

2684.05  
tab8

## Risicoanalyse LPG-installatie Houthandel Gooskens Moerdijk

Project : 081289  
Datum : 14 november 2008  
Auteur : ir. G.A.M. Golbach

Opdrachtgever:  
B.V. Houthandel Gooskens Holding  
Postbus 1005  
5528 ZG Hoogeloon



Adviesgroep AVIV BV  
Langestraat 11  
7511 HA Enschede

## **Risicoanalyse LPG-installatie Houthandel Gooskens Moerdijk**

Project : 081289  
Datum : 14 november 2008  
Auteur : ir. G.A.M. Golbach

Opdrachtgever:  
B.V. Houthandel Gooskens Holding  
Postbus 1005  
5528 ZG Hoogeloon

## Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Gegevens risicoberekening .....</b>	<b>3</b>
2.1. Inleiding .....	3
2.2. Initiële faalfrequentie .....	3
2.3. Ongevalsscenario's drukvat .....	5
2.4. Ongevalsscenario's tankauto .....	5
2.5. Parameters .....	7
2.6. Aanwezigheid rond de inrichting .....	7
<b>3. Plaatsgebonden risico .....</b>	<b>9</b>
<b>4. Groepsrisico .....</b>	<b>10</b>
<b>5. Conclusie .....</b>	<b>11</b>
<b>Referenties .....</b>	<b>12</b>
<b>Bijlage 1. Tekeningen .....</b>	<b>13</b>

## 1. Inleiding

B.V. Houthandel Gooskens Moerdijk gevestigd aan de Middenweg 51 te Moerdijk wil een bovengrondse LPG tank plaatsen met een inhoud van 9.1 m<sup>3</sup>. De verwachte jaardoorzet bedraagt circa 175 m<sup>3</sup>. Met deze installatie valt de inrichting onder het Bevi en is voor de Wm-aanvraag een risicoanalyse noodzakelijk.

De gegevens voor de risicoberekening worden samengevat in hoofdstuk 2. Hoofdstuk 3 bevat een beoordeling van het plaatsgebonden risico. In hoofdstuk 4 wordt inzicht gegeven in het groepsrisico veroorzaakt door de LPG-installatie. Hoofdstuk 5 bevat de conclusie.

## 2. Gegevens risicoberekening

### 2.1. Inleiding

Informatie betreffende de ligging van de inrichting en de positie van de LPG-installatie zijn verkregen van de opdrachtgever. Figuur 1 toont schematisch de ligging van de inrichting. In bijlage 1 zijn twee gedetailleerdere tekeningen opgenomen met de positie van de LPG-installatie ten opzichte van de bedrijfsgebouwen. De bovengronds opgestelde tank heeft een inhoud van 9.1 m<sup>3</sup> en is maximaal 85% gevuld. De tank is aan drie zijden omgeven door een brandwerende muur met een hoogte van circa 2.1 m. De doorzet is 175 m<sup>3</sup>/jr.

Voor een LPG-installatie wordt het extern veiligheidsrisico bepaald door ongevalsscenario's van de tank en de tankauto aanwezig tijdens de bevoorrading. Andere ongevalsscenario's, bijvoorbeeld het falen van de vloeistofleiding tussen het vulpunt en de tank of tussen de tank en de afleverzuil, leveren veelal een te verwaarlozen bijdrage aan het risico. De berekening van het risico wordt uitgevoerd volgens de voorschriften opgenomen in de Handleiding risicoberekeningen Bevi [1] aangevuld met informatie uit een specifiek berekeningsvoorschrift voor LPG-tankstations [2 en 3]. De ongevalsscenario's zijn voor elk onderdeel van de installatie topografisch gepositioneerd.

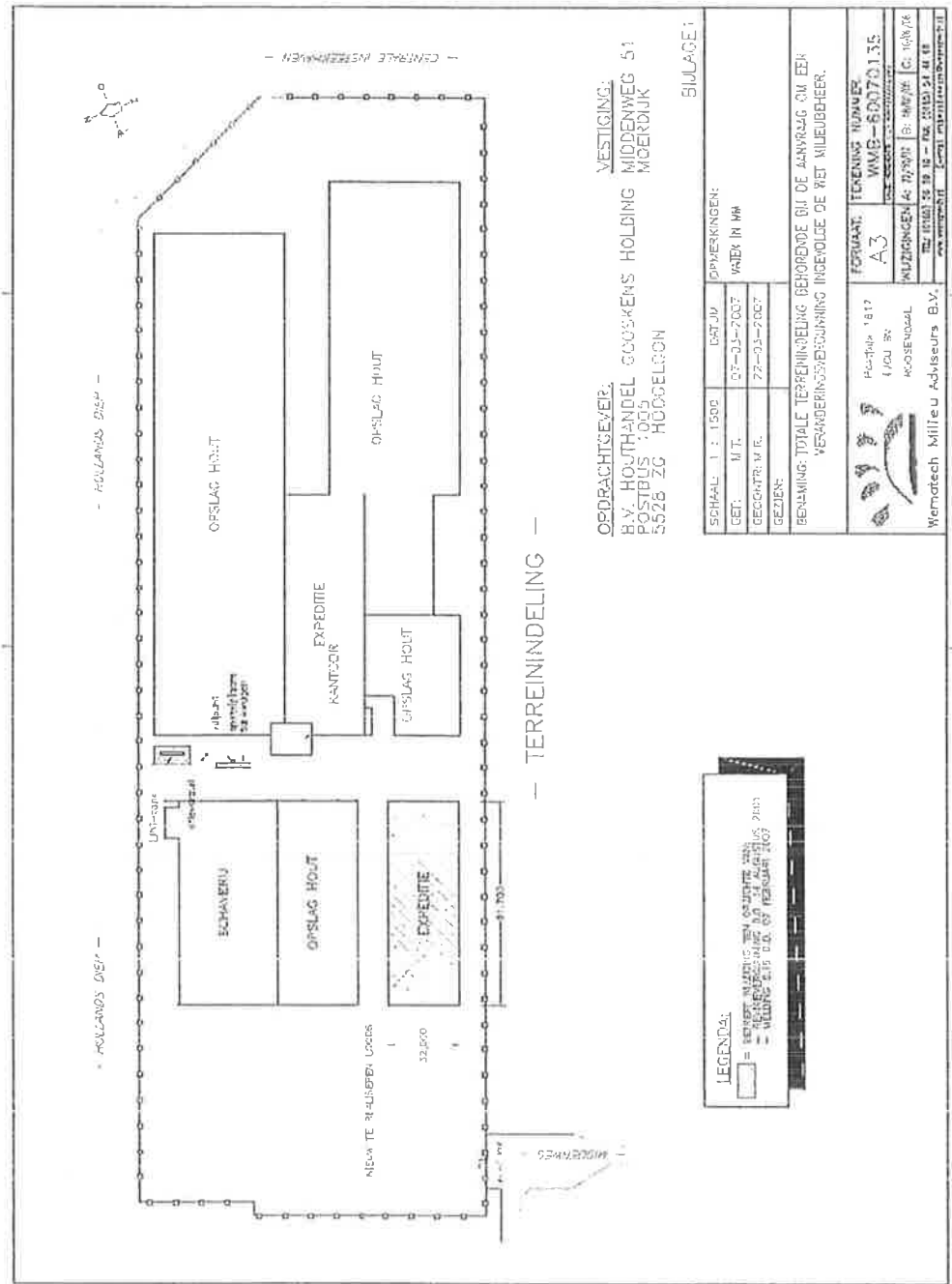
### 2.2. Initiële faalfrequentie

Tabel 1 toont de initiële faalfrequentie voor een drukvat, leidingwerk en de tankauto zoals opgenomen in Handleiding risicoberekeningen Bevi [1].

Component	Faalwijze	Frequentie
Drukvat	Instantaan	5.0 10 <sup>-7</sup> /jr
	Continu 10 min	5.0 10 <sup>-7</sup> /jr
	Continu 10 mm gat	1.0 10 <sup>-5</sup> /jr
	Afblazen veiligheidsventiel	2.0 10 <sup>-5</sup> /jr
Leidingen	Breuk leiding diameter < 3"	1.0 10 <sup>-6</sup> /m-jr
	Lekkage leiding diameter < 3"	5.0 10 <sup>-6</sup> /m-jr
Tankauto	Instantaan	5.0 10 <sup>-7</sup> /jr
	Continu grootste aansluiting	5.0 10 <sup>-7</sup> /jr
	Pomp breuk	1.0 10 <sup>-4</sup> /jr
	Pomp lekkage	4.4 10 <sup>-3</sup> /jr
	Losslang breuk	4.0 10 <sup>-6</sup> /uur
	Losslang lekkage	4.0 10 <sup>-5</sup> /uur
	BLEVE door brand tijdens verlading	5.8 10 <sup>-10</sup> /uur

Tabel 1. Initiële faalfrequentie voor een drukvat en een tankauto

De frequentie voor breuk van de losslang is voor een tankauto bij bevoorrading van een LPG-tankstation een factor tien lager dan de standaard waarde opgenomen in bovenstaande tabel [2]. In deze studie wordt conservatief de standaard waarde gebruikt.



Figuur 1. Schematische weergave terreinindeling

Een BLEVE van de bovengrondse tank of de tankauto veroorzaakt door externe oorzaken (brand of impact) wordt voor deze installatie uitgewerkt conform de Handleiding risicoberekeningen Bevi. De bevindingen zijn in de volgende paragrafen opgenomen.

### 2.3. Ongevalsscenario's drukvat

Het drukvat heeft een volume van  $9,1 \text{ m}^3$  met een maximale inhoud van 9.2 ton (een vullingsgraad van 85%). De berekening wordt uitgevoerd voor de maximale vullingsgraad. Tabel 2 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalsscenario's.

Scenario	Frequentie [1/jr]	Bronsterkte	Toelichting
Instantaan	$5,0 \cdot 10^{-7}$	4,0 ton	Maximale inhoud $7,74 \text{ m}^3$ .
Continu 10 min	$5,0 \cdot 10^{-7}$	6,7 kg/s	Maximale inhoud in 600 s.
Continu 10 mm	$1,0 \cdot 10^{-5}$	1 kg/s	Vloeistofuitstroming met uitstroomcoëfficiënt $C_d=0,62$ .
Veiligheidsventiel	$1,0 \cdot 10^{-5}$	0,76 kg/s	Diameter 1".
Vulleiding - breuk	$2,0 \cdot 10^{-5}$	3,5 kg/s	Lengte 20 m, diameter 1,5".
Vulleiding - lek	$1,0 \cdot 10^{-4}$	0,16 kg/s	Lengte 20 m
Persleiding - breuk	$1,0 \cdot 10^{-5}$	1,7 kg/s	Lengte 10 m, diameter 1"
Persleiding - lek	$5,0 \cdot 10^{-5}$	0,07 kg/s	Lengte 10 m

Tabel 2. Ongevalsscenario's bovengronds drukvat

Er is een berekening uitgevoerd volgens PGS-2 voor de warmtestralingsintensiteit vanaf de houtopslagloods op de bovengronds opgestelde tank [4]. De intensiteit blijft zonder bescherming onder de gestelde grenswaarde van  $10 \text{ kW/m}^2$ .

Het drukvat is door een muur extra beschermd tegen warmtestraling veroorzaakt door een brand in de omgeving. Deze muren en het hek fungeren ook als een beveiliging tegen aanrijding. Er worden geen aanvullende scenario's nodig geacht om het falen door een externe brand of externe impact te modelleren.

### 2.4. Ongevalsscenario's tankauto

De ongevalsscenario's voor de bevoorrading met een tankauto zijn opgesteld conform het specifieke rekenvoorschrift voor LPG-tankstations [2]. Voor een doorzet van  $175 \text{ m}^3$  /jr zijn er 12 lossingen nodig van elk 30 min. De lostijd per jaar is dan 6 uur, 0,07% van de tijd. Bevoorrading vindt plaats overdag met een tankauto van  $60 \text{ m}^3$  en een maximale inhoud van 26,7 ton. Deze gegevens worden gebruikt om met een initiële ongevals-frequentie de frequentie van de ongevalsscenario's voor de inrichting af te leiden. Voor de ongevalsscenario's instantaan falen en uitstroming uit de grootste aansluiting wordt de initiële ongevals-frequentie vermenigvuldigd met de fractie gedurende het jaar dat de betreffende tankauto aanwezig is binnen de inrichting. Voor volledige breuk van de pomp is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een doorstroombegrenzer. De kans dat de doorstroombegrenzer niet sluit is 0,06.

Voor volledige breuk van de losslang is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een andere doorstroombegrenzer. De kans dat de doorstroombegrenzer niet sluit is 0.12.

Tabel 3 toont de ongevalsscenario's voor de tankauto. Wegens de geringe bronsterkte zijn er geen ongevalsscenario's beschouwd voor de dampretourleiding.

Scenario	Frequentie [1/jr]	Bronsterkte	Toelichting
Instantaan	$3,5 \cdot 10^{-10}$	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
Continu grootste aansluiting	$3,5 \cdot 10^{-10}$	65,8 kg/s	Vloeistof 3 inch gat, uitstroomcoëfficiënt $C_d=0.60$
Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit	$6,4 \cdot 10^{-8}$	20,8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 5 s en leidinginhoud 23 kg
Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit niet	$4,2 \cdot 10^{-9}$	20,8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 1800 s
Lekkage pomp	$3,1 \cdot 10^{-6}$	0,7 kg/s	Vloeistof 7,6 mm gat, uitstroomcoëfficiënt $C_d=0.60$
Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit	$2,1 \cdot 10^{-5}$	8,3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 5 s en leidinginhoud 23 kg
Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit niet	$2,9 \cdot 10^{-6}$	8,3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 1800 s
Lekkage losslang	$2,4 \cdot 10^{-4}$	0,3 kg/s	Vloeistof 5 mm gat, uitstroomcoëfficiënt $C_d=0.60$
BLEVE tijdens verlading	$3,5 \cdot 10^{-9}$	26,7 ton	Maximale inhoud 100%

Tabel 3. Ongevalsscenario's overslag tankauto doorzet  $175 \text{ m}^3/\text{jr}$

Een omgevingsbrand zou ook een BLEVE van de tankauto kunnen veroorzaken. Voor LPG-tankstations is een tabel opgesteld met minimaal benodigde afstanden tussen de opsteelplaats van de LPG-tankauto en gebouwen [3]. Tabel 4 toont deze afstanden. De afstanden zijn soms wat hoger dan de hoogte van het pand conform PGS 16. Voor de inrichting geldt dat voldaan wordt aan de minimaal benodigde afstand (ongeveer 15 m tot de schaverij en 12 m tot de houtopslag).

Gebouw	Hoogte	Afstand benodigd [m]
Gebouwen zonder brandbescherming	Hoogte < 5 m	10
	5 m < Hoogte < 10 m	15
	Hoogte > 10 m	20
Gebouwen met brandbescherming (50% gevelopeningen)	Hoogte < 5 m	5
	5 m < Hoogte < 10 m	10
	Hoogte > 10 m	15

Tabel 4. Benodigde afstanden conform stappenplan RIVM



De tankauto is maar zes uur per jaar op de inrichting aanwezig. De maximale warmtestralingsintensiteit veroorzaakt door een brand van de houtopslagloods voor de tankauto op een afstand van 12 m is circa  $10 \text{ kW/m}^2$  (volgens de berekeningsmethode gehanteerd in [4] volgt een maximale intensiteit van  $10.56 \text{ kW/m}^2$ ). Een extra bijdrage aan de BLEVE-frequentie door een omgevingsbrand wordt daarom niet nodig geacht.

Een BLEVE van de tankauto kan ook plaatsvinden door externe impact (aanrijdingen). Voor een tankauto opgesteld binnen de inrichting wordt gelet op verkeersintensiteit en -snelheid het niet nodig geacht een bijdrage aan de frequentie door externe impact te modelleren.

## 2.5. Parameters

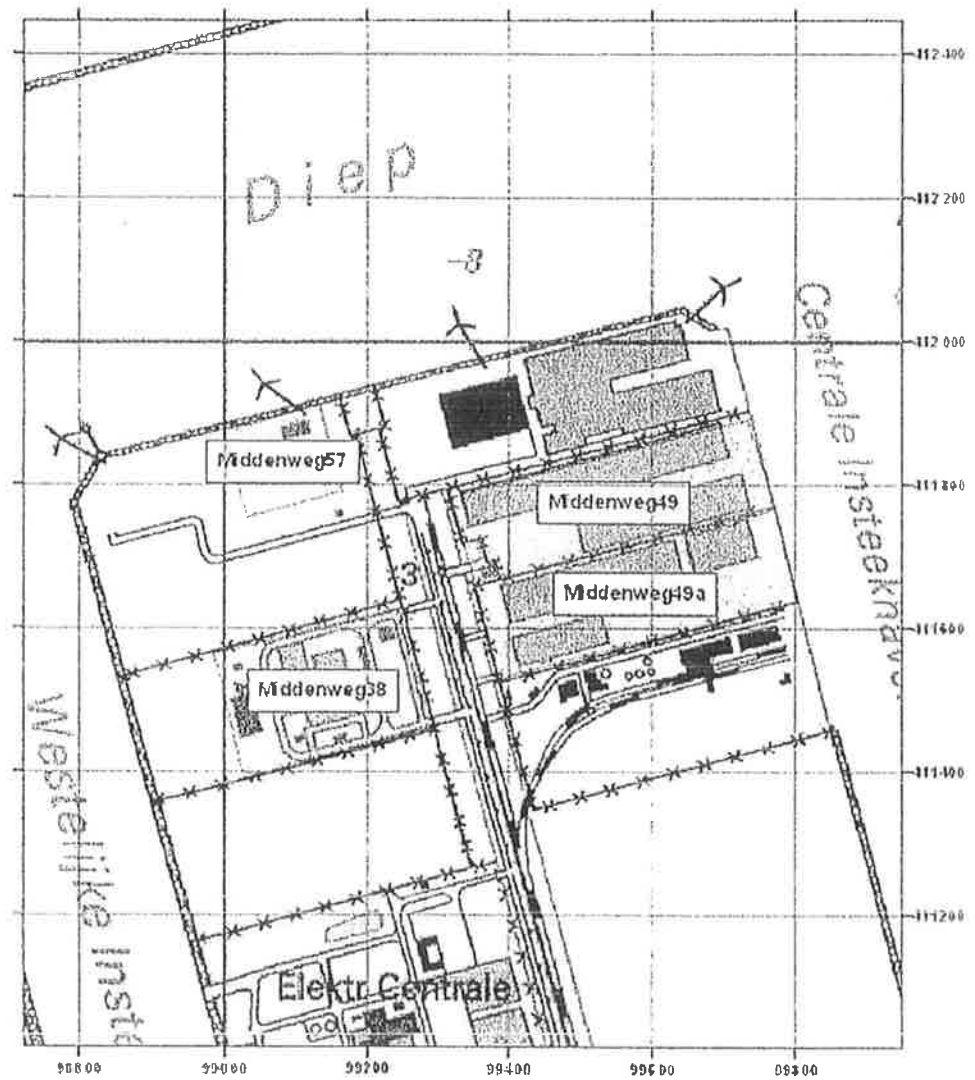
De standaard parameters van SAFETI-NL zijn gebruikt voor de berekening. De gegevens voor het weerstation Woensdrecht worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. De ruwheidslengte is 0.3 m.

## 2.6. Aanwezigen rond de inrichting

Figuur 1 toont de omgeving van de inrichting en vier gedefinieerde gebieden waarin gedurende werkdagen overdag personen worden verondersteld aanwezig te zijn in een gebied met een straal van 300 m (de grootste afstand tot 1% letaliteit). Tabel 5 vat de gegevens van de bedrijven samen.

Bedrijf	Adres	Aantal personen dag
340 Delta Milieu Groencompost B.V.	Middenweg 57	7
348 N.V. Slibverwerking Noord-Brabant	Middenweg 38	50
317 Marco Vink Stevedoring B.V.	Middenweg 49 <sup>a</sup>	12
317 Job Supply BV	Middenweg 49a	2
317 Raw Material Services BV	Middenweg 49A	5
317 Mourik Locatie Moerdijk	Middenweg 49	35
317 Delta Marine Terminal B.V.	Middenweg 49 <sup>a</sup>	36
317 Panalpina World Transport B.V.	Middenweg 49	55
317 Vos Silo Logistics Moerdijk B.V.	Middenweg 49	9
317 O.I.E.S. (Oilfield Int. Equipment & Supplies)	Middenweg 49	17

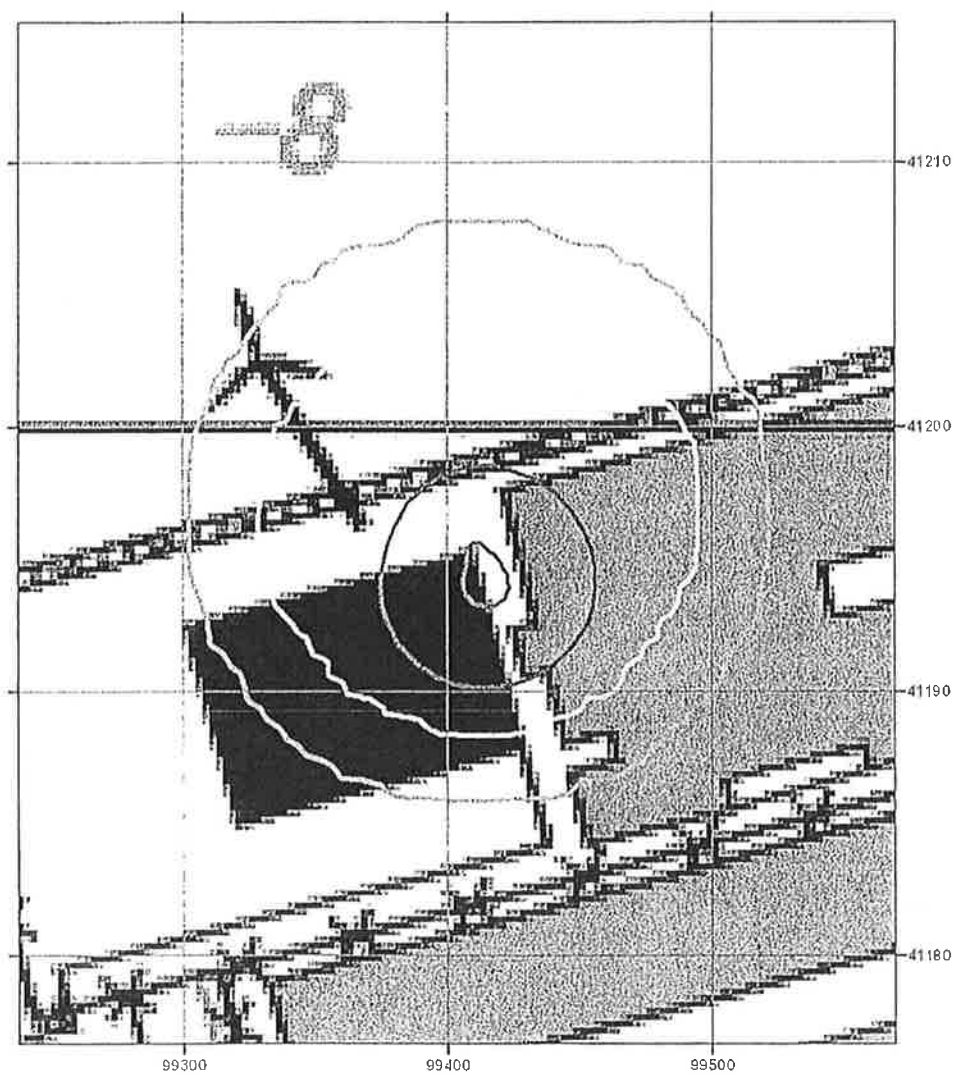
Tabel 5. Schatting personen aanwezig rond de inrichting voor berekening van het groepsrisico



Figuur 2. Omgeving inrichting

### 3. Plaatsgebonden risico

Figuur 3 toont de plaatsgebonden risicocontouren. De contour voor de grenswaarde van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr ligt binnen de terreingrens. De straal van de nagenoeg cirkelvormige contour is circa 40 m.

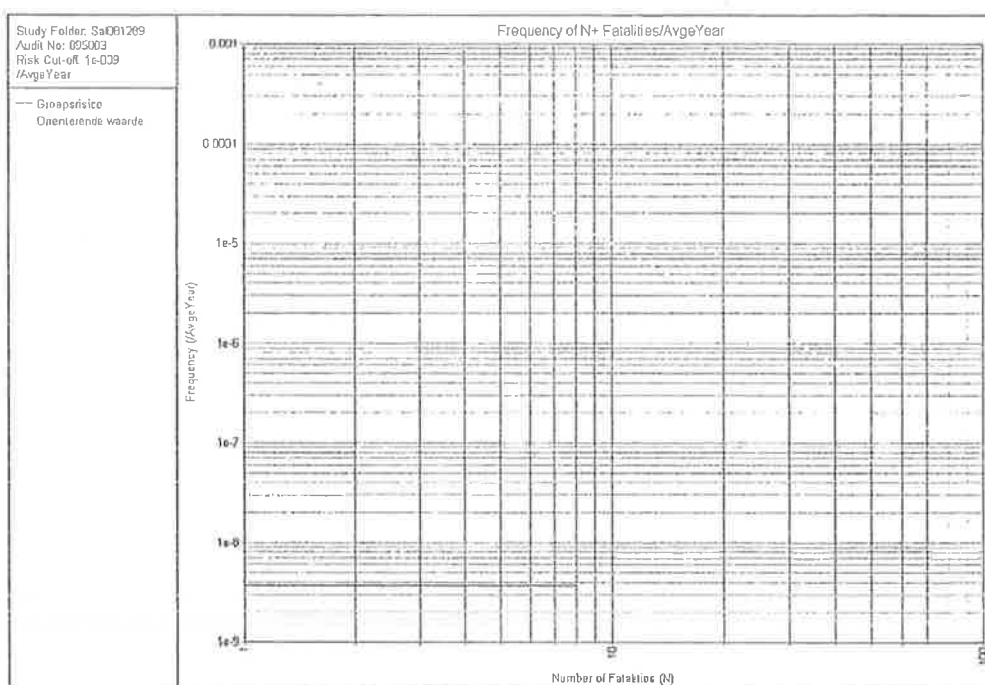


Figuur 3. Plaatsgebonden risicocontouren

—	$1.0 \cdot 10^{-5}$ /jr
- - -	$1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr
...	$1.0 \cdot 10^{-7}$ /jr
- · - · -	$1.0 \cdot 10^{-8}$ /jr

## 4. Groepsrisico

Figuur 4 toont het groepsrisico voor een doorzet van 175 m<sup>3</sup>/jr. Het groepsrisico is aanzienlijk kleiner dan de oriëntatiewaarde. Het maximum aantal slachtoffers is kleiner dan tien, zodat er strikt genomen volgens de definitie in het Bevi er geen sprake is van een groepsrisico.



Figuur 4. Groepsrisico

## 5. Conclusie

Het extern veiligheidsrisico veroorzaakt door de gewenste LPG-installatie van Houthandel Gooskens is beoordeeld.

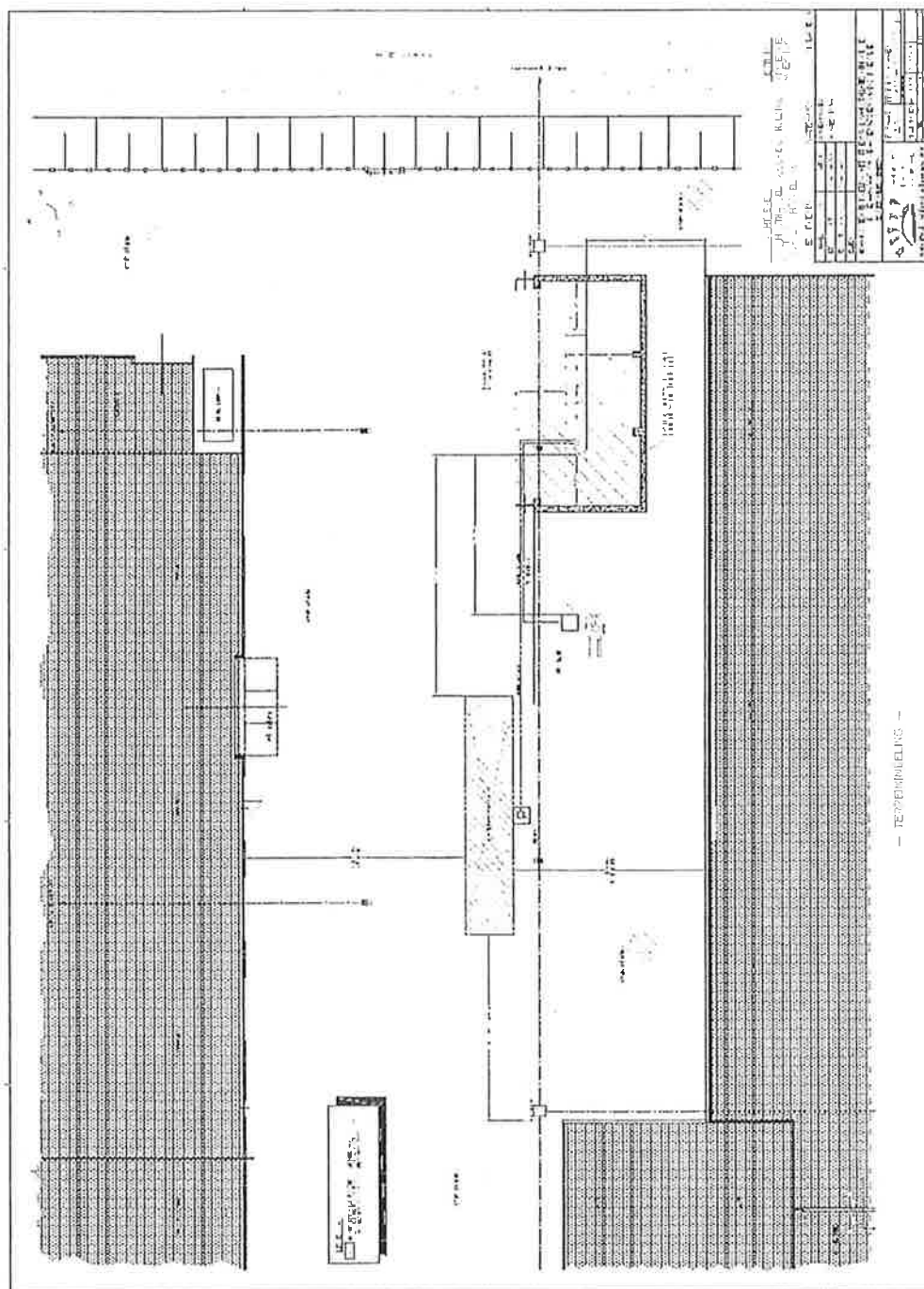
Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de aanvraag van de veranderingsvergunning ex Wm. De contour voor de grenswaarde van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr ligt aan de zijde van het industrieterrein binnen de terreingrens. De straal van de contour is circa 40 m.

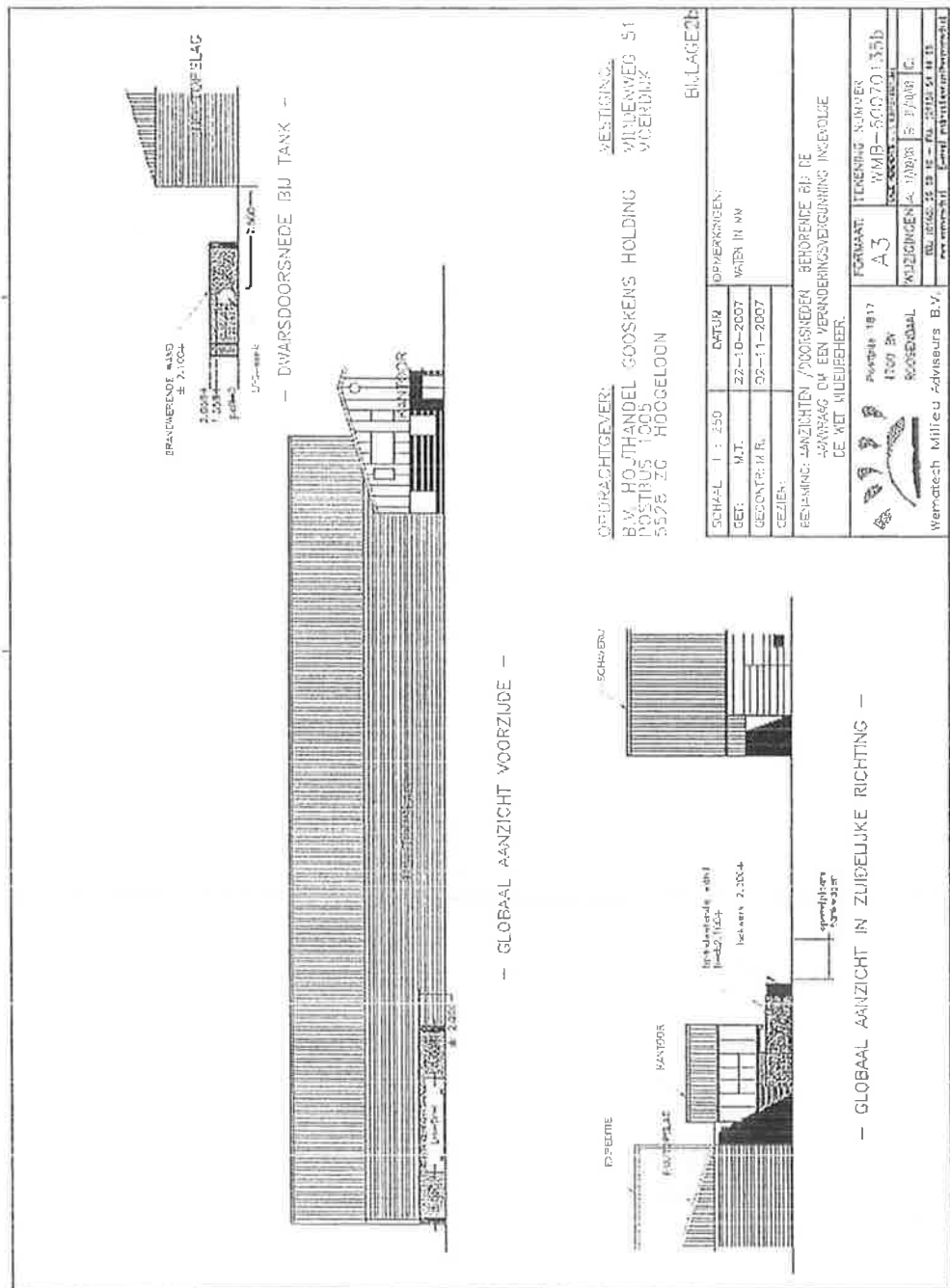
Het groepsrisico is aanzienlijk kleiner dan de oriëntatiewaarde. Het maximum aantal slachtoffers is kleiner dan tien, zodat er strikt genomen volgens de definitie in het Bevi er geen sprake is van een groepsrisico.

## Referenties

1. RIVM 2008 Handleiding risicoberekeningen Bevi (versie 3.0 gedateerd 1 januari 2008)
2. RIVM 2008 QRA berekening LPG-tankstations (versie 1.1 gedateerd 29 mei 2008)
3. RIVM 2008 Stappenplan groepsrisicoberekening LPG-tankstations (versie gedateerd 12 augustus 2008)
4. Van den Heuvel 2008 Berekening stralingsintensiteit vanaf houtopslagloods op LPG-tank volgens PGS-2 Rapport nr. BR070804BO versie B

Bijlage 1. Tekeningen





OPDRACHTGEVER:  
 B.V. HOJHANDEL GOOSKENS HOLDING  
 POSTBUS 1005  
 5578 ZC HOOGELOON

WESTING:  
 WILHEMUS S I  
 MOERDIJK

SCHAAL 1 : 250	OPMERKINGEN:
GER. M.T. 22-10-2007	WATEN IN W.V.
GECONT. M.R. 02-11-2007	
GEZIEN:	

BEWIJZEN: AANZICHTEN / VOORZIJDEN BEHOEVEN BIJ DE  
 AFWAASAG OP EEN VERANDERINGSEVINGING INGEVOLGE  
 DE WET MILIEUREGER.

FORMAAT: TEGENING NUMMER  
 A3 WMB-60070135b

PROJEKT 1817  
 1000 Bn  
 HOOFDZAAL

WIZJINGEN: 4, 1000 Bn 8, 17, 1000 Bn  
 10, 1000 Bn 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

Wemattech Milieu Adviseurs B.V.

BILLAGEN