



Kwantitatieve risicoanalyse

Recreatiepark Ermerstrand

projectnummer 0411516.00
definitief revisie 3.0
25 augustus 2016

Kwantitatieve risicoanalyse

Recreatiepark Ermerstrand

projectnummer 0411516.00 – HI30
revisie 3.0
25 augustus 2016

Adviesgroep SAVE


Opdrachtgever

Ermerstrand Exploitatie B.V.
Steenbakkersweg 3
7843 RM ERM

Colofon

Tekstbijdragen

ing. T. (Thomas) van Meurs
ir. R.A.M. (Rudi) van Rooij

datum vrijgave	beschrijving revisie 3.0 met toelichting wijz. n.a.v. comm. bevoegd gezag	goedkeuring	vrijgave
25-8-2016	definitief	RvR 	RE

Inhoudsopgave

	Blz.	
1	Inleiding	1
1.1	Leeswijzer	1
2	Externe veiligheid	2
2.1	Plaatsgebonden risico	2
2.2	Groepsrisico	2
2.3	Berekeningswijze	2
3	Recreatiepark Ermerstrand	3
3.1	Situatiebeschrijving	5
3.2	Uitgangspunten	5
4	Risicoanalyse	6
4.1	Tankauto	7
4.2	Verlading	8
4.3	Dominoscenario's	9
4.4	Reservoir	10
4.5	Leidingen	11
4.5.1	Afnameleiding	11
4.5.2	Afleverleiding	11
4.6	Verdamper	11
4.7	Populatie	12
4.8	Modellering	13
4.8.1	Rekenpakket	13
4.8.2	Ruwheidslengte en weerstation	13
4.8.3	Ontstekingsbronnen	13
5	Resultaten	14
5.1	Groepsrisico	14
6	Conclusie	15
	Referenties	16
	Bijlage 1 Tekeningen en specificaties	
	Bijlage 2 Bevolkingsindeling	

1 Inleiding

Recreatiepark Ermerstrand in Erm beschikt naast een strand over een groot aantal recreatiewoningen en diverse bijhorende recreatievoorzieningen. Voor de energievoorziening (verwarming en koken) wordt gebruikgemaakt van propaan. Hiervoor is een tweetal propaantanks van respectievelijk 5 m³ en 40 m³ op het park aanwezig is. Propaan is een gevaarlijke en brandbare stof en levert derhalve een mogelijk risico op voor de directe omgeving (zie kader).

De 40 m³ propaantank valt onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) [Ref. 1]. Hierdoor is de Bevi-normering van toepassing over wat wel en niet toelaatbaar is voor deze situatie. In de Regeling externe veiligheid inrichting (Revi) [Ref. 2] worden propaantanks met een inhoud van meer dan 13 m³ maar niet meer dan 50 m³ specifiek benoemd. Voor propaantanks welke aan deze grenzen voldoen en een doorzet van maximaal 600 m³/jaar hebben zijn in het Revi plaatsgebondenrisicocontouren vastgelegd; een berekening van het plaatsgebonden risico is voor deze tanks hierdoor niet noodzakelijk. Het groepsrisico dient wel berekend te worden.

De risico's moeten worden beoordeeld als onderdeel van de actualisatie van de Wabovvergunning, waarna een deel van de recreatiewoningen formeel geen deel meer uitmaken van de inrichting. Concreet heeft bevoegd gezag aangegeven dat van de propaantank van 40 m³ een groepsrisicoberekening overlegd dient te worden. Antea Group heeft in opdracht van Recreatiepark Ermerstrand de groepsrisicoberekening uitgevoerd.

Het doel van deze kwantitatieve risicoanalyse is het berekenen en rapporteren van het groepsrisico voor de huidige situatie van de propaantank van 40 m³ inclusief verlading.

1.1 Leeswijzer

Deze rapportage is onderverdeeld in 6 hoofdstukken. In hoofdstuk 2 wordt het juridische kader geschetst. Hoofdstuk 3 omschrijft de inrichting en de situatie rondom de propaan opslag. In hoofdstuk 4 worden de scenario's, welke in het rekenprogramma SAFETI-NL zijn ingevoerd, benoemd en in hoofdstuk 5 worden de resultaten van de berekeningen beschreven. In hoofdstuk 6 worden de resultaten van de QRA samengevat in conclusies.

2 Externe veiligheid

Externe veiligheid beschrijft de grootte van het overlijdensrisico voor mensen in de omgeving als gevolg van activiteiten met gevaarlijke stoffen. De mate van externe veiligheid wordt bepaald door de grootte van twee te berekenen grootheden: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico presenteert de overlijdenskans van een persoon in de vorm van contouren op een plattegrond rondom de beschouwde activiteit. Het risico wordt berekend door te stellen, dat een persoon zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Door middel van risicocontouren op een plattegrond wordt aangegeven tot waar de risico's van een bepaald niveau reiken. De grootte van het plaatsgebonden risico is onafhankelijk van de feitelijke omgeving en zegt niets over het aantal personen, dat bij een ongeval getroffen kan worden. De plaatsgebonden risicocontouren zijn eigenlijk een hoogtekaart van overlijdenskans.

De propaantank met een inhoud van 40 m³, valt onder de werkingssfeer van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Voor het plaatsgebonden risico is in het Bevi een norm vastgesteld. Deze norm luidt voor een bestaande situatie (zoals hier aan de orde is), dat zich binnen de risicocontour, die een overlijdenskans van 10⁻⁶ per jaar (eens in de miljoen jaar) weergeeft, geen kwetsbare objecten mogen bevinden. De norm is voor kwetsbare objecten een normwaarde (hard) en voor beperkt kwetsbare objecten een richtwaarde (niet hard).

2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is in feite een vertaling van het plaatsgebonden risico. Het groepsrisico houdt rekening met de daadwerkelijke aanwezigheid van personen en geeft de kans dat een bepaalde groep personen tegelijkertijd het slachtoffer zou kunnen worden. Het voor een situatie berekende groepsrisico wordt in een grafiek weergegeven, waarin op de horizontale as het berekende aantal slachtoffers en op de verticale as de cumulatieve frequentie daarvan is weergegeven.

Voor het groepsrisico is er geen normstelling van toepassing. De normstelling met betrekking tot het groepsrisico heeft de status van een inspanningsverplichting en wordt aangeduid als verantwoordingsplicht. Dit betekent dat het bevoegd gezag een verantwoordingsplicht heeft. Aangegeven moet worden of gelet op aspecten als zelfredzaamheid en bereikbaarheid de grootte van het groepsrisico, getoetst aan de oriëntatiewaarde, als verantwoord wordt beoordeeld.

2.3 Berekeningswijze

Risico's worden berekend op basis van ongeval scenario's. Deze ongeval scenario's zijn beschreven in de verplicht gestelde Handleiding Risicoberekeningen Bevi (versie 3.3) en worden bij dit onderzoek gehanteerd. De risicoberekeningen worden uitgevoerd met het programma SAFETI-NL (versie 6.54).

3 Recreatiepark Ermerstrand

Recreatiepark Ermerstrand is gevestigd aan Steenbakkersweg 3 te Erm. In onderstaande figuur (figuur 3.1) is de ligging van het recreatiepark globaal weergegeven waarbij de inrichtingsgrens is weergegeven door de rode lijn. Het geel gearceerde gebied beschrijft hierbij de ligging van de inrichting. Omringd door het gele gebied zijn de recreatiewoningen gelegen welke op termijn geen deel meer uitmaken van Ermerstrand, dit betreft de parken Primo en Secundo. De paarse cirkel markeert de locatie waar de propaantank is gesitueerd.



Figuur 3.1 Ligging Recreatiepark Ermerstrand

Opgemerkt moet worden dat dat beide parken Primo en Secundo, ook na hun ontkoppeling van het Ermerstrand, blijvend gas afnemen vanuit de propaantank, ze maken echter geen deel uit van de inrichting. Ter illustratie is de ligging van beide parken in figuur 3.2. opgenomen. Hierbij moet worden opgemerkt dat deze figuur een kwart slag is gedraaid ten opzichte van figuur 3.2.



Figuur 3.2 Indeling Recreatiepark Ermerstrand met ligging Primo en Secundo

3.1 Situatiebeschrijving

Recreatiepark Ermerstrand beschikt over een propaantank met verdamper, die aan de zuidzijde van de inrichting is gesitueerd. De specificaties van de propaantank zijn opgenomen in tabel 3.1. De tekeningen van de propaantank en de verdamper zijn opgenomen in bijlage 1.

Tabel 3.1 Specificaties propaantank

Dimensie	Specificatie
Waterinhoud [m ³]	40
Vulgraad [%]	85
Inhoud propaan [m ³]	34
Diameter [m]	2
Proefdruk [Barg]	21
Werkdruk [Bar]	15

3.2 Uitgangspunten

De uitgangspunten welke in deze QRA worden gehanteerd zijn op hoofdlijnen samengevat in tabel 3.2. Scenariospecifieke uitgangspunten zoals berekende variabelen (bijvoorbeeld aanwezigheidsfracties) worden per scenario beschreven in hoofdstuk 4.

Tabel 3.2 Uitgangspunten QRA propaaninstallatie recreatiepark Ermerstrand

Uitgangspunt	Uitgangswaarde
Jaarlijkse propaan doorzet [m ³ /jaar]	300
Gemiddeld aflever volume [m ³]	10
Inhoud tankauto [m ³] ¹	23
Losdebiet [l/min]	600
Instelwaarde doorstroombegrenzer [l/min]	1.000
Lostijd [min]	17
Aan-/afkoppelen en papierwerk [min]	15
Verladingstijd (inclusief koppeling) [min]	32
Diameter grootste aansluiting op tankwagen [inch]	4

¹ Standaard wordt propaan aangeleverd door middel van een tankauto met een maximale inhoud van 27 m³, in afwijkende gevallen bestaat echter de mogelijkheid dat propaan door middel van een tankauto met een inhoud van 57 m³ wordt afgeleverd.

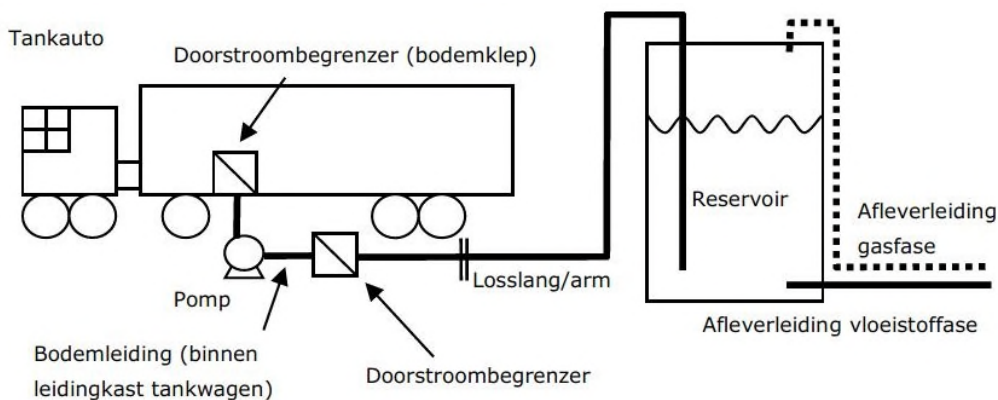
4 Risicoanalyse

Voor insluitsystemen met propaan welke een maximaal volume van 50 m³ propaan kunnen bevatten en een doorzet hebben van maximaal 600 m³/jaar zijn in het Revi [Ref. 2] afstanden opgenomen welke de 10⁻⁶/jr-plaatsgebondenrisicocontouren beschrijven. Voor Ermerstrand bedraagt deze afstand 55 meter¹.

Voor het groepsrisico zijn geen vaste waarden in het Revi [Ref. 2] opgenomen. Het groepsrisico moet met een berekening vastgesteld worden. De methodiek die binnen deze QRA gehanteerd wordt om het groepsrisico vast te stellen is de methodiek welke gebruikt wordt voor *Inrichtingen waar meer dan 50 m³ propaan in een insluitsysteem aanwezig is* uit de HRB [Ref. 3] (Module C, hoofdstuk 12). In deze methodiek worden activiteiten en insluitsystemen die betrekking hebben op het insluitsysteem met propaan en het gebruik hiervan beschouwt. Dit zijn activiteiten/insluitsystemen zoals:

- de tankauto's waarmee het propaan aangeleverd wordt;
- de verlading van de tankauto (laden en lossen);
- het reservoir / de propaanopslagtank;
- en de afleverleiding.

In figuur 4.1 wordt een de afbakening van het systeem schematisch weergegeven. Indien het binnen de inrichting aanwezige systeem afwijkt van het systeem zoals beschreven in de methodiek dient onderzocht te worden of installatie onderdelen moeten worden toegevoegd of weggelaten.



Figuur 4.1 Systeembakening (Bron: *Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie 3.3, 1 juli 2015*)

1. Revi, bijlage 1, tabel 10

4.1 Tankauto

In de HRB [Ref. 3] zijn voor de tankauto twee scenario's gedefinieerd. Deze scenario's worden weergegeven in tabel 4.2. De frequentie die aan deze scenario's gekoppeld is, bestaat uit een basisaalfrequentie, deze is gegeven per jaar, welke middels de tijdsfractie f_a wordt gecorrigeerd voor de totale tijdsduur per jaar dat een tankauto binnen de inrichting aanwezig is.

Tabel 4.2 Scenario's voor de tankauto met reservoir onder druk

Scenario	Basisaalfrequentie (per jaar)
T.1 Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	$5,0 \times 10^{-7} \times f_a$
T.2 Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	$5,0 \times 10^{-7} \times f_a$

De tijdsfractie f_a waarmee de basisaalfrequentie wordt gecorrigeerd dient berekend te worden door middel van vergelijking 4.1

$$f_a = \frac{(a \times t_v) + t_s}{8766} \quad (4.1)$$

Waarbij:

- a = aantal verladingen per jaar;
- t_v = de tijdsduur van een verlading (verlading + extra tijd voor aan en afkoppelen), welke wordt gegeven in uren verlading;
- t_s = de tijdsduur van eventuele stalling van de tankwagen, in uren per jaar.

Voor recreatiepark Ermerstrand resulteert dit in de scenario's zoals beschreven in tabel 4.3.

Tabel 4.3 Scenario's tankauto

Grootheid	waarde
a (per jaar)	30
t_v (uur per verlading)	0,53
t_s (uur per jaar)	0
f_a	0,00097
Scenario	Frequentie (per jaar)
T.1 Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	$9,13 \times 10^{-10}$
T.2 Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	$9,13 \times 10^{-10}$

4.2 Verlading

In de methodiek zijn voor de verlading scenario's gedefinieerd waarbij zowel de verladingspomp als het verladingsmiddel (laad-/losarm of laad-/loslang) worden beschouwd. Binnen de inrichting van recreatiepark Ermerstrand wordt propaan verladen door middel van (verbeterde) laad-/loslangen. In tabel 4.4 worden de voor de verlading relevante scenario's beschreven. De frequenties die voor de scenario's gehanteerd dienen te worden bestaan uit een basisfaal-frequentie, gegeven per jaar, welke gecorrigeerd worden met de tijdsfractie waarin verladen wordt (zuivere verladingstijd) en de kans dat de doorstroombegrenzer faalt.

Tabel 4.4 Scenario's voor verlading van de tankauto onder druk

Scenario	Basisfaalfrequentie (per jaar)
Pomp	
P.1 Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit	$f_v \times (1 - f_d) \times 1,0 \times 10^{-4}$
P.2 Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit niet	$f_v \times f_d \times 1,0 \times 10^{-4}$
P.3 Lekkage Pomp	$f_v \times 4,4 \times 10^{-3}$
Laad-/loslangen	
L.1 Breuk loslang – doorstroombegrenzer sluit	$a \times t_v \times (1 - f_d) \times 4,0 \times 10^{-7}$
L.2 Breuk loslang – doorstroombegrenzer sluit niet	$a \times t_v \times f_d \times 4,0 \times 10^{-7}$
L.3 lekkage loslang	$a \times t_v \times 4,0 \times 10^{-5}$

De tijdsfractie waarmee de basisfaalfrequentie wordt gecorrigeerd dient berekend te worden door middel van vergelijking 4.2.

$$Fv = \frac{a \times tv}{8766} \quad (4.2)$$

Waarbij:

f_v = tijdsfractie

a = aantal verladingen per jaar

t_v = de tijdsduur van een verlading, in uren per verlading.

De kans dat de doorstroombegrenzer faalt (f_d) is afhankelijk van het uitstroomdebiet en de instelwaarde. In tabel 4.5 worden de kansen dat de doorstroombegrenzer faalt weergegeven.

Tabel 4.5 Faalkansen doorstroombegrenzer (f_d)

Verhouding uitstroomdebiet en instelwaarde	Kans op niet sluiten (f_d)
Uitstroomdebiet \leq instelwaarde	1
Instelwaarde < uitstroomdebiet \leq 1,2 \times instelwaarde	0,12
Uitstroomdebiet > 1,2 \times instelwaarde	0,06

Voor recreatiepark Ermerstrand resulteert dit in de fracties, verladingen en frequenties zoals weergegeven in tabel 4.6.

Tabel 4.6 Scenario's tankauto

Grootheid	waarde
a (per jaar)	30
t _v (uur per verlading)	0,28
Uitstroomdebiet (l/min)	4687,2
f _v	0,00097
F _d	0,06 (opgave leverancier)
Scenario	Frequentie (per jaar)
Pomp	
P.1 Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit	$9,11 \times 10^{-8}$
P.2 Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit niet	$5,82 \times 10^{-9}$
P.3 Lekkage Pomp	$4,27 \times 10^{-6}$
Laad-/losslangen	
L.1 Breuk losslang – doorstroombegrenzer sluit	$3,20 \times 10^{-6}$
L.2 Breuk losslang – doorstroombegrenzer sluit niet	$2,04 \times 10^{-7}$
L.3 lekkage losslang	$3,40 \times 10^{-4}$

4.3 Dominoscenario's

Afhankelijk van de omgeving bestaat de kans dat een BLEVE plaatsvindt ten gevolge van interne domino-effecten. Hierbij kunnen drie verschillende oorzaken onderscheiden worden, namelijk:

- 1) Brand tijdens verlading
- 2) Brand in de omgeving
- 3) Externe beschadiging

Voor deze drie oorzaken zijn in de HRB [Ref. 3] scenario's gedefinieerd. Deze scenario's zijn opgenomen in tabel 4.7.

Tabel 4.7 Scenario's domino-effecten tankauto tijdens verlading

BLEVE-scenario	Basisfaalrequentie (per jaar)
Warme BLEVE door brand tijdens verlading	
B.1 Vulgraad 100%	$a \times 5,8 \times 10^{-10}$
Warme BLEVE door brand in de omgeving	
B.2 vulgraad 100%	$2 \times a \times t_v \times 0,33 \times 0,19 \times 2,0 \times 10^{-8}$
B.3 Vulgraad 67%	$2 \times a \times t_v \times 0,33 \times 0,46 \times 2,0 \times 10^{-8}$
B.4 Vulgraad 33%	$2 \times a \times t_v \times 0,33 \times 0,73 \times 2,0 \times 10^{-8}$
Koude BLEVE door externe beschadiging	
B.5 vulgraad 100%	$2 \times a \times t_v \times 0,33 \times 2,3 \times 10^{-9}$
B.6 vulgraad 67%	$2 \times a \times t_v \times 0,33 \times 2,3 \times 10^{-9}$
B.7 vulgraad 33%	$2 \times a \times t_v \times 0,33 \times 2,3 \times 10^{-9}$

Op basis van de omgeving waarin de verladingslocatie is gelegen wordt verondersteld dat alle dominoscenario's door omgevingsfactoren mogelijk zijn. De voor het recreatiepark van toepassing zijnde dominoscenario's worden weergegeven in tabel 4.8. De frequenties die voor de verschillende scenario's gehanteerd worden bestaan uit een basisfaalfrequentie die vervolgens gecorrigeerd wordt voor de vulgraad, tijdsduur van de verlading en aantal verladingen per jaar.

Tabel 4.8 Scenario's tankauto

Grootheid	waarde
a (verladingen per jaar)	30
t _v (uur per verlading)	0,62
Scenario	Frequentie (per jaar)
Warme BLEVE door brand tijdens verlading	
B.1 Vulgraad 100%	$9,28 \times 10^{-9}$
Warme BLEVE door brand in de omgeving	
B.2 vulgraad 100%	$4,01 \times 10^{-8}$
B.3 Vulgraad 67%	$9,72 \times 10^{-8}$
B.4 Vulgraad 33%	$1,54 \times 10^{-7}$
Koude BLEVE door externe beschadiging	
B.5 vulgraad 100%	$2,43 \times 10^{-8}$
B.6 vulgraad 67%	$2,43 \times 10^{-8}$
B.7 vulgraad 33%	$2,43 \times 10^{-8}$

4.4 Reservoir

In tabel 4.9 worden de voor het opslagreservoir gedefinieerde scenario's weergegeven. In de modellering dient uitgegaan te worden van een reservoir met een maximaal toegestane vulgraad. Voor recreatiepark Ermerstrand betekent dit dat uitgegaan wordt van een reservoir met 34 m³ propaan.

Tabel 4.9 Scenario's voor het propaanreservoir onder druk

Scenario	Basisfaalfrequentie (per jaar)
R.1 Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5×10^{-7}
R.2 Vrijkomen van de gehele inhoud in 20 minuten in een continue en constante stroom	5×10^{-7}
R.3 Continu vrijkomen van de inhoud uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-5}

4.5 Leidingen

Voor leidingen binnen de propaaninstallatie zijn twee scenario's gedefinieerd. Deze scenario's zijn opgenomen in tabel 4.10. Deze scenario's zijn van toepassing voor zowel gasleidingen als vloeistofleidingen.

Tabel 4.10 Scenario's afleverleidingen

Scenario	Basisaalfrequentie (per m per jaar)
A.1 Breuk van de leiding	$1,00 \times 10^{-6}$
A.2 Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter (maximaal 50 mm)	$5,00 \times 10^{-6}$

4.5.1 Afnameleiding

De propaantank is voorzien van afnameleidingen aan zowel de gaszijde als de vloeistofzijde. Op basis van hun formaat en de geschatte effecten is de afnameleiding aan de gaszijde niet meegenomen in de risicoberekeningen. De vloeistofafnameleiding tussen de propaantank en de verdamer is wel beschouwd in deze QRA. Deze leiding is beschouwd aan de hand van de scenario's uit tabel 4.10, in is als lijnbron ingevoerd in SAFETI-NL. In SAFETI-NL wordt de frequentie voor scenario's welke onderdeel zijn van een lijnbron bepaald op basis van factoren welke de bijdragen van het scenario aan de totale frequentie van de lijnbron beschrijven. In tabel 4.11 zijn de factoren voor scenario's A.1 en A.2 opgenomen.

Tabel 4.11 Scenario factoren afleverleidingen

Scenario	Factor
A.1 Breuk van de leiding	0,17 ²
A.2 Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter (maximaal 50 mm)	0,83
Totale frequentie (frequentie A.1 + A.2)	$6,00 \times 10^{-6}$

4.5.2 Afleverleiding

De afleverleidingen (leiding tussen opslag en bijv. chalets) hebben een dermate beperkt diameter en druk, dat bij falen geen effect ontstaat dat buiten de inrichting komt. Derhalve zijn deze niet nader meegenomen in de risicoberekeningen.

² factor staat voor aandeel in totale frequentie (factor = $f_{A.1}/(f_{A.1}+f_{A.2})$)

4.6 Verdamper

Onderdeel van de propaaninstallatie is een (propaangestookte) verdamper waarin vloeibaar propaan van fase wisselt en als gas wordt afgevoerd richting de chalets. Deze verdamper heeft een vloeistofvolume van 50 liter propaan. De verdamper dient enkel voor het feit om in de koudere periode de propaantank voldoende op druk te houden. De verdamper levert dus niet rechtstreeks propaan in de gasfase aan de afnemers.

In de methodiek voor propaaninluitsystemen welke als basis is gehanteerd voor deze QRA zijn geen scenario's opgenomen die gehanteerd dienen te worden wanneer een verdamper deel uitmaakt van de propaaninstallatie. De HRB [Ref. 3] stelt dat indien het systeem substantieel afwijkt van het systeem beschreven in figuur 4.1 onderzocht dient te worden of onderdelen moeten worden toegevoegd. Aangezien de verdamper tot 50 liter vloeibaar propaan kan bevatten is deze opgenomen in de QRA. Binnen de QRA is de verdamper beschouwd als zijnde een procesvat. De verdamper is als procesvat beschouwd omdat in de verdamper een faseverandering plaatsvindt (vloeistof tot gas), volgens de HRB [Ref. 3] dienen vaten waarin een verandering plaatsvindt beschouwd te worden als procesvat. De scenario's die voor de verdamper zijn gebruikt zijn opgenomen in tabel 4.12. Hierbij is uitgegaan van een vol continu gebruik (conservatieve aanname).

Tabel 4.12 Scenario's voor procesvaten

Scenario	Basisaalfrequentie (per jaar)
V.1 Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van het procesvat	$5,00 \times 10^{-6}$
V.2 Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min. in een continue en constante stroom	$5,00 \times 10^{-6}$
V.3 Continu vrijkomen van de inhoud uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	$1,00 \times 10^{-4}$

4.7 Populatie

Voor het vaststellen van het groepsrisico worden volgens methodiek alleen de aanwezigen personen buiten de inrichting meegenomen. Personen binnen de inrichting worden niet meegenomen. Zoals in figuur 3.1 wordt geïllustreerd behoort een deel van de chalets in de omgeving van de propaaninstallatie niet tot de inrichting van recreatiepark Ermerstrand. Dit betreft de locaties van Primo en Secundo, zoals weergegeven in figuur 3.2. Ze nemen nog wel propaangas af van genoemde propaantank. Hoewel deze chalets nog wel gas blijven afnemen van de propaantank, moeten deze chalets conform Bevi/Revi wel worden meegenomen in de groepsrisicoberekeningen.

Bij het vaststellen van de populatie binnen het invloedsgebied van de propaaninstallatie dienen de chalets die zich binnen de 10^{-8} -plaatsgebondenrisicocontour bevinden gedetailleerd ingevoerd te worden. In het gebied tussen de PR- 10^{-8} -contour en het effectgebied kan volstaan worden met een globale bepaling op basis van gebiedskenmerken en kentallen. Het effectgebied voor de beschouwde installatie heeft een straal van circa 256 meter vanaf de bron. Deze afstand wordt bereikt door scenario T.2 'vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting' van de propaantankauto. Gezien het (beperkte) aantal chalets dat zich binnen het effectgebied van de propaaninstallatie bevindt zijn alle chalets individueel ingevoerd. Hierbij is conform de

Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [Ref. 4] uitgegaan van een aanwezigheid van 100% gedurende de nacht en 50% gedurende de dag, en bezetting van 2,4 personen per chalet (gedurende de nachtperiode). Een overzicht van de ingevoerde populatie is opgenomen in bijlage 2.

4.8 Modelling

4.8.1 Rekenpakket

De scenario's en bijbehorende faalfrequenties zoals beschreven in hoofdstuk 4 zijn gemodelleerd in het rekenprogramma SAFETI-NL versie 6.54.

4.8.2 Ruwheidslengte en weerstation

E is een ruwheidslengte van 0,3 als uitgangspunt gebruikt. Voor de berekeningen is voor de verdeling van weersklassen weerstation Eelde aangehouden.

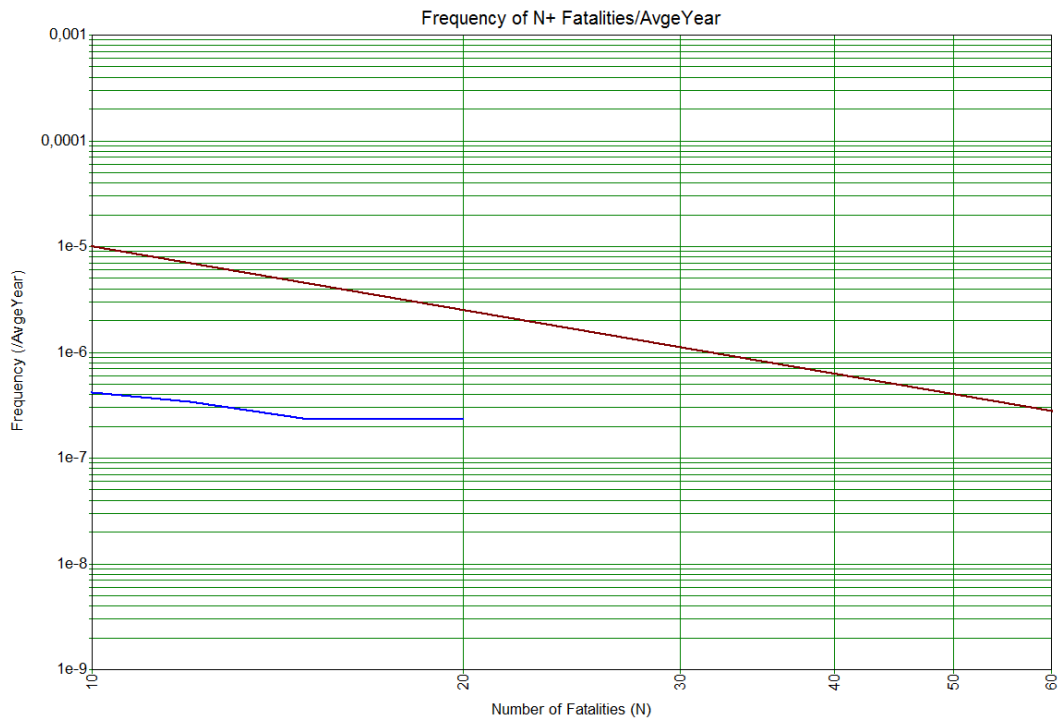
4.8.3 Ontstekingsbronnen

Naast de populatie zijn geen ontstekingsbronnen gemodelleerd. Dit is een worst case benadering waarbij de gaswolk bij maximale omvang ontbrand.

5 Resultaten

5.1 Groeprisico

Het voor de propaaninstallatie van recreatiepark Ermerstrand berekende groeprisico wordt weergegeven in figuur 5.1.



Figuur 5.2 Groeprisico recreatiepark Ermerstrand

.....

Zoals in figuur 5.1 wordt weergegeven ligt het voor recreatiepark Ermerstrand berekende groeprisico onder de oriëntatiewaarde. Het maximaal aantal slachtoffers dat door SAFETI-NL wordt berekend en weergegeven in figuur 5.2 betreft 20 slachtoffers bij een frequentie van $2,5 \cdot 10^{-7}$ per jaar.

6 Conclusie

Antea Group heeft in opdracht van recreatiepark Ermerstrand het groepsrisico berekend voor de propaaninstallatie van Ermerstrand. Reden voor het uitvoeren van het onderzoek is het voornemen de chalets van locaties Primo en Secundo te scheiden van de inrichting recreatiepark Ermerstrand. In het kader van de benodigde vergunningprocedure hiervoor heeft bevoegd gezag conform het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) een toetsing van het groepsrisico gevraagd. Deze berekening is uitgevoerd voor het propaanreservoir van 40 m³ met een doorzet van 300 m³ vloeibaar propaan per jaar. De belangrijkste conclusie zijn hieronder opgenomen.

Groepsrisico

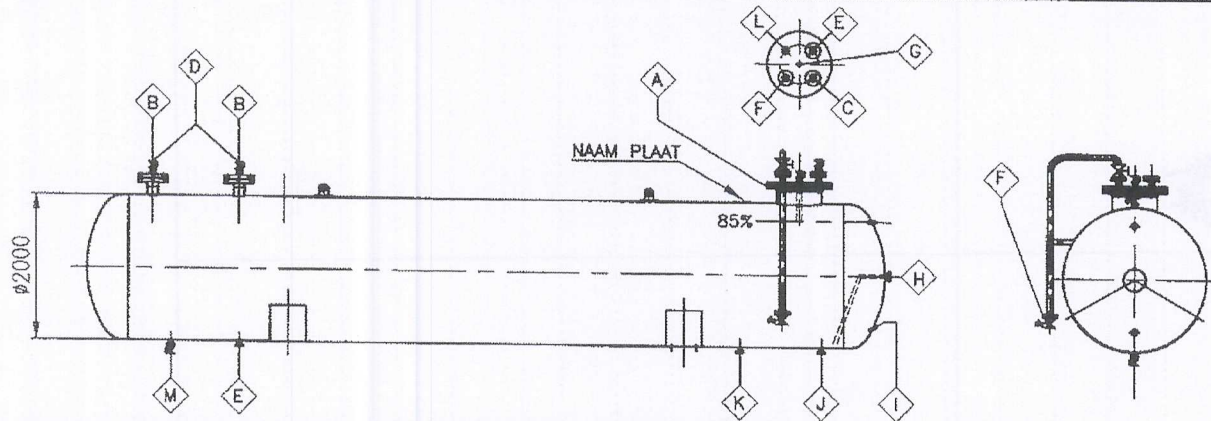
Het maximaal aantal berekende slachtoffers dat is berekend bedraagt 20 slachtoffers bij een frequentie van $2,5 \cdot 10^{-7}$ per jaar. Het berekende groepsrisico ligt daarmee onder de oriëntatiewaarde zoals die in het Bevi is opgenomen. Conform het Bevi moet het berekende groepsrisico in het kader van de vergunningprocedure worden verantwoord.

Referenties

- [Ref. 1] *“Besluit externe veiligheid inrichtingen”*, 1 januari 2016
- [Ref. 2] *“Regeling externe veiligheid inrichtingen”*, 26 juni 2016
- [Ref. 3] *“Handleiding Risicoberekeningen Bevi”*, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, versie 3.3, 1 juli 2015
- [Ref. 4] *“Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico”*, VROM, versie 1.0, november 2007

Bijlage 1 Tekeningen en specificaties

Bijlage 1 Tekeningen en specificaties



NOZZLE LIST			AFSLUITERS MERK REGO/ROCHESTER/OMEGA OF EQUIVALENT.		
REF	QTY	SIZE	TYPE	SERVICE	VALVE/APPENDAGE
A	1	NW.450	VOORLASFLENS	MANGAT	MANGATDEKSEL
B	2	NW.150	VOORLASFLENS	INSPECTIE OPENING	BLINDEKSEL + 2xD
C	1	3/4"NPTM	PIJPNIPPEL	GAS AFNAME	REGO TYPE A7705(6) (REGO 3272G)
D	2	2" NPTF	LASSOK	VEILIGHEID	REGO TYPE 7534 , 2" MET ADAPTER EN PIJPEN
E	2	NW.50	FLENS	-	IN- EN UITWENDIG AFGBLIND
F	1	2" NPTM	PIJPNIPPEL	VLOEISTOF VUL	REGO TYPE A7513(14)AP + PIJP + REGO A7513(14)AP. +3.1/4" ACME + KAP EN KETTING (REGO A3186)
G	1	1/2"NPTM	PIJPNIPPEL	MANOMETER AFSL. MANOMETER 90% ULLAGE	REGO TYPE 7705(6) 0-25 BAR DIA 100 REGO TYPE E3185
H	1	Ø42	C.B. FLENS	VLOTTERMETER	ROCHESTER TYPE 6200 SR.
I	1	3/4"NPTF	LASSOK	-	IN- EN UITWENDIG AFGBLIND
J	1	1 1/2"NPTM	PIJPNIPPEL	-	IN- EN UITWENDIG AFGBLIND
K	1	3/4"NPTM	PIJPNIPPEL	-	IN- EN UITWENDIG AFGBLIND
L	1	NW.15	FLENS	-	IN- EN UITWENDIG AFGBLIND
M	1	2" NPTM	FLENS + PIJPNIPPEL	VLOEISTOF AFNAME	REGO TYPE A7513(14)AP. (REGO 3292B)

TANKGEGEVENS:

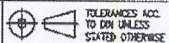
Register nr.	: 772537		11-55
Waterinhoud	: 40	m ³	7-70
Max. werk druk	: 15	bar	10-77
Test druk	: 21	bar	9-89
Vulinhoud (85%)	: 34.000	LTR	12-96
Temperatuur	: -20/40	°C	09-04
Leeg gew.	: ± 11.200	kg	

(---) ZIJN DE INWENDIGE APPENDAGES

- Ontwerp Code : Regels voor toestellen onder druk.
- Beoordeling : Lloyd's / Stoomwezen bv.
- Inspectie/Certificatie : Lloyd's / Stoomwezen bv.
- Oppervlakte behandeling :
 - Inwendig schoon en droog bij afleveren
 - Uitwendig SA2.5 staalstralen
 - Uitwendig primer + deklaag, totaal 100mu
 Eindlaag wit RAL-9010

APPENDAGES 40 M3 PROPaanOpsLAGTANK			
FORMAT : A3	SCALE : N.V.T.	INTERNAL ORDER NO : 09-082	
DRAWN : P.v.d.B.	DATE : 27-03-2009	FABRICATION NO : 772537	
ISSUED : QCM	DATE : 27-03-2009	REMARKS : BP-Gas Ned. B.V.	
0 VOOR UITVERING 0 VOOR HOOFDZAACH NOTES			
		TANKBOUWROOTSELAAR D0901900	

This drawing is property of Tankbouw Wrootseelaar B.V. and may not be copied or disclosed to third parties without written permission.



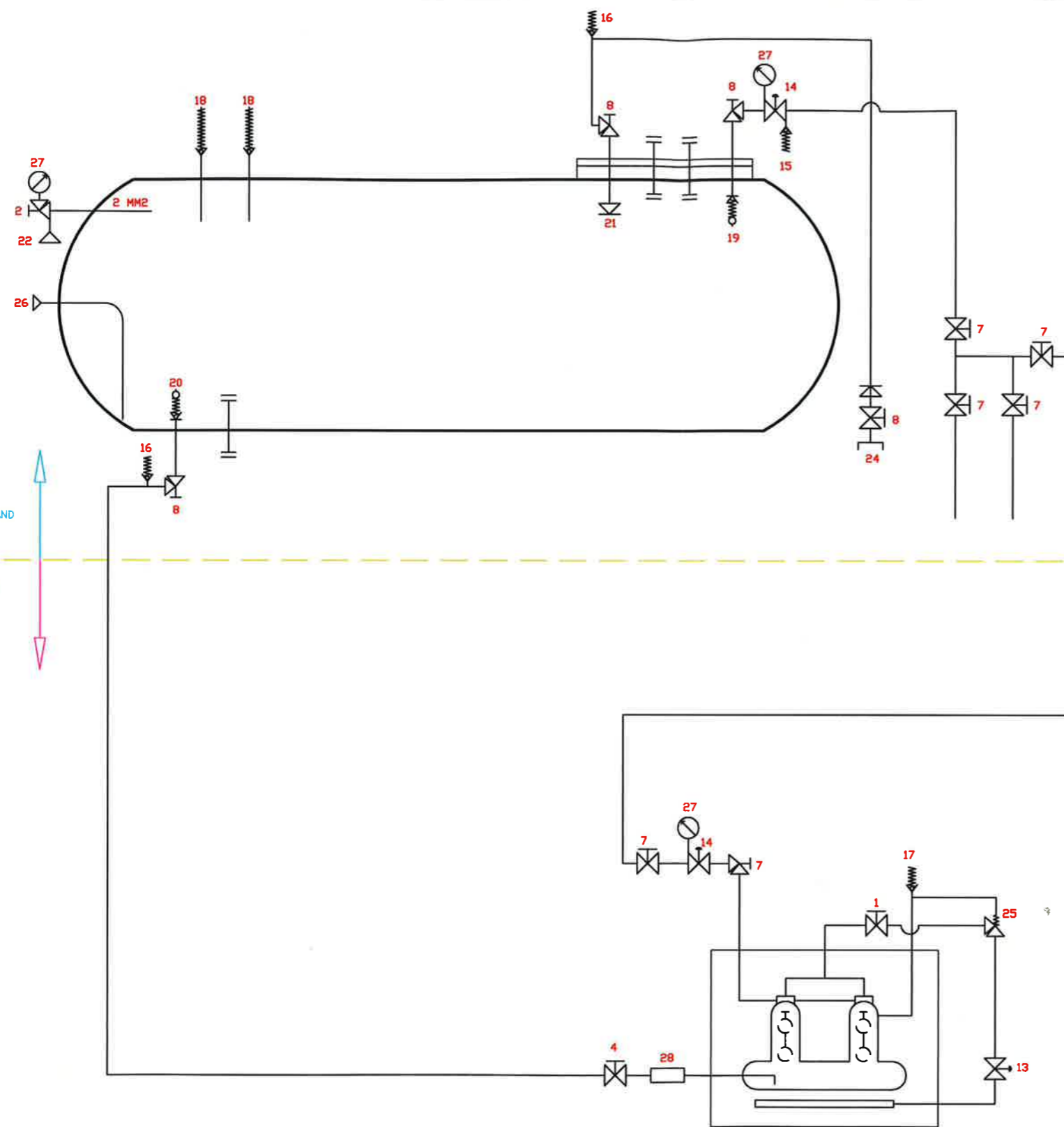
TOLERANCES ACC.
TO DIN UNLESS
STATED OTHERWISE

Hjortsholmsdreef 33, 3961 RZ Wijk - M.
Tel. +31 (0)33 247490
Fax +31 (0)33 2480561
E-mail: root@tankbouwrootseelaar.com

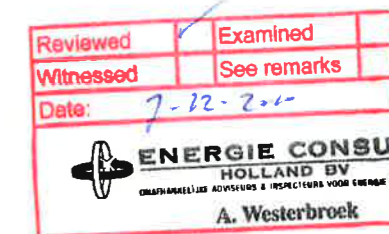
Drawing NO.

INSTALLATIE BESTAAND
REG 772537

INSTALLATIE NIEUW



1	AFSLUITER	LEGEREN	T 100	1/4"
2	AFSLUITER	REGO	7704P/LP	1/2"
4	AFSLUITER	REGO	7705/06P-7505/06-7551	3/4"
5	AFSLUITER	REGO	7507/08	1"
7	AFSLUITER	REGO	7509/10	1 1/4"
8	AFSLUITER	REGO	A7513/14AP	2"
13	DRUKREGELAAR	REGO	4403	1/2"
14	DRUKREGELAAR	REGO	1588MH	1"
15	VEILIGHEID	REGO	3126 4 BAR	1/4"
16	VEILIGHEID	REGO	3127 24,5 BAR	1/4"
17	VEILIGHEID	REGO	3129 17,2 BAR	1/2"
18	VEILIGHEID	REGO	7534 13,8 BAR	2"
19	BEGRENZER	REGO	3272	3/4"
20	BEGRENZER	REGO	3292B	2"
21	TERUGSLAGKLEP	REGO	3186	2"
22	VENTVALVE	REGO	E3165	1/4"
23	CHECKLOCK	REGO	7572/7580	3/4"/1 1/4"
24	VULKOPPELING	REGO	5769	3 1/4"
25	PRESTOSTAAT	INSTROMET	IPS-H	1"
26	INHOUDSMETER	ROCHESTER	6290	
27	MANOMETER			
28	FILTER			3/4"



ALGAS-SDI VERDAMPER 80/40 H REG.NR. A03B0033443

alltech
LPG Solutions

Weverstraat 6 5405 BN Uden
T +31 (0)413-24 19 00 | F +31 (0)413 - 26 39 15
E LPG@alltechgroup.nl | www.alltechgroup.nl

Betreft : Installatie schema
Benegas B.V.

Project : Chaletpark, Ermerstrand

Adres : Steenbakkersweg 3
7843 RM Erm

4					
3					
2					
1		Plaatsen verdamper			
	Datum	Betreft		Getekend	Gecontr.
	Getekend : R.B.	Datum : 23-11-2010	Formaat	Blad van	
	Gecontroleerd : G.v.H.	Schaal : NVT	A3	1 / 1	
	Project No. : 2102077				

Bijlage 2 Bevolkingsindeling

Bijlage 2 Bevolkingsindeling



B2.1 Bevolkingsindeling in de omgeving van recreatiepark Ermerstrand

Legenda:

Blauwe arcering : Buitengebied
Rode arcering : Chalets

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN
T. (0570) 663 993
E. rudi.vanrooij@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2016

Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Antea Nederland B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit onderzoek waarbij gebruik is gemaakt van rekenprogramma's waarvan het gebruik van overheidswege verplicht is gesteld. Ook voor verschillen in uitkomsten met eerdere en/of toekomstige versies van deze rekenprogramma's kan Antea Group niet verantwoordelijk worden gehouden.