volgens de BEVI uitgevoerde QRA blijkt dat het PR en GR aan deze eisen voldoen.

Echter, volgens de eisen van het Activiteitenbesluit is de afstand van het verpleeghuis tot het gasstation te kort. Dit is als volgt te verklaren:

Voor wat betreft de veiligheidsafstanden tot kwetsbare objecten gaat het BEVI uit van maatwerk omdat per inrichting de risicocontouren moeten worden bepaald.

Het Activiteitenbesluit geeft algemene regels. De veiligheidsafstanden voor gasstations in het huidige Activiteitenbesluit zijn afstanden die sinds jaar en dag gelden en zijn opgesteld in een tijd dat nog niet met behulp van computermodellen gerekend werd aan risico's en veiligheidsafstanden. Al in 'het rode boekje', dat in

<sup>1</sup> Zie artikel 3.11 van het Activiteitenbesluit.

<sup>2</sup> Zie REVI, Art.1b lid g.

<sup>3</sup> Zie o.a. BEVI, Art. 6 lid 1 en Art. 12, lid 1 onderdeel b

1967 werd uitgegeven en richtlijnen bevatte ten behoeve van vergunningverlenende instanties, werden veiligheidsafstanden van 25 meter voorgeschreven voor de afstand van gasstations (belasting boven 30.000 m<sup>3</sup>/h) tot 'voor woning bestemde gebouwen' en 'gevoelige gebouwen'.<sup>1</sup> Men mag algemeen aannemen dat deze afstanden aan de voorzichtige kant zijn omdat men toentertijd geen simulaties met behulp van computermodellen kon doorrekenen.

Tegenwoordig kan met dat wel, zoals met het in de wetgeving voorgeschreven SAFETI-NL rekenpakket.

Men mag aannemen dat de afstanden die met dit pakket berekend worden correct zijn.

Conclusie:

Het blijven vasthouden aan een traditioneel en conservatief vastgestelde afstand van 25 meter is niet verkeerd, maar nieuwere methoden tonen aan dat in het onderhavige geval de huidige afstand tussen het GOS en het verpleeghuis (ca. 15 meter) ook voldoende is.

Derhalve kan de vergunningverlener op grond van de BEVI methodiek in het bestemmingsplan verantwoordelijk dat de risico's voor de bewoners van het verpleeghuis tot een geaccepteerd niveau zijn gereduceerd.

### 3.4 De capaciteit van het station verlagen naar 40.000 m<sup>3</sup>/h

Op grond van het Activiteitenbesluit geldt een veiligheidsafstand van 15 meter indien het GOS een maximumcapaciteit heeft van 40.000 m<sup>3</sup>/h.

De vraag doet zich voor of de capaciteit van het GOS in Baarn verlaagd kan worden naar deze waarde. Dan zou het verpleeghuis op de gewenste afstand van het GOS staan.

Er zijn twee mogelijke opties om deze verlaging te realiseren:

- 1) Gebruik maken van de capaciteit van naburige gasstations
- 2) In gebruik nemen van een nieuw gasstation

#### 3.4.1 Capaciteit verhogen van naburige gasstations

Het GOS in Baarn, met referentienummer W223, maakt samen met de GOS Amersfoort (W222), GOS Bunschoten (W221) en GOS Hoogland (W114), deel uit van het zogenaamde pseudo-GOS Hoogland<sup>2</sup>. Deze vier gasstations voeden samen een bepaald gebied van de regionale netbeheerder Stedin.

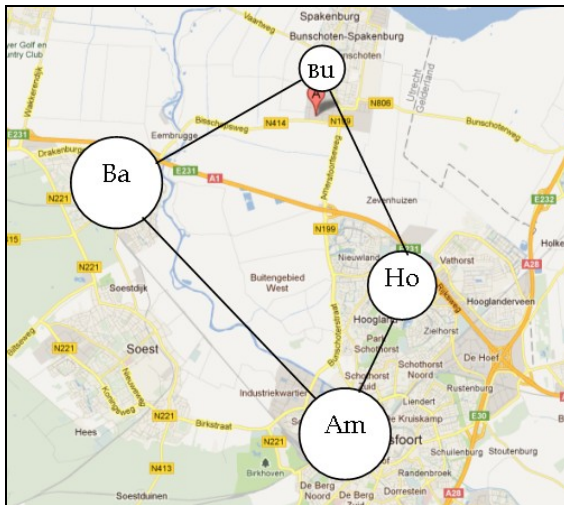
Op grond van de netberekeningen die Stedin in haar Kwaliteits- en Capaciteitsdocument Gas 2010-2016 heeft gedaan, blijkt dat bij piekbelasting de drukken in de gasnetten in dit gebied ver boven de minimale drukken blijven (5,9 bar ten opzicht van de minimum druk van 1,5 bar), zie onderstaande tabel 2. Dit geeft aan dat in de huidige netconfiguratie de nodige speling zit. Deze speling is nodig voor het geval een GOS uitvalt (door storing of onderhoud).

Tabel 2: Capaciteitsprognose volgens Stedin bij Pseudo-GOS Hoogland

Pseudo-GOS Hoogland	Ref.	Prognose bij -12°C (m <sup>3</sup> /h)	Prognose bij 12°C + 15% zekerheid (m <sup>3</sup> /h)	P <sub>min</sub> netberekening (bar)
- Amersfoort	W222	58.504	67.280	5,9
- Baarn	W223	60.377	69.434	5,9
- Bunschoten	W221	16.896	19.430	5,9
- Hoogland	W114	33.477	38.499	5,9

<sup>1</sup> Maandblad "GAS", februari 1973, nummer 2, pag. 41 en maart 1973, pag. 101

<sup>2</sup> Kwaliteits- en Capaciteitsdocument Gas 2010-2016 Stedin, p.88



Figuur 3: Gestileerde weergave van Pseudo-GOS Hoogland

Het is de vraag of er knelpunten ontstaan als de capaciteit van het GOS in Baarn wordt teruggebracht naar 40.000 m<sup>3</sup>/h.

De volgende vragen spelen hierbij een rol:

- 1) Kunnen de andere gasstations de capaciteit opvangen?
- 2) Wat betekent dit voor de veiligheidsafstanden van de gasstations en de bestemmingsplannen?
- 3) Welke minimale drukken treden in het net van Stedin op?

Ad.1:

Als de capaciteit van het GOS in Baarn terug gaat van 60.000 m<sup>3</sup>/h naar 40.000 m<sup>3</sup>/h, zal de capaciteit van de andere stations moeten stijgen. Deze stijging moet mogelijk zijn in de toevoeringen van de Gasunie naar de stations, en in de stations zelf. Of dit mogelijk is, is niet bekend bij KGT omdat KGT hier geen informatie over heeft. Deze vraag dient voorgelegd te worden aan de Gasunie.

Eventueel zouden de stations aangepast moeten worden. Uiteraard is hiervoor de medewerking van de Gasunie nodig.

Ad.2:

Indien de capaciteit van een gasstation verhoogd wordt, kan dit betekenen dat de veiligheidsafstanden van het station veranderd. Als bijvoorbeeld de capaciteit van station Hoogland stijgt tot boven 40.000 m<sup>3</sup>/h, betekent dit een verandering van de de veiligheidsafstand tot kwetsbare objecten van 15 naar 25 meter. Dat heeft invloed op de bestemmingsplannen. En wellicht ontstaan daardoor vergelijkbare problemen als in Baarn.

Dit punt dient voorgelegd te worden aan de betreffende gemeenten.

Ad.3:

Als eenmaal bepaald is welke stations aanvullende capaciteit gaan leveren, kan Stedin met behulp van een netberekenningsprogramma de minimaal optredende drukken gaan berekenen.

Het is zeker dat deze drukken lager zullen uitvallen dan de huidige minimale drukken (van 5,9 bar), maar dit hoeft geen probleem te zijn.

Een verlaging van de capaciteit van het GOS in Baarn betekent hoe dan ook een verlaging van de leveringszekerheid.



Conclusie:

De optie om van de naburige gasstations extra capaciteit te krijgen zodat de capaciteit van het gasstation in Baarn omlaag kan, is een optie die niet bij voorbaat uitgesloten kan worden. Er is overleg met de Gasunie, omliggende gemeenten en Stedin nodig om te bepalen of het een reële optie is.

Men dient te beseffen dat bij deze optie weliswaar de wettelijke vereiste veiligheidsafstand omlaag gaat van 25 meter naar 15 meter, maar dat de werkelijke risico's niet omlaag gaan tenzij er modificaties plaatsvinden aan het gasstation, zoals het verminderen van het aantal gasstraten of het wijzigen van de gasstraten. Het modificeren van het gasstation vraagt overleg met de Gasunie en vergt extra kosten.

### **3.4.2 *In gebruik nemen nieuw gasstation***

Een daling van de capaciteit van het huidige gasstation in Baarn kan opgevangen worden door een nieuw gasstation in gebruik te nemen. De locatie en de capaciteit van dit nieuwe station kan geheel afgestemd worden op de huidige en toekomstige vraag. Uiteraard vraagt deze optie veel overleg met de Gasunie.

Gezien de kosten van de bouw van een nieuw gasstation is de keuze voor een nieuw gasstation niet voor de hand liggend, tenzij er een extra vraag naar gas te verwachten is, bijvoorbeeld door de aanleg van woonwijken of industrieterreinen.

## 4 Conclusies en aanbevelingen

Kiwa Gas Technology heeft een aantal oplossingsrichtingen onderzocht om het dilemma tussen de bestaande voorschriften in het Activiteitenbesluit, namelijk een minimum afstand van 25 meter tussen het gasstation en het verpleeghuis, en de huidige praktijk, namelijk een afstand van circa 15 meter, op te lossen.

### 4.1 Conclusies

1) De eerste oplossing voor het bereiken van een acceptabel veiligheidsniveau is de gedachte dat volgens het BEVI de situatie voldoende veilig is en dat met het verantwoord van de volgens het BEVI berekende risicowaarden in het bestemmingsplan het dilemma van de strijdigheid van de 25 meter afstandseis uit het Activiteitenbesluit kan worden opgelost.

Deze conclusie is gebaseerd op de volgende punten:

- Het GOS valt weliswaar onder het Activiteitenbesluit en niet onder het BEVI.
- Het Activiteitenbesluit hanteert voor een bepaalde groep gasstations een veilige afstand die traditioneel is vastgesteld op 25 meter.
- Echter, de BEVI hanteert een moderne rekenmethodiek waarbij per inrichting, op basis van unieke eigenschappen van de inrichting, de risico's worden berekend.
- De BEVI wetgeving is van toepassing voor de meest gevaarlijke inrichtingen. Omdat de BEVI methodiek van toepassing is voor deze inrichtingen, is het aannemelijk dat een uitkomst van deze methodiek ook geldt voor inrichtingen die onder het Activiteitenbesluit vallen en waarbij de risico's generiek zijn vastgesteld.
- Derhalve is het verantwoord om te concluderen dat indien de risico's van het gasstation voor het verpleeghuis onder de door het BEVI vastgestelde waarden liggen, deze risico's een voldoende laag niveau hebben.
- Bij toepassing van de BEVI rekenmethodiek blijkt dat de in het BEVI vastgestelde risicowaarden voor het Persoonsgebonden Risico (PR) en het Groepsrisico (GR) niet worden overschreden. De huidige afstand van het gasstation tot het verpleeghuis (circa 15 meter) is op grond van deze berekeningen voldoende.

2) Een andere oplossing voor het dilemma is het nemen van een gelijkwaardige voorziening. Uit onderzoek is gebleken dat geen volledig gelijkwaardige voorziening bereikt kan worden. De voorgestelde risicoreducerende maatregelen reduceren weliswaar de risico's maar niet tot een gelijkwaardig niveau.

De voorgestelde risicoreducerende maatregelen zijn:

- het uitschakelen van twee van de vier gasstraten in de zomerperiode;
- het plaatsen van een tien meter hoge muur naast het GOS aan de zijde van het verpleeghuis;
- het blinderen van de deuren en ramen van het verpleeghuis, of het plaatsen van speciaal glas, aan de GOS-zijde.

3) Een derde oplossing is het verlagen van de capaciteit van het gasstation tot 40.000 m<sup>3</sup>/h. Op basis van het Activiteitenbesluit geldt voor gasstations met deze capaciteit een veiligheidsafstand van 15 meter. De afstand tussen het gasstation en het verpleeghuis is circa 15 meter, zodat aan de eisen van het Activiteitenbesluit wordt voldaan. Deze oplossing vraagt veel aanpassingen in de gasnetten in en/of rondom Baarn. De haalbaarheid van deze oplossing is nog niet onderzocht.

- Men dient te beseffen dat bij deze optie weliswaar de wettelijke vereiste veiligheidsafstand omlaag gaat van 25 meter naar 15 meter, maar dat de werkelijke risico's niet omlaag gaan tenzij er modificaties plaatsvinden aan het gasstation.
- Een verlaging van de capaciteit van het gasstation in Baarn betekent dat elders extra capaciteit gecreëerd moet worden. Dit zou mogelijk kunnen bij de bestaande gasstations in Amersfoort, Bunschoten en Hoogland, of door het plaatsen van een nieuw gasstation in Baarn.
  - De optie om van de naburige gasstations extra capaciteit te krijgen zodat de capaciteit van het gasstation in Baarn omlaag kan, is een optie die niet bij voorbaat uitgesloten kan worden. Er is overleg met de Gasunie, omliggende gemeenten en Stedin nodig om te bepalen of het een reële optie is.
  - Het bouwen van een nieuw gasstation is ook een optie, maar is niet voor de hand liggend tenzij er een extra vraag naar gas te verwachten is, bijvoorbeeld door de aanleg van woonwijken of industrieterreinen. Uiteraard vraagt deze optie overleg met de Gasunie.

## 4.2 Aanbevelingen

1) De gemeente Baarn wordt aanbevolen om in het bestemmingsplan de veiligheidsafstand tussen het gasstation en het verpleeghuis te verantwoorden op basis van de BEVI rekenmethodiek.

2) Alhoewel aanvullende maatregelen, zoals genoemd onder conclusie 2, een risicoverlagend effect hebben, worden deze maatregelen niet aanbevolen gezien conclusie 1, de beperkte invloed van de maatregelen, de nadelige consequenties voor de bedrijfsvoering van het gasstation en de grote negatieve invloed op de leefomstandigheden van de bewoners van het verpleeghuis.

3) De derde oplossingsrichting, waarbij de capaciteit van het gasstation in Baarn verlaagd wordt, wordt niet aanbevolen gezien de bezwaren die aan deze optie kleven.

# Bijlagen

# I Berekeningen gaswolken

Deze bijlage bevat dwarsdoorsneden van gaswolken, berekend voor een aantal situaties.



74100312.5 2-2011

11-12-06 ADB

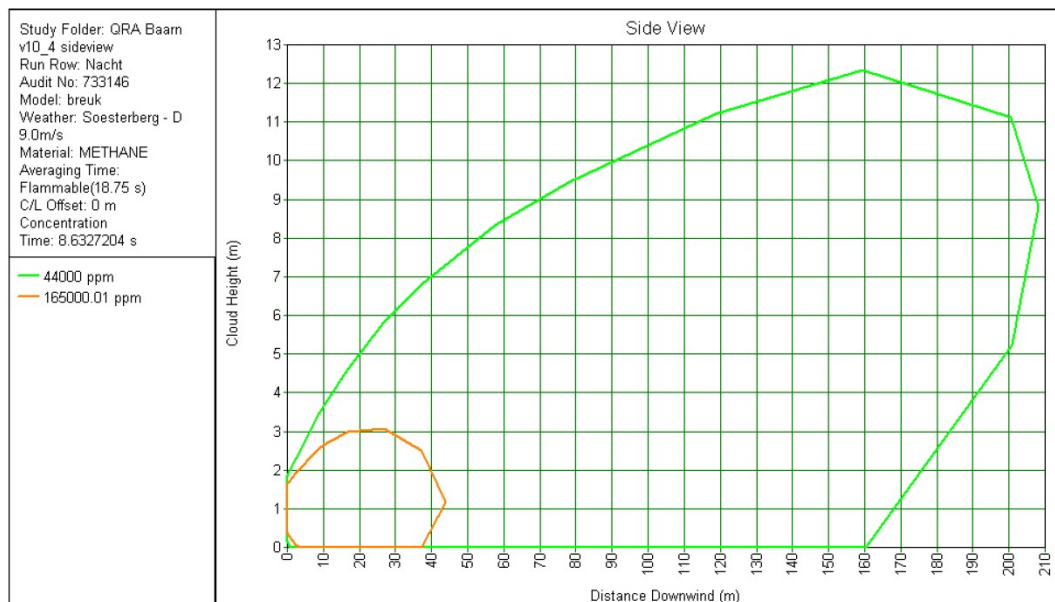
HEL en LEL scenario's bijlage 3 QRA GOS Baarn 24 november 2011

Notitie aan : Paul van Norden KIWA

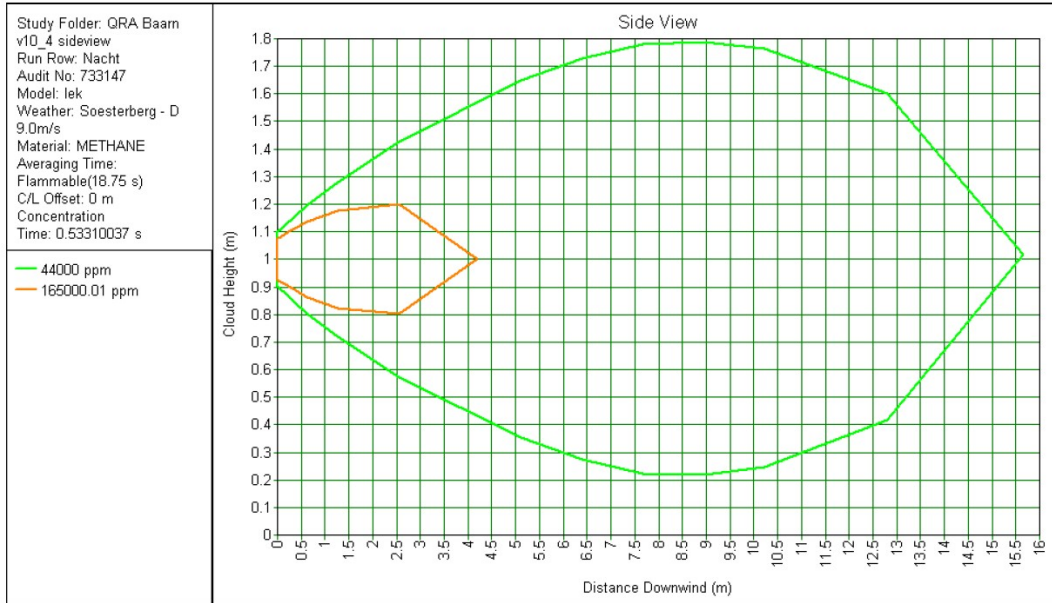
van : Alex D. Bloemsma KEMA

Betreft : HEL en LEL scenario's bijlage 3 QRA GOS Baarn 24 november 2011.

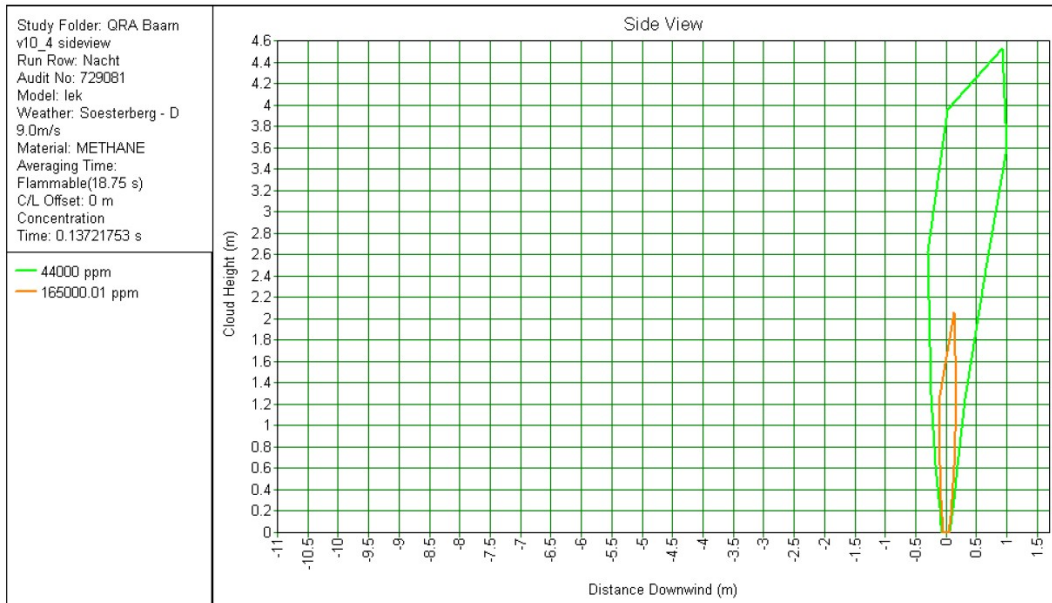
In deze notitie worden de zijaanzichten van de scenario's die in de 'Kwantitatieve Risicoanalyse Mitigerende Maatregelen Gasontvangstation Baarn' (referentie 74100312.005 GCS 11.R.52441, 24 november 2011) zijn beschreven. In de grafieken zijn de Lower Explosion Level (LEL) en Higher Explosion Level (HEL) te zien. Binnen deze grenzen is de verhouding tussen lucht en methaan zodanig, dat er verbranding plaats kan vinden. De grenzen geven dus een indicatie voor de grootte van de vlam die kan ontstaan.



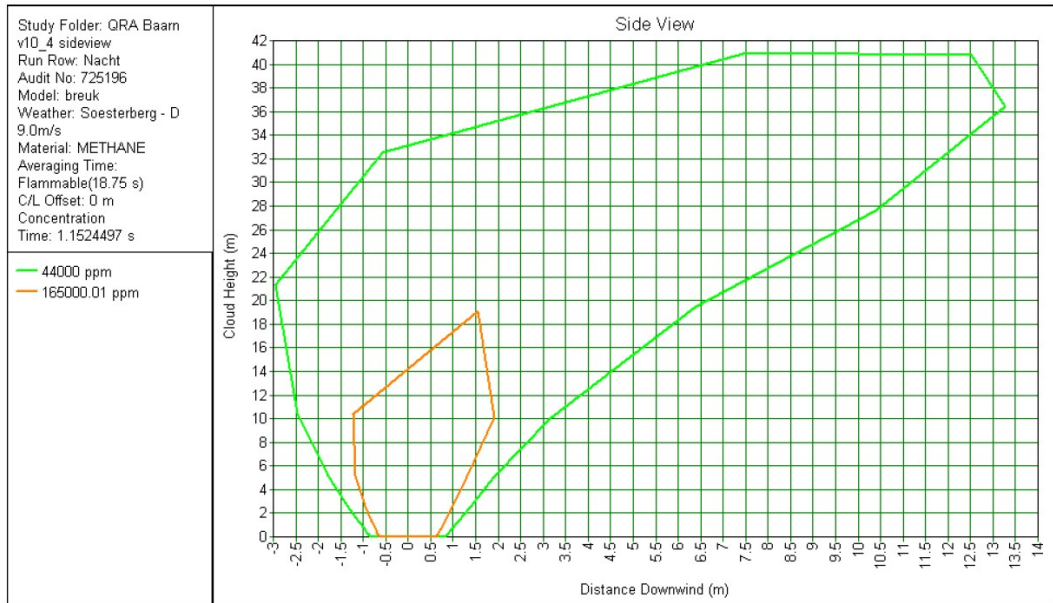
Grafiek 1. Breuk ingaande leiding bovengronds, 12 inch, 40 bar.



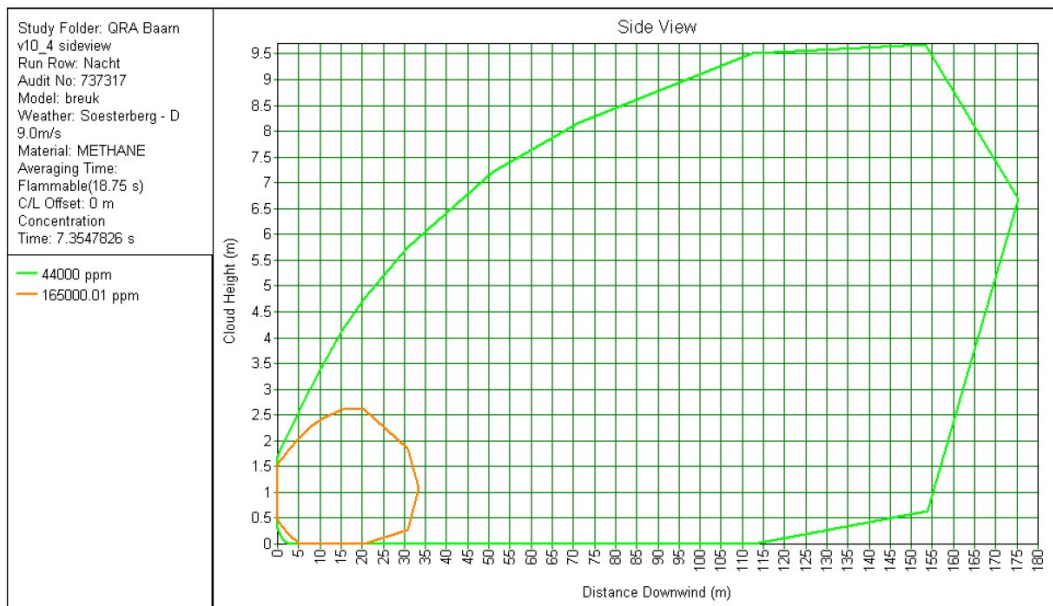
Grafiek 2. Lek bovengrondse ingaande leiding, 12 inch, 40 bar.



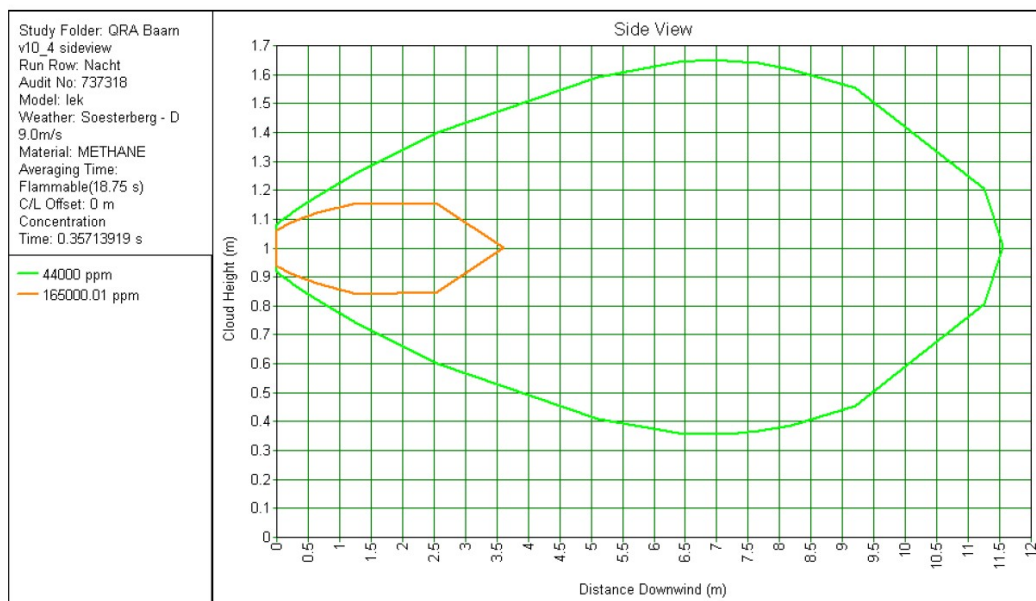
Grafiek 3. Lek ondergrondse ingaande leiding, 12 inch, 40 bar.



**Grafiek 4. Breuk ingaande leiding ondergronds, 12 inch, 40 bar.**



**Grafiek 5. Breuk bovengrondse meet- en regelstraat, 10 inch, 40 bar.**



Grafiek 6. Lek bovengrondse meet- en regelstraat, 10 inch, 40 bar.

**Samenvatting van de resultaten:**

Omvang van gaswolken (HEL, in meters)

Lek		Breuk	
Hoogte	Breedte	Hoogte	Breedte
1,8	16	12	208
1,0	4,5	41	13
1,6	11,5	10	175