

4 Uitgangspunten ten aanzien van de modellering

In dit hoofdstuk worden de overige uitgangspunten beschreven, zoals deze in voorliggende studie gehanteerd zijn.

4.1 Kans op ontsteking

Met betrekking tot de ontsteking van brandbare stoffen wordt onderscheidt gemaakt tussen 1) directe ontsteking en 2) vertraagde ontsteking.

Ad. 1 Directe ontsteking

Voor de kans op ontsteking van propaan, is uitgegaan van de waarden zoals weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 5-2: Ontstekingskansen voor propaan [1]

Bron		Stof
Continue uitstroming	Instantaan vrijkomen	Propaan
< 10 [kg/s]	< 1000 [kg]	0,2
10-100 [kg/s]	1000-10000 [kg]	0,5
> 100 [kg/s]	> 10000 [kg]	0,7

Voor de tankauto bedragen de kansen op directe ontsteking voor propaan 0,1 (continue uitstroming) respectievelijk 0,4 (instantaan). De kans op een vuurbal bij een warme BLEVE bedraagt 1, omdat het brandbare materiaal direct wordt ontstoken door de omgevingsbrand.

Ad 2. Vertraagde ontsteking

Ten aanzien van de vertraagde ontsteking is uitgegaan van de vrije veld benadering op basis waarvan geen ontstekingsbronnen in de directe omgeving zijn verondersteld.

4.2 Omgevingsfactoren

Ten aanzien van de omgevingsfactoren wordt onderscheid gemaakt in weergegevens, ruwheidslengte en populatiegegevens. Op elk van deze onderwerpen wordt hieronder nader ingegaan.

4.2.1 Weersgegevens

Voor de verdeling van windrichting, windsnelheid en atmosferische stabiliteit is uitgegaan van de weersgegevens van het waarnemingsstation Eindhoven. Deze gegevens worden representatief verondersteld voor de gemeente Venray.

4.2.2 Ruwheidslengte (van de ondergrond)

De omgeving van het gasdepot bestaat voornamelijk uit gebouwen met een industriële functie. Daarnaast bevindt zich in noordelijke richting veelal agrarische gebieden. Om die reden is ten aanzien van de ruwheidslengte uitgegaan van een waarde van 500 mm.

4.2.3 Populatiegegevens

Primagaz Venray is gelegen aan de Nijverheidsstraat in de gemeente Venray. In een straal van 500 meter rondom de opslagtank en het vulpunt zijn de volgende bedrijven geïnventariseerd (zie Tabel 9).

Tabel 9: Overzicht woonbebouwing rondom Primagaz Venray

Bedrijfsnaam	Straatnaam	Aantal aanwezigen (dag)	Aantal aanwezigen (nacht)
Robben metaal en auto's	Metaalweg 1	2 - 4	-
Essent Milieu	Metaalweg 1D	2 - 4	-
Waterschapsbedrijf Limburg	Metaalweg 3	10 - 19	-
Maessen	Metaalweg 5	30 - 68	-
Houtdrogerij Willems	Metaalweg 9	5 - 9	-
Metromedia	Metaalweg 8	20 - 49	-
NTS Hermus B.V.	Metaalweg 12	50 - 99	-
BituRec B.V.	Metaalweg 14	2 - 4	-
Timmerfabriek Van Duijnhoven	Macroweg 2	20 - 49	-
Van Aerssen metaalbewerking	Macroweg 12	50 - 99	-
Van Neerbos bouwmaterialen	Spurkt 7	10 - 19	-

Een overzicht van bedrijven is verkregen via de gemeente Venray. De omvang van de bedrijven is daarbij aangegeven aan de hand van grootteklassen. Tijdens de groepsrisicoberekening is uitgegaan van het gemiddelde aantal werknemers voor de betreffende grootteklasse. Tevens is er van uitgegaan dat alle geïnventariseerde bedrijven slechts gedurende de dagperiode actief zijn. Volgens het Bevi worden deze bedrijven beschouwd als beperkt kwetsbaar object.

Verder liggen in de omgeving van Primagaz nog diverse losse woningen/ boerderijen. Hierbij wordt een standaard waarde van 2,4 personen per woning gehanteerd. Ten aanzien van woonbebouwing is uitgegaan van 100% aanwezigheid gedurende de nacht. Voor de populatie overdag is aangenomen dat 50 % van de omwonenden aanwezig is. Verder wordt hierbij verondersteld dat gedurende de dag 93% van de personen zich binnenshuis bevindt en 7% buitenshuis conform [1]. Gedurende de nacht liggen deze percentages op 99% respectievelijk 1%. Volgens het Bevi worden deze woningen beschouwd als kwetsbaar object.

5 Resultaten

Voor de resultaten is onderscheid gemaakt tussen het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

5.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) beschrijft de kans per jaar dat een dodelijk ongeval plaatsvindt ten gevolge van een ongewoon voorval (ongevalscenario) indien een persoon (onbeschermd in de buitenlucht) zich bevindt op een bepaalde plaats waar hij voortdurend (24 uur per dag en gedurende het hele jaar) wordt blootgesteld aan de schadelijke gevolgen van een voorval.

Het PR wordt weergegeven met behulp van risicocontouren. Deze zijn berekend met Safeti-NL [3]. Het PR is onafhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van de inrichting. In Figuur 2 zijn de risicocontouren weergegeven, zoals die zijn berekend op basis van de in hoofdstuk 3 gedefinieerde scenario's (de input voor Safeti-NL is gegeven in Bijlage 2).



Figuur 2: PR- contouren voor het gasdepot van Primagaz te Venray.

De binnenste contour is de 10^{-6} /jaar, de buitenste de 10^{-9} /jaar contour. Zoals te zien in Figuur 2 vallen de risicocontouren buiten de terreingrens van Primagaz. De 10^{-6} contour ligt zo'n 90 meter buiten de inrichtingsgrens van Primagaz. Binnen de 10^{-6} /jaar contour bevindt zich een beperkt kwetsbaar object, te weten het bedrijf 'Robben metaal en auto's' aan de Metaalweg 1.

De resultaten van de risk ranking point analyse staan weergegeven in Tabel 10 en Tabel 11. Een uitgebreide samenvatting van de risk ranking point analyse is weergegeven in bijlage 3.

Uit Tabel 10 blijkt dat de ligging van de 10^{-6} /jaar contour in het noorden en zuiden gedomineerd wordt door een BLEVE van de bulkwagen ten gevolge van een brand tijdens de verlading. In mindere mate leveren de scenario's instantaan falen van de opslagtank/vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten een bijdrage aan de ligging van de 10^{-6} /jaar contour.

Uit Tabel 11 blijkt dat de ligging van de 10^{-9} /jaar contour in het noorden, oosten en zuiden gedomineerd wordt door het vrijkomen van de gehele inhoud van één van de twee opslagtanks in 10 minuten. In mindere mate levert het scenario instantaan falen van de opslagtank een bijdrage aan de ligging van de 10^{-9} /jaar contour.

Tabel 10: Bijdrage in %-en per scenario aan de 10^{-6} /jaar contour.

Risk Ranking Point	Scenario	Code	Percentage (%)
1. Noord	BLEVE van de bulkwagen op verlaadplaats 2 ten gevolge van brand tijdens de verlading (nacht)	20c	11,4
	BLEVE van de bulkwagen op verlaadplaats 1 ten gevolge van brand tijdens de verlading (nacht)	16c	11,4
	Instantaan falen van opslagtank 1	1a	10,1
	Vrijkomen van de gehele inhoud van opslagtank 1 in 10 minuten	1b	9,9
	Instantaan falen van opslagtank 2	4a	9,9
	Vrijkomen van de gehele inhoud van opslagtank 2 in 10 minuten	4b	9,3
	BLEVE van de bulkwagen op verlaadplaats 2 ten gevolge van brand tijdens de verlading (dag)	19c	6,1
	BLEVE van de bulkwagen op verlaadplaats 1 ten gevolge van brand tijdens de verlading (dag)	15c	6,1
	BLEVE van tankauto B op verlaadplaats 2 ten gevolge van brand tijdens de verlading (dag)	13c	4,5
	BLEVE van tankauto B op verlaadplaats 1 ten gevolge van brand tijdens de verlading (dag)	9c	4,5
	BLEVE van tankauto B op verlaadplaats 1 ten gevolge van brand tijdens de verlading (nacht)	10c	4,5
	BLEVE van tankauto B op verlaadplaats 2 ten gevolge van brand tijdens de verlading (nacht)	14c	4,5
	Overige scenario's	-	7,8

Risk Ranking Point	Scenario	Code	Percentage (%)
2. Zuid	BLEVE van de bulkwagen op verlaadplaats 2 ten gevolge van brand tijdens de verlading (nacht)	20c	12,3
	BLEVE van de bulkwagen op verlaadplaats 1 ten gevolge van brand tijdens de verlading (nacht)	16c	12,3
	Vrijkomen van de gehele inhoud van opslagtank 2 in 10 minuten	4b	9,6
	Vrijkomen van de gehele inhoud van opslagtank 1 in 10 minuten	1b	9,0
	Instantaan falen van opslagtank 2	4a	8,5
	Instantaan falen van opslagtank 1	1a	8,3
	BLEVE van de bulkwagen op verlaadplaats 1 ten gevolge van brand tijdens de verlading (dag)	15c	6,6
	BLEVE van de bulkwagen op verlaadplaats 2 ten gevolge van brand tijdens de verlading (dag)	19c	6,6
	BLEVE van tankauto B op verlaadplaats 2 ten gevolge van brand tijdens de verlading (dag)	13c	4,9
	BLEVE van tankauto B op verlaadplaats 1 ten gevolge van brand tijdens de verlading (dag)	9c	4,9
	BLEVE van tankauto B op verlaadplaats 1 ten gevolge van brand tijdens de verlading (nacht)	10c	4,9
	BLEVE van tankauto B op verlaadplaats 2 ten gevolge van brand tijdens de verlading (nacht)	14c	4,9
	Overige scenario's	-	7,2

Tabel 11: Bijdrage in %-en per scenario aan de 10^{-9} /jaar contour.

Risk Ranking Point	Scenario	Code	Percentage (%)
3. Noord	Vrijkomen van de gehele inhoud van opslagtank 2 in 10 minuten	4b	50,0
	Vrijkomen van de gehele inhoud van opslagtank 1 in 10 minuten	1b	50,0
4. Oost	Vrijkomen van de gehele inhoud van opslagtank 2 in 10 minuten	4b	45,4
	Vrijkomen van de gehele inhoud van opslagtank 1 in 10 minuten	1b	45,4
	Instantaan falen van opslagtank 1	1a	9,2
5. Zuid	Vrijkomen van de gehele inhoud van opslagtank 2 in 10 minuten	4b	60,0
	Vrijkomen van de gehele inhoud van opslagtank 1 in 10 minuten	1b	40,0

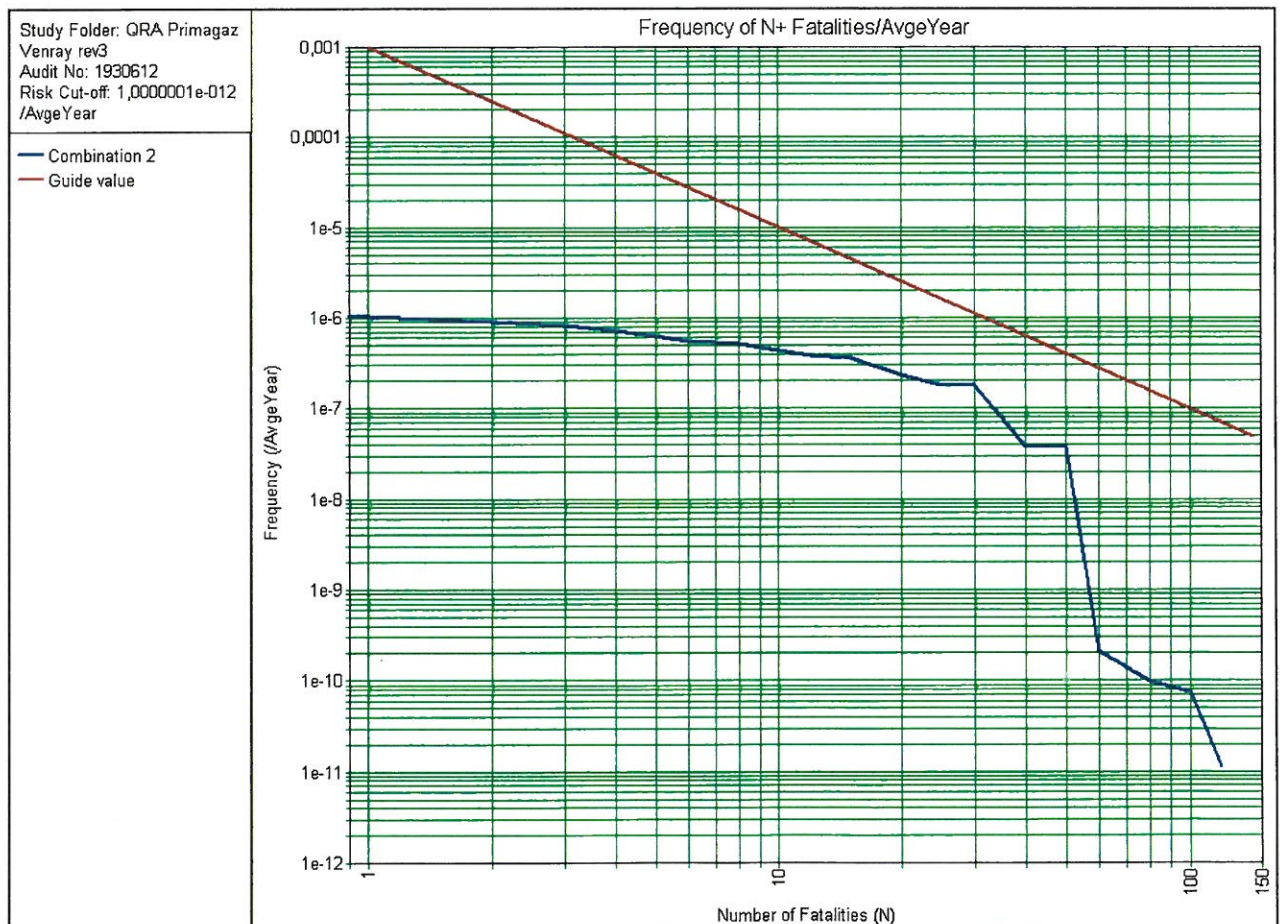
5.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is de kans per jaar dat een groep van (meer dan) N personen wordt gedood door een ongeval binnen de inrichting. Het GR brengt de actuele bevolkingsdichtheid rond de activiteit in rekening.

Het groepsrisico wordt gepresenteerd met behulp van een fN curve waarin de kans op een dergelijk ongeval staat uitgezet tegen de aantallen dodelijke slachtoffers (N).

Voor het groepsrisico geldt een oriënterende waarde. Dat wil zeggen dat voor tenminste 10 slachtoffers de maximaal toegestane frequentie 10^{-5} per jaar bedraagt. Voor een n maal groter aantal slachtoffers is de bijbehorende frequentie een factor n^2 lager (met andere woorden: voor een aantal van 100 slachtoffers bedraagt de maximaal toegestane frequentie 10^{-7} per jaar).

Het berekende groepsrisico voor de activiteiten bij Primagaz staat weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3: Groepsrisico curve Primagaz Venray.

Uit Figuur 3 valt te concluderen dat het groepsrisico onder de oriënterende waarde blijft. Het maximale aantal slachtoffers bedraagt circa 122 personen.

5.3 Invloedsgebied activiteiten Primagaz

Om een indicatie te krijgen tot op welke afstand buiten de inrichting dodelijke slachtoffers mogelijk zijn door schadelijke effecten ten gevolge van een calamiteit wordt de term invloedsgebied gebruikt. De omvang van het invloedsgebied wordt bepaald door de ligging van de 1% letaliteitsgrens, oftewel de grens waarbij 1% van de aanwezige populatie komt te overlijden als gevolg van schadelijke effecten. Voor warmtestraling ligt de 1% letaliteitsgrens op circa. 10 kW/m². Voor explosie effecten ligt de 1% letaliteitsgrens bij een overdruk van 0,1 bar. Voor een wolkbrand wordt het invloedsgebied bepaald door direct vlamcontact (100% letaliteit). Blootstelling aan warmtestraling wordt niet beschouwd vanwege de korte duur van de wolkbrand.

Voor de bestudeerde situatie is gebleken dat de ligging van de PR 10⁻⁹/jaar contour vrijwel volledig wordt bepaald door het scenario vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten. In mindere mate levert het scenario instantaan falen van de opslagtank een bijdrage aan de ligging van de 10⁻⁹/jaar contour. De resultaten van de met Safeti-NL berekende effectafstanden van deze scenario's zijn weergegeven in Tabel 12. Een overzicht van de resultaten zijn weergegeven in bijlage 4.

Tabel 12: Effectafstanden voor Primagaz locatie Venray.

Scenario	Effect	Maximale effectafstand (m)	Weerklasse
Vrijkomen van de gehele inhoud van opslagtank in 10 minuten	Jetfire, 1% letaliteit	190	F1.5
	Flashfire, 100% letaliteit	310	F1.5
Instantaan falen van opslagtank	Flashfire, 100% letaliteit	418	D9

Met betrekking tot het invloedsgebied wordt opgemerkt dat een BLEVE van de bulkwagen eveneens resulteert in een maximale effectafstand van 310 meter (1% letaliteit a.g.v. warmtestraling). De frequentie van optreden van dit scenario is echter zo groot dat het scenario niet bijdraagt aan de ligging van de PR 10⁻⁹ contour.

Aandachtspunt:

Ten aanzien van het berekende risico wordt verder opgemerkt dat voor losplaats 2 niet wordt voldaan aan de minimale afstand tot aan de terreingrens zoals genoemd in PGS-18. Conform de HARI is aangenomen dat Primagaz organisatorische maatregelen zal treffen om te voorkomen dat binnen deze afstand brandbare vloeistoffen of brandbaar materiaal wordt opgeslagen die in geval van brand zullen resulteren in aanstraling van de tankauto. Op basis van deze aanname is het scenario 'bezwijken tankauto door omgevingsbrand' niet beschouwd. Indien de organisatorische maatregel niet wordt getroffen dan geeft deze risicoanalyse een onderschatting van het feitelijke risico.

6 Toetsing aan bestaande risicocriteria

6.1 Plaatsgebonden risico

Uit de berekeningen van het plaatsgebonden risico voor Primagaz te Venray, blijkt dat zich binnen de PR 10^{-6} /jaar contour (volgens het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) [4] geldende grenswaarde) een beperkt kwetsbaar object bevindt. Hierdoor wordt dus niet voldaan aan de richtwaarde zoals deze in het Bevi is vastgelegd. Daarbij wordt evenwel opgemerkt dat zich binnen de PR 10^{-6} contour géén kwetsbare objecten bevinden waardoor de situatie niet in strijd is met de gedefinieerde grenswaarde.

De ligging van de 10^{-6} /jaar contour wordt bepaald het BLEVE scenario van de bulkwagen ten gevolge van een brand tijdens de verlading. In mindere mate leveren de scenario's instantaan falen van de opslagtank/vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten een bijdrage aan de ligging van de 10^{-6} /jaar contour.

6.2 Groepsrisico

Uit Figuur 3 valt te concluderen dat het groepsrisico onder de oriënterende waarde blijft. Het maximale aantal slachtoffers bedraagt circa 122 personen.

Aandachtspunt:

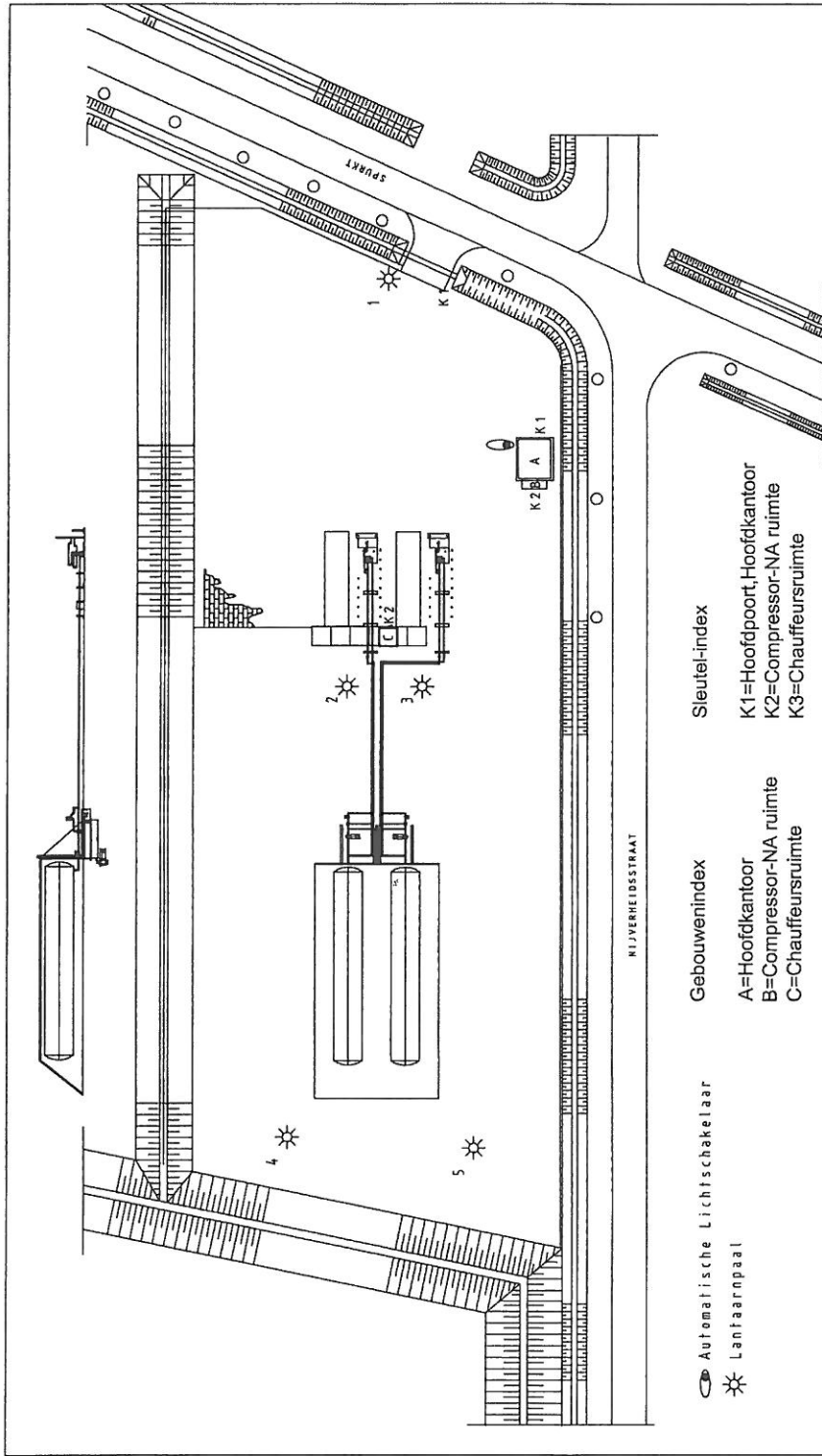
Ten aanzien van het berekende risico wordt verder opgemerkt dat voor losplaats 2 niet wordt voldaan aan de minimale afstand tot aan de terreingrens zoals genoemd in PGS-18. Conform de HARI is aangenomen dat Primagaz organisatorische maatregelen zal treffen om te voorkomen dat binnen deze afstand brandbare vloeistoffen of brandbaar materiaal wordt opgeslagen die in geval van brand zullen resulteren in aanstraling van de tankauto. Op basis van deze aanname is het scenario 'bezwijken tankauto door omgevingsbrand' niet beschouwd. Indien de organisatorische maatregel niet wordt getroffen dan geeft deze risicoanalyse een onderschatting van het feitelijke risico.

7 Referenties

- [1] Handleiding risicoberekening Bevi, RIVM, versie 3.0, januari 2008;
- [2] Kwantitatieve risicoanalyse Primagaz B.V. depot Venray
Tebodin rapport, referentie nr. 31043 – 3318002 rev B dd. 19 januari 2004
- [3] Safeti-NL, versie 6.53, DHV software;
- [4] Bevi, Besluit externe veiligheid inrichtingen, Ministerie van VROM, 2004;
- [5] QRA berekening LPG tankstations, notitie Centrum Externe Veiligheid, d.d. 20 december 2007;
- [6] Publicatiereeks gevaarlijke stoffen (PGS) 18, Distributiedepots voor LPG, Ministerie van VROM, 2005.

Tebodin B.V.
Ordernummer: T38692.00
Documentnummer: 3318001
Revisie: 3
Datum: 13 oktober 2008
Pagina: 26 van 30

Bijlage 1: Overzicht terrein Primagaz Venray



Automatische Lichtschakelaar
Lantaarnpaal

Gebouwenindex
A=Hoofdkantoor
B=Compressor-NA ruimte
C=Chauffeursruimte

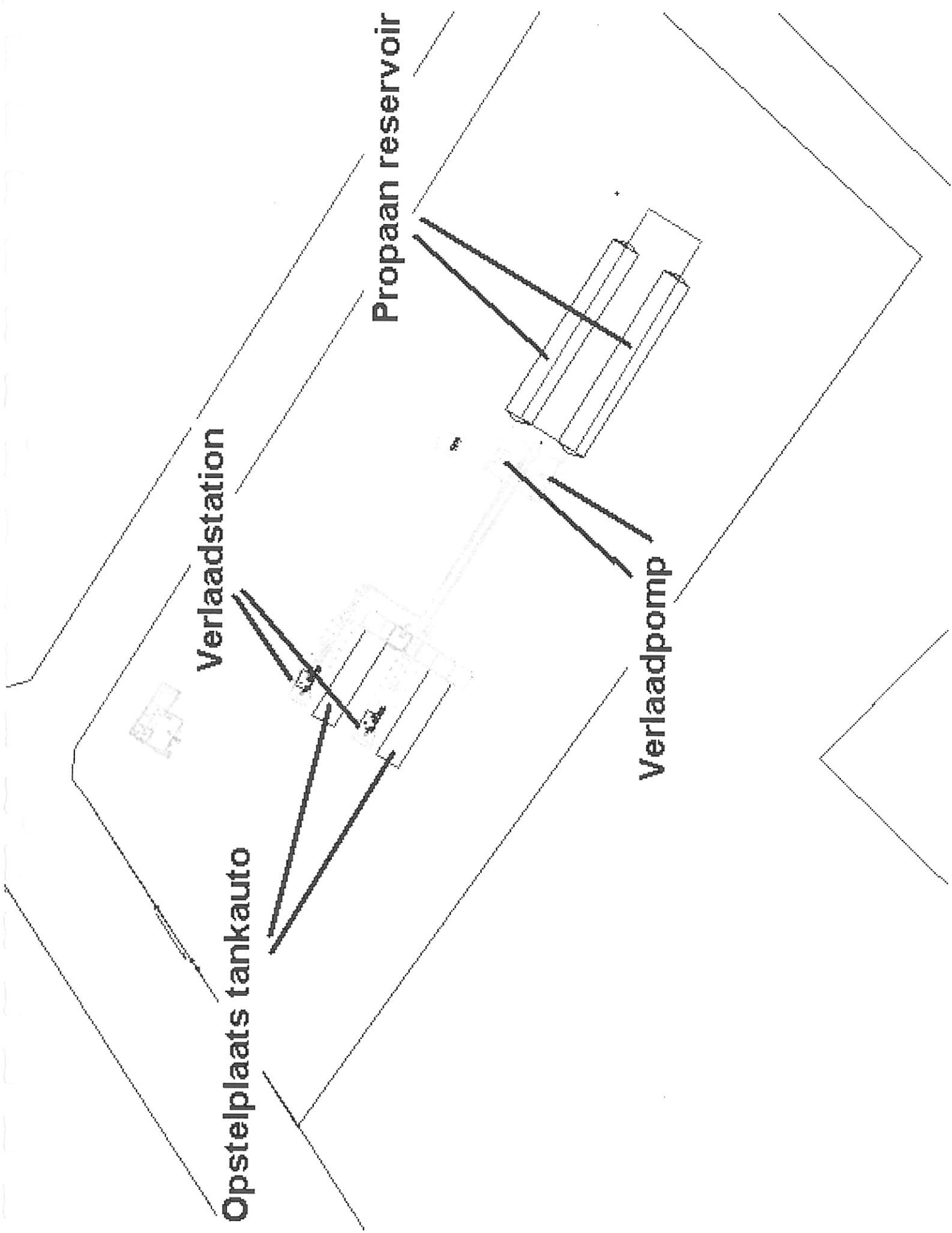
Sleutel-index
K1=Hoofdpoort, Hoofdkantoor
K2=Compressor-NA ruimte
K3=Chauffeursruimte

nr.		Opm:		O.W.:	Stw.tanknr
datum				Get. H.te Plate	Datum: 03-04-02
rev.				Geac:	Datum:
				Schaal: 1:550	Tek.nr. PRI-IP-VEN-01
				Onderdeel:	
				Klant: DEPOT VENRAY	
					A ⁴

PRIMAGAZ
 The drawing constitutes
 the property of PRIMAGAZ
 It, and may not be copied or made
 public without the written consent
 of PRIMAGAZ

Industrieweg 105
 Postbus 85
 7200 AB Zutphen
 Nederland

tel: +31-575-562209
 fax: +31-575-562280
 email: info@primagaz.nl
 www.primagaz.nl



Tebodin B.V.
Ordernummer: T38692.00
Documentnummer: 3318001
Revisie: 3
Datum: 13 oktober 2008
Pagina: 27 van 30

Bijlage 2: Overzicht LOC scenario's