



Kwantitatieve Risicoanalyse (QRA) Huisman

ten behoeve van de revisievergunningaanvraag

projectnummer 0468973.100
definitief revisie 4.0
21 december 2023

Kwantitatieve Risicoanalyse (QRA) Huisman

ten behoeve van de revisievergunningaanvraag

projectnummer 0468973.100
documentnummer 230316-468973_rev4.0
definitief revisie 4.0
21 december 2023

Auteurs

Vakgroep SAVE

Opdrachtgever

Huisman Gassen en Lastetechniek B.V.
Marconistraat 4
4004 JM Tiel

Colofon

Projectgroep bestaande uit



Tekstbijdragen



Gecontroleerd:



datum	beschrijving	vrijgave
22 december 2023	definitief	AK

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding/afbakening	1
1.2	Doelstelling	1
1.3	Leeswijzer	1
2	Externe Veiligheid	2
2.1	Plaatsgebonden risico	2
2.2	Groepsrisico	2
2.3	Invloedsgebied	4
2.4	Berekeningswijze	4
3	Beschrijving inrichting	5
3.1	Ligging van de inrichting	5
3.1.1	Mogelijke gevaren van buitenaf	5
3.2	Activiteiten en processen	6
3.2.1	Marconistraat 2	6
3.2.2	Marconistraat 4	6
3.2.3	Zuiderhavenweg 10	8
4	Subselectie	10
4.1	Subselectie	10
4.2	Relevante stoffen	10
5	Kwantitatieve risicoanalyse	13
5.1	Gebruikte stoffen	13
5.2	Gascilinders	13
5.3	Vaten	14
5.4	Stationaire opslagtanks	15
5.5	Populatie	15
5.6	Ontstekingsbronnen	16
5.7	Overige uitgangspunten	16
6	Resultaten	17
6.1	Plaatsgebonden risico	17
6.1.1	Beschouwing plaatsgebonden risico	18
6.2	Groepsrisico	18
6.3	Maximale effectafstanden en invloedsgebied	18
7	Conclusie	19

Bijlage 1 Inrichtingstekening Marconistraat

Bijlage 2 Inrichtingstekening Zuiderhavenweg

Bijlage 3 Overzicht effectafstanden

1 Inleiding

Huisman Gassen en Lastechniek B.V. (hierna Huisman) betreft een leverancier van vele verschillende soorten gassen voor verschillende branches. Omdat in de loop van de tijd er diverse wijzigingen hebben plaatsgevonden in de activiteiten, is besloten tot een aanvraag revisievergunning.

Omdat Huisman onder de werkingssfeer van het Bevi valt, moeten de gevaarlijke activiteiten beschreven in de revisievergunning worden getoetst aan het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). In dat kader is deze kwantitatieve risicoanalyse (QRA) opgesteld. De beoogde vergunde situatie is daarbij als basis genomen.

1.1 Aanleiding/afbakening

Huisman betreft een inrichting die verschillende soorten gassen voor verschillende branches levert. In bijlage 1 is een overzicht gegeven van de situatie van de inrichting.

Deze voorliggende QRA is opgesteld in het kader van een revisievergunningaanvraag. Dit betreft grofweg de volgende activiteiten:

- Opslag en distributie van industriële gassen;
- Opslag en distributie van medische gassen.

Voor een verdere detaillering van de beschouwde situatie wordt verwezen naar hoofdstuk 3.

1.2 Doelstelling

Met deze QRA wordt inzicht gegeven in de risico's voor personen in de omgeving van de inrichting van Huisman als gevolg van ongewone voorvallen bij activiteiten met gevaarlijke stoffen en wordt getoetst in welke mate deze aanvaardbaar zijn op grond van geldende toetsingskaders.

1.3 Leeswijzer

Deze rapportage is als volgt opgebouwd:

- hoofdstuk 2: Beschrijving van het toetsingskader voor externe veiligheid;
- hoofdstuk 3: Beschrijving van de inrichting;
- hoofdstuk 4: Subselectie;
- hoofdstuk 5: Beschrijving van de uitgangspunten van de berekening;
- hoofdstuk 6: Resultaten;
- hoofdstuk 7: Conclusies.

2 Externe Veiligheid

Externe veiligheid beschrijft de risico's die ontstaan als gevolg van opslag of handelingen met gevaarlijke stoffen. Dit kan betrekking hebben op inrichtingen (bedrijven) of transportroutes. Op beide categorieën is verschillende wet- en regelgeving van toepassing. Het huidige beleid voor inrichtingen (bedrijven) is verwoord in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

Bij onderzoek in het kader van externe veiligheid worden twee grootheden onderscheiden. Het betreft het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Met het GR en PR kan de relatie worden uitgedrukt tussen activiteiten met gevaarlijke stoffen en hun omgeving. De beoordeling van het risico vindt onder meer plaats op de gevolgen die ontstaan voor kwetsbare bestemmingen (wonen, werken, recreëren). Een derde grootheid, de effectafstand van de verschillende scenario's, is bedoeld als richtwaarde in het kader van de rampenbestrijding en hier zijn geen wettelijke richtlijnen aan verbonden.

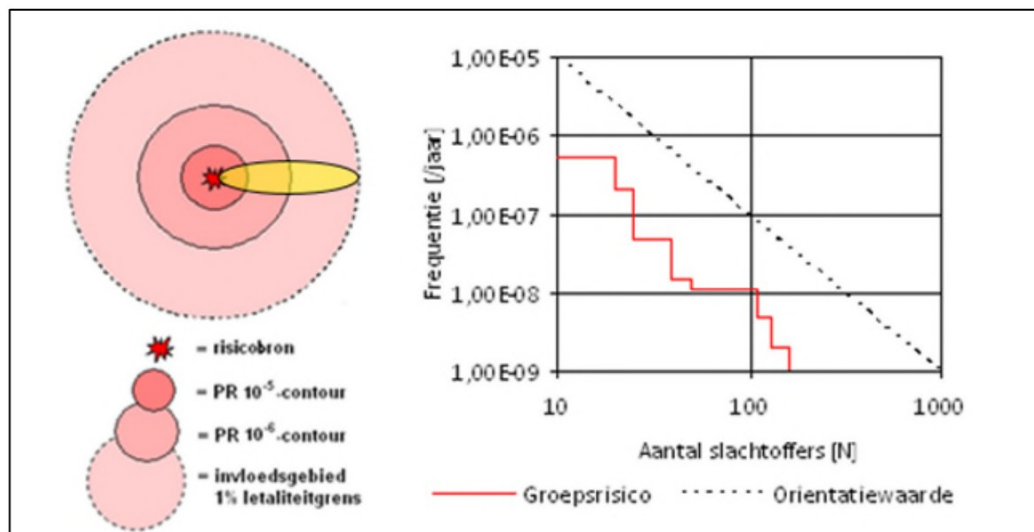
2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico presenteert de overlijdenskans van een persoon in de vorm van contouren op een plattegrond rondom de beschouwde activiteiten. 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 hoogtekartaal van overlijdenskans.

Voor het plaatsgebonden risico zijn normen vastgesteld. De norm luidt dat zich binnen de risicocontour, die een overlijdenskans van 10^{-6} per jaar (eens in de miljoen jaar) weergeeft, geen kwetsbare objecten mogen bevinden en bij voorkeur geen beperkt kwetsbare objecten.

2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is de cumulatieve kans per jaar dat tenminste een aantal mensen het slachtoffer wordt van een ongeval. Het GR valt niet grafisch weer te geven met risicocontouren rond een inrichting, maar wordt weergegeven in een grafiek met behulp van een zogenaamde fN-curve. In deze grafiek wordt het overlijden van een groep van tenminste een bepaalde omvang afgezet tegen de kans daarop per jaar. Het groepsrisico wordt gezien als een indicatie van de maatschappelijke ontwrichting als gevolg van een calamiteit.



Figuur 2.1: Weergave plaatsgebonden risicocontouren, invloedsgebied en groepsrisicografiek met oriëntatiewaarde voor een inrichting. Hierbij stelt de gele pluim een toxische wolk voor bij een bepaalde windrichting

Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit gebied wordt begrensd door de 1%-letaliteitsgrens. Het GR kent geen vaste norm maar een oriëntatiewaarde.

In het Bevi is een verplichting tot verantwoording van het groepsrisico opgenomen. Bij deze verantwoordingsplicht dient het bevoegd gezag op een juiste wijze de toename en ligging van het groepsrisico te onderbouwen en te verantwoorden. Hierbij geeft het bevoegd gezag aan of het groepsrisico in de betreffende situatie aanvaardbaar wordt geacht. Bij de verantwoording van het groepsrisico dient het bevoegd gezag advies in te winnen bij de veiligheidsregio. De verantwoordingsplicht van het groepsrisico dient naast de rekenkundige hoogte van het groepsrisico, dat berekend wordt door middel van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA), tevens rekening te houden met een aantal kwalitatieve aspecten, zoals hieronder weergegeven.

Verplichte en onmisbare onderdelen:	
A	Ligging GR t.o.v. oriënterende waarde
B	Toename GR t.o.v. nulsituatie
C	De mogelijkheden van zelfredzaamheid van de bevolking
D	De mogelijkheden van hulpverlening
E	Nut en noodzaak van de ontwikkeling
F	Het tijdsaspect

Figuur 2.1: Verplichte en onmisbare onderdelen van de verantwoordingsplicht van het groepsrisico

2.3 Invloedsgebied

Het invloedsgebied is de grootste afstand waarop de overlijdenskans bij maximaal 30 minuten blootstelling is gedaald tot 1% (vastgesteld bij weersklasse D5 of F1,5). Deze afstand speelt geen rol in de toetsing van bedrijfsactiviteiten aan de normstelling op het beleidsterrein externe veiligheid. De maximale-effectafstand is van belang voor de voorbereiding op de rampenbestrijding.

2.4 Berekeningswijze

Risico's worden berekend op basis van de mogelijke effecten van ongewenste gebeurtenissen tijdens normale bedrijfsvoering. Ongewenste gebeurtenissen betreffen het vrijkomen van gevaarlijke stoffen en worden vastgelegd in scenario's. De scenario's die voor dit onderzoek moeten worden gehanteerd zijn beschreven in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi (hierna HRB). De meest recente vastgestelde versie van deze handleiding is versie 4.3, van 1 januari 2021.

Voor de berekening van de risico's worden rekenprogramma's gebruikt. Sinds 1 januari 2008 is het gebruik van het rekenpakket SAFETI-NL door de overheid voorgeschreven. De huidige voorgeschreven versie van dit pakket is versie 8. Specifiek is in dit onderzoek gebruikgemaakt van versie 8.5.

3 Beschrijving inrichting

3.1 Ligging van de inrichting

Huisman is gelegen aan de Marconistraat 4 en aan de Zuiderhavenweg 10 te Tiel. De situering van de inrichting is weergegeven in figuur 3.1.



Figuur 3.1: Situering inrichting van Huisman (de globale ligging van de inrichting is rood omkaderd)

De inrichting bevindt zich op het bedrijventerrein Kellen en wordt aan alle zijden omringd door andere bedrijven. De afstand tot de dichtstbijzijnde woonwijk, 'Tiel-Noord', bedraagt circa 750 m. Het betreft geschakelde woningbouw.

De inrichting ligt binnen het bestemmingsplan Kanaalzone met kenmerk NL.IMRO.0281.BP00016-va01, d.d. 20-11-2013. Op grond van het genoemde bestemmingsplan zijn de gronden van de inrichting bestemd als 'Bedrijventerrein', met de functieaanduidingen 'bedrijf tot en met categorie 5.1' en 'specifieke vorm van detailhandel – detailhandel perifeer 2'.

3.1.1 Mogelijke gevaren van buitenaf

In de directe nabijheid van de inrichting zijn geen windmolens gesitueerd die een risico vormen voor de inrichting van Huisman. De inrichting van Huisman is niet gelegen in een aanvliegroute naar een vliegveld.

Ten noordoosten van de inrichting van Huisman bevinden zich de volgende inrichtingen waar sprake is van de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen:

- Struyk Verwo Infra BV, Panovenweg 15;

- Waardo Beton, Zuiderhavenweg 24;

Beide inrichtingen zijn niet relevant voor wat betreft domino-effecten voor de inrichting van Huisman.

Circa 570 meter ten zuiden van de inrichting van Huisman bevindt zich de A15, waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Gezien de afstand tussen deze snelweg en de inrichting is deze weg niet relevant voor de inrichting.

3.2 Activiteiten en processen

In de paragrafen hieronder wordt beschreven welke activiteiten plaatsvinden op het terrein van Huisman.

3.2.1 Marconistraat 2

Bedrijfspannd Marconistraat 2

In het bedrijfspannd Marconistraat 2 bevindt zich de goederenontvangst, het magazijn en de werkplaats. Het magazijn en de werkplaats zijn geen onderdeel van Huisman Gassen en Lastetechniek B.V., maar van Huisman Medisch en zijn dus geen onderdeel van de onderhavige QRA.

3.2.2 Marconistraat 4

De volgende milieurelevante activiteiten vinden plaats op deze locatie:

- Opslag en overslag van gascilinders;
- Onderhoud en reparatie aan gasinsluitsystemen, toebehoren, brandblusapparaten, cilinders, dewarvaten en tanks;
- Het vullen van cilinders met stikstof.

Het onderhoud en reparatie van gasinsluitsystemen, toebehoren, brandblusapparaten, cilinders, dewarvaten en tanks vinden plaats in het bedrijfspannd aan de Marconistraat 4. Voor de dewars en tanks geldt een minimale opslagcapaciteit van 1 liter en een maximale opslagcapaciteit van 900 liter. Dit zijn vaak kleine reparaties of het vervangen van afsluiters.

De overige vergunde activiteiten vinden plaats op het buitenterrein van de Marconistraat 4. Het terrein bevat een drietal gasopslaglocaties, namelijk:

1. Eerste opslagterrein: op het eerste opslagterrein zullen de klanten laden en lossen en kunnen de auto's worden geparkeerd.
2. Grote opslagterrein: op het grote opslagterrein staat de voorraad gesorteerd en gerangschikt op brandbaar, zuurstofverdringend, brandbevorderend en giftig. Hier vindt

op- en overslag plaats van cilinders en tanks. De vrachtwagens worden geladen en gelost door middel van heftrucks.

3. Tweede terrein: op het tweede terrein bevindt zich een overdekte opslag waar medicinale gassen in cilinders en transporttanks worden opgeslagen voor Huisman Medisch. De medicinale gassen zijn zuurstof, koolstofdioxide, lucht, en lachgas mengsels. De cilinders hebben een volume tot en met 50 liter. De transporttanks hebben een volume tot en met 180 liter. Binnen de overdekte opslag vindt gescheiden opslag van volle en lege voorraad plaats.

Om te voorkomen dat er voor klanten gevaarlijke situaties ontstaan, zoals b.v. de rijdende heftruck die op het terrein aanwezig is deze opslag afgesloten door middel van een hek. Bij de ingang van het gebouw wordt met een veiligheidsinformatiebord kenbaar gemaakt wat de gevaren en risico's er op de opslag aanwezig zijn, wat voor een veiligheidsmaatregelen er gelden. Pas bij het openen van het hek heeft de klant toegang tot het buitenterrein.

Op het grote opslagterrein vindt het afvullen van tanks en cilinders plaats. Het gaat hierbij om het afvullen van stikstof. Tevens worden indien nodig inerte gassen afgevuld in cilinders. Kleine dewars en tanks worden uit een grote 6000L vloeibare stikstoftank gevuld met vloeibare stikstof door middel van een overvulslang. De stikstofopslagtank worden 1 tot 2 maal in de 14 dagen gevuld.

In onderstaande tabel zijn de gasopslaglocaties aan de Marconistraat 4 weergegeven.

Tabel 3.1: Gasopslaglocaties Marconistraat 4

Locatie	Opgeslagen producten	Locatie	Opgeslagen producten
OK1	Opslag propaancilinders (12/21 L)	BOT8	Opslag zuurstofcilinders
BOT1	Opslag propaancilinders (1-26 L)	BOT9	Opslag cilinders inert gas
BOT2	Opslag cilinders inert gas	BOA1	Opslag cilinders inert koelgas (CO ₂ , N ₂)
BOT4	Opslag cilinders inert gas	BOB0	Opslag medicinale gassen
BOT5	Opslag acetyleen cilinders (5-50 L)	BOB1	Opslag lege koelgascilinders en overige leeggoed
BOT6	Opslag propaancilinders (26 L)	BOB5	Vloeibare stikstoftank 6 m ³
BOT7	Opslag cilinders inert gas		

In Bijlage 1 is de layout tekening van het buitenterrein opgenomen van het buitenterrein Marconistraat 4.

3.2.3 Zuiderhavenweg 10

Op dit opslagterrein (welke is afgesloten voor bezoekers) staat de voorraad gesorteerd en gerangschikt op brandbaar, niet brandbaar, verstikkend, brandbevorderend en giftig (ammoniak). Hier vindt op- en overslag plaats van cilinders en tanks en worden de vrachtwagens geladen en gelost met een heftruck voor transport.

Op het nieuwe terrein worden ammoniak cilinders tot 79 L en ammoniak vaten van 900 L opgeslagen in een speciaal hiervoor bedoelde stellingkast. De voorraad gascilinders met brandbare, niet brandbare, verstikkende en oxiderende (tot vloeistof verdichte) gassen worden opgeslagen en van elkaar gescheiden door betonnen blokken, zodat domino-effecten niet kunnen optreden.

In onderstaande tabel zijn de gasopslaglocaties aan de Zuiderhavenweg 10 weergegeven.

Tabel 3.2: Opslaglocaties Zuiderhavenweg 10

Locatie	Opgeslagen producten	Locatie	Opgeslagen producten
BSC1 BSC3 BSD3 BSD4 BSD5 BSD6 BSD8	Opslag cilinders inert gas	BSB1 BSB2 BSB3 BSB4 BSB5 BSB6 BSB7 BSB8	Opslag cilinders inert gas
BSA1 BSA3 BSB0	Opslag brandbevorderende gascilinders	BSB4 BSD1 BSD2 BSD7	Opslag cilinders brandbaar
BSA2	Opslag leeggoed brandbevorderende gascilinders	BSA4 BSC2	Opslag leeggoed cilinders inert gas
BZ01	Opslag brandbevorderende gascilinders	BZ20	Opslag ammoniakvaten (900 L)
BZ02	Opslag cilinders inert gas	BZ21	Opslag ammoniakcilinders (79 L)
BZ03	Opslag cilinders brandbaar		

In Bijlage 2 is de layout tekening opgenomen van de Zuiderhavenweg 10.

4 Subselectie

De eerste stap van de risicoanalyse is de uitvoering van de subselectie. Hiermee wordt bepaald welke installaties en/of activiteiten bepalend zijn voor het risicobeeld. Deze subselectie wordt doorlopen in twee stappen. Als eerste wordt er een screening gemaakt naar activiteiten die altijd in de QRA meegenomen moeten worden. Daarna wordt er gekeken naar de overige activiteiten en bijbehorende gevaarlijke stoffen. Op basis van de gevaaraspecten van de stoffen worden de relevante stoffen en activiteiten geselecteerd op basis van effectafstanden.

4.1 Subselectie

De subselectie is niet geschikt voor alle typen insluitsystemen binnen een inrichting. De volgende activiteiten moeten altijd beschouwd worden:

1. **Risico's van reactieproducten in run-away reacties.**
De vorming van ongewenste reactieproducten in run-away reacties is bij Huisman niet aan de orde.
2. **Opslagen van gevaarlijke stoffen die vallen onder de richtlijn PGS 15.**
Bij Huisman is sprake van opslag van gasflessen conform PGS 15. Deze opslag moet in de QRA worden beschouwd.
3. **Bulkverlading**
Bulkverlading (en de bijbehorende transporteenheden) zijn geselecteerd voor de QRA, tenzij op basis van effectberekeningen kan worden aangetoond dat er geen effecten buiten de inrichtingsgrens te verwachten zijn. Binnen de inrichting van Huisman vindt alleen bulkverlading plaats van stikstof. De verlading van stikstof moet in de QRA beschouwd worden.

4.2 Relevante stoffen

De opslag van gasflessen en de cryogene opslagtanks zijn relevant voor de QRA. Bekeken moet worden welke stoffen relevant zijn voor het uitvoeren van een QRA. Binnen de inrichting van Huisman vindt opslag plaats van diverse soorten gassen.

In de HRB is aangegeven welke H-zinnen relevant zijn voor een QRA:

- Toxisch: H330, H331;
- Ontvlambaar: H220, H221, H222, H224, H225, H226.

In tabel 4.1 staan de stoffen die in principe relevant zijn voor deze QRA.

Tabel 4.1: Relevante stoffen voor de QRA

Stof	Voorbeeldstof	H-zinnen giftig	H-zinnen brandbaar	Conclusie
Ammoniak	Ammoniak	H331	H221	Toxisch en brandbaar
Ontvlambare vloeibare gassen	Propan	--	H220	Brandbaar
Waterstof	Waterstof	--	H220	Brandbaar
Acetyleen	Acetyleen	--	H220	Brandbaar
Ontvlambare gassen	Methaan	--	H220	Brandbaar
Giftige stoffen in kleinverpakking	Zwavel dioxide	H331	--	Toxisch
Stikstof	Stikstof	-	-	Zuurstofverdringend

Opslag vindt plaats in gascilinders. Daarnaast is sprake van opslag van ammoniak in vaten van 900 liter. Tevens zijn in totaal 3 vaten van 900 liter met koudemiddel aanwezig met de volgende ontvlambare vloeibare gassen: R290 (propan), R32 en R-1234yf.

De gascilinders die zuurstof, edelgassen, formeergassen (inerte gassen gemengd met maximaal 5% waterstof) of andere inerte gassen bevatten, hebben geen tot weinig externe veiligheidsrisico's in vergelijking tot de hierboven gemodelleerde gassen. Conform de HRB is het niet zinvol om deze stoffen mee te nemen in de risicoanalyse.

De stationaire opslagtank met stikstof is conform de HRB meegenomen in de voorliggende QRA, vanwege de opslag van een grote hoeveelheid zuurstofverdringend gas en vanwege de ligging nabij de inrichtingsgrens.

In de voorliggende QRA is ervoor gekozen om voor de gascilinders met brandbare gassen, tot vloeistof verdichte brandbare gassen en toxische gassen die op het buitenterrein zijn opgeslagen een subselectie uit te voeren op basis van effectafstanden conform de HRB. Per opslaglocatie worden de effectafstanden van het opgeslagen product vergeleken met de minimale afstand tot de terreingrens. Indien de berekende effectafstand groter is dan de minimale afstand tot de terreingrens, dan wordt de opslaglocatie voor gascilinders met brandbare gassen, tot vloeistof verdichte brandbare gassen of toxische gassen opgenomen in de QRA. In onderstaande tabellen zijn de resultaten van de subselectie opgenomen.

Tabel 4.2: Subselectie gasflessenopslag afstand tot inrichtingsgrens Marconistraat

Opslaglocatie Marconistraat	Voorbeeldstof	Max inhoud fles (L)	Maximale effectafstand (m)	Minimale afstand tot terreingrens (m)	Conclusie
OK1	Propan	21	8,9	3	Opnemen in QRA
BOT1	Propan	26	8,9	9,5	Niet opnemen in QRA

Tabel 4.2: Subselectie gasflessenopslag afstand tot inrichtingsgrens Marconistraat

Opslaglocatie Marconistraat	Voorbeeldstof	Max inhoud fles (L)	Maximale effectafstand (m)	Minimale afstand tot terreingrens (m)	Conclusie
BOT6	Propaan	26	8,9	9,5	Niet opnemen in QRA
BOT5	Acetyleen	50	3,7	9,5	Niet opnemen in QRA
Kantoor	Zwavedioxide	6	7	15	Niet opnemen in QRA

Tabel 4.3: Subselectie gasflessenopslag afstand tot inrichtingsgrens Zuiderhavenweg 10

Opslaglocatie Zuiderhavenweg 10	Voorbeeldstof	Max inhoud fles (L)	Maximale effectafstand (m)	Minimale afstand tot terreingrens (m)	Conclusie
BZ21	Ammoniak	79	9	5	Opnemen in QRA
BZ03 Brandbare tot vloeistof verdichte gassen	Propaan	112	10,3	20	Niet opnemen in QRA
BZ03 Brandbare gassen	Waterstof	50	5	20	Niet opnemen in QRA
	Acetyleen	50	3,7	20	Niet opnemen in QRA
	Aardgas	50	11,2	20	Niet opnemen in QRA

Samenvattend zijn de volgende locaties en stoffen opgenomen in de QRA:

Tabel 4.4: Opgenomen locaties en bijbehorende stoffen

Opslaglocatie	Terrein	Voorbeeldstof	Max inhoud (L)
Ammoniak gascilinders	Zuiderhavenweg	Ammoniak	79
Ammoniak vaten	Zuiderhavenweg	Ammoniak	900
Koudemiddel vaten	Zuiderhavenweg	Propaan	900
OK1	Marconistraat	Propaan	21
BOB5	Marconistraat	Stikstof	6.000

5 Kwantitatieve risicoanalyse

De wijze waarop risico's worden berekend is vastgelegd in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie 4.3, d.d. 1 januari 2021 (hierna te noemen: HRB). De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het rekenprogramma Safeti-NL versie 8.5. Het rekenprogramma Safeti-NL is verplicht gesteld voor risicoberekeningen ten behoeve van de Nederlandse overheid.

5.1 Gebruikte stoffen

Stoffen die relevant zijn voor de QRA zijn:

- Ammoniak;
- Tot vloeistof verdichte brandbare gassen;
- Stikstof;

Een aantal van deze stoffen is als zuivere stof aanwezig binnen het rekenprogramma Safeti-NL. In dat geval is deze stof in de berekeningen gebruikt. Voor de categorie 'tot vloeistof verdichte brandbare gassen' is uitgegaan van propaan als voorbeeldstof.

5.2 Gascilinders

De basisscenario's en initiële faalfrequenties voor gascilinders zijn opgenomen in tabel 5.1.

Tabel 5.1: Basisscenario's en initiële faalfrequenties gascilinders

Scenario	Faalfrequentie (1/jaar)
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van de gascilinder	$5,0 * 10^{-7}$
Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 3,3 mm	$5,0 * 10^{-7}$

De grootte en samenstelling van de opgeslagen flessen is divers. Voor de berekening is aangenomen dat de ammoniakcilinderopslag bestaat uit flessen met een inhoud van 79 liter.

Dit is een conservatieve aanname, omdat de flessen ook kleiner kunnen zijn en daarmee een kleiner effectgebied hebben. De gascilinders zijn niet met elkaar verbonden. Dit geldt ook voor de propaanflessen. Dus het falen van 1 gascilinder leidt niet tot het leegstromen van meerdere gascilinders.

Op basis van een inhoud van 79 liter zijn de volgende hoeveelheden cilinders per stofcategorie aanwezig:

- Ammoniak: 7,5 ton: 152 flessen;

De verschillende gascilinders zijn verdeeld over een aantal locaties binnen de inrichting. De volgende verdeling is hierbij aangehouden:

- Propaan:
 - 36 gasflessen à 21 L: opslaglocatie OK1;
- Ammoniak:
 - 152 gasflessen à 79 L opslaglocatie BZ21.

Dit resulteert in de scenario's en frequenties zoals opgenomen in tabel 5.2 en als zodanig opgenomen in de psux-file.

Tabel 5.2: Scenario's en faalfrequenties gascilinders

Scenario	Faalfrequentie (1/jaar)
Propaan (OK1)	
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van de gascilinder	$1,80 * 10^{-5}$
Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 3,3 mm	$1,80 * 10^{-5}$
Ammoniak (overzijde Zuiderhavenweg)	
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van de gascilinder	$7,60 * 10^{-5}$
Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 3,3 mm	$7,60 * 10^{-5}$

5.3 Vaten

Op het terrein ten oosten van de Zuiderhavenweg op locatie BZ20 worden vaten ammoniak met inhoud van 900 liter opgeslagen. Tevens bevinden zich op het terrein ten westen van de Zuiderhavenweg (locatie BZ03) een drietal 900 liter vaten met koudemiddel (propaan, R32 en R-1234yf). De basisscenario's en initiële faalfrequenties voor deze vaten zijn opgenomen in tabel 5.3.

Tabel 5.3: Basisscenario's en initiële faalfrequenties vaten ammoniak

Scenario	Faalfrequentie (1/jaar)
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	$5,0 * 10^{-7}$
Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten	$5,0 * 10^{-7}$
Continu vrijkomen uit een gat met een diameter van 10 mm	$1,0 * 10^{-5}$

Maximaal wordt 3 ton ammoniak opgeslagen in 6 vaten van 900 L vaten. Dit resulteert in de scenario's en frequenties zoals opgenomen in tabel 5.4 en als zodanig opgenomen in de psux-file.

De drie 900 liter vaten met koudemiddel (propaan, R32 en R-1234yf) zijn allemaal met propaan als voorbeeldstof doorgerekend. De stoffen R32 en R-1234yf zijn niet beschikbaar in Safeti-NL. De scenario's en faalfrequenties voor deze 3 vaten zijn eveneens in tabel 5.4 opgenomen.

Tabel 5.4: Scenario's en faalfrequenties 900 L vaten ammoniak en koudemiddel

Scenario	Faalfrequentie (1/jaar)
6 vaten ammoniak	
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	$3,00 * 10^{-6}$
Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten	$3,00 * 10^{-6}$
Continu vrijkomen uit een gat met een diameter van 10 mm	$6,00 * 10^{-5}$
3 vaten koudemiddel	

Tabel 5.4: Scenario's en faalfrequenties 900 L vaten ammoniak en koudemiddel

Scenario	Faalfrequentie (1/jaar)
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	$1,50 \cdot 10^{-6}$
Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten	$1,50 \cdot 10^{-6}$
Continu vrijkomen uit een gat met een diameter van 10 mm	$3,00 \cdot 10^{-5}$

5.4 Stationaire opslagtanks

Op het terrein van Huisman aan de Marconistraat bevindt zich een stationaire opslagtank met stikstof met een volume van 6 m^3 . Deze stof wordt opgeslagen onder druk en de temperatuur is zodanig laag dat deze stof vloeibaar is. De basisscenario's en initiële faalfrequenties voor opslagtanks zijn opgenomen in tabel 5.5.

Tabel 5.5: Basisscenario's en initiële faalfrequenties stationaire opslagtank

Scenario	Faalfrequentie (1/jaar)
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	$5,0 \cdot 10^{-7}$
Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten	$5,0 \cdot 10^{-7}$
Continu vrijkomen uit een gat met een diameter van 10 mm	$1,0 \cdot 10^{-5}$

De druk in de opslagtank is gelijk aan 12,5 barg. De tankhoogte is 14 m.

5.5 Verlading stikstof

Op het terrein van Huisman aan de Marconistraat bevindt zich een stationaire opslagtank met stikstof. Het vullen van de tank vindt plaats vanuit een tankauto. In tabel 5.6 zijn de uitgangspunten van deze verlading opgenomen.

Tabel 5.6: Uitgangspunten stikstofverlading

Parameter	Waarde
Voorbeeldstof	Stikstof
Verladingsdebiet	3 kg/s
Gebruikte verladingsmodaliteit	Losslang
Gemiddelde diameter laadarmen/losslangen	25,4 mm (1")
Pompdruk tankautoverlading	12,5 barg
Temperatuur	-165 °C
Massa stikstof in tankauto	25.000 kg
Volume geloste stikstof	6 m^3 (Marconistraat 4)
Verblijftijd	0,5 uur (Marconistraat 4) per verlading

Tabel 5.6: Uitgangspunten stikstofverlading

Parameter	Waarde
Aantal verladingen	1 per week

De basisscenario's en initiële faalfrequenties voor tankautoverlading zijn opgenomen in tabel 5.7.

Tabel 5.7: Basisscenario's en initiële faalfrequenties verlading

Scenario	Basis frequentie [1/j]	Basis Frequentie [1/uur]
Instantaan vrijkomen gehele inhoud tankauto	$5,0 \times 10^{-7}$	--
Continu vrijkomen uit grootste aansluiting tankauto	$5,0 \times 10^{-7}$	--
Breuk losslang	--	$4,0 \times 10^{-6}$
Lek losslang	--	$4,0 \times 10^{-5}$

Stikstof is niet brandbaar, om deze reden zijn BLEV- scenario's voor de tankautoverlading niet van toepassing.

De in de tabel 5.7 genoemde faalfrequenties zijn in de modellering gecorrigeerd voor de tijd dat de tankauto aanwezig is op de losplaats. Bij een maximaal aantal verladingen van 1 verlading per week komt de tankauto 52 keer per jaar. Voor de verlading van stikstof is de totale lostijd, inclusief voorbereiding en afkoppelen, ongeveer 0,5 uur. De aanwezigheid van de stikstoftankauto is dus 26 uur per jaar. Bij een pompdebiet van 3 kg/s en een dichtheid van $631,25 \text{ kg/m}^3$ bedraagt het aantal uren dat daadwerkelijk verladen wordt: $6 \cdot 631,25 / 3 \cdot 52 / 3600 = 18,2$ uur per jaar.

Dit resulteert in de scenario's en frequenties die in tabel 5.8 zijn opgenomen en welke in het rekenmodel zijn ingevoerd.

Tabel 5.8: Scenario's en faalfrequenties stikstofverlading Marconistraat 4

Scenario	Verblijftijd/lostijd (uur/jaar)	Faalfrequentie (1/jaar)
Instantaan vrijkomen gehele inhoud tankauto	26	$1,48 \cdot 10^{-9}$
Continu vrijkomen uit grootste aansluiting tankauto	26	$1,48 \cdot 10^{-9}$
Breuk losslang	18,2	$7,29 \cdot 10^{-5}$
Lek losslang	18,2	$7,29 \cdot 10^{-4}$

De diameter van de grootste aansluiting van de tankauto is 1 inch.

5.6 Populatie

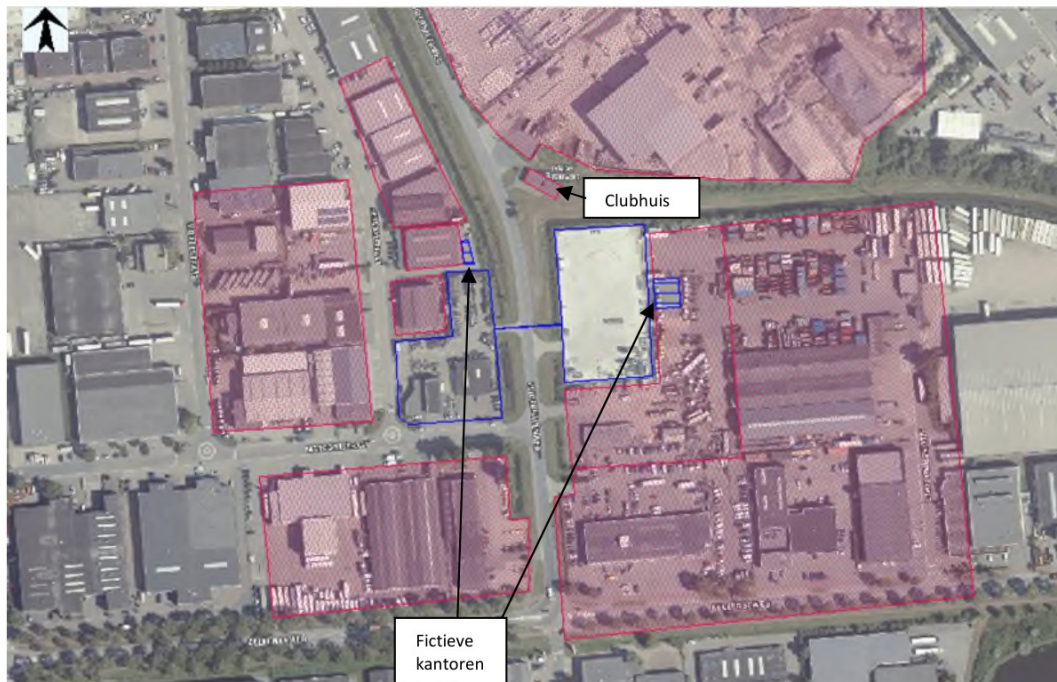
Voor het uitvoeren van een groepsrisicoberekening moeten de gegevens betreffende het aantal aanwezigen binnen het invloedsgebied worden bepaald. Het invloedsgebied is gedefinieerd als de grootste afstand waarop de overlijdenskans bij maximaal 30 minuten blootstelling is gedaald tot 1% (zie ook paragraaf 6.3). Deze afstand is berekend met de QRA en is als contour weergegeven in figuur 5.4.



Figuur 5.1: Invloedsgebied Huisman

Voor de berekening van het groepsrisico van de huidige situatie is gebruik gemaakt van de meest recente populatie-informatie afkomstig uit de BAG-populatieservice. Op 19 juli 2023 is binnen deze service populatie op pandniveau opgevraagd (BAG-bestand 202307) binnen het gehele invloedsgebied.

Voor de berekening van het groepsrisico in relatie tot de verantwoording van het groepsrisico is gebruik gemaakt van een fictieve populatie gebaseerd op personendichtheden vermeld in de *Handleiding Verantwoording Groepsrisico* en op het bestemmingsplan Kanaalzone. Volgens dit bestemmingsplan is het toegestaan om op een perceel een kantoor te bouwen van maximaal 1.500 m² b.v.o. Bij een personendichtheid van 1 persoon per 30 m² mag een kantoor dus maximaal 50 personen bevatten. In overleg met het bevoegd gezag is een fictief kantoor opgenomen op 2 plekken nabij de plaatsgebonden risicocontour van 10⁻⁶ per jaar en gelegen op 5 m van de inrichtingsrichtingsgrens. Op het overgebleven deel van het terrein en andere bedrijven binnen het invloedsgebied is een fictieve populatie gemodelleerd met een personendichtheid van 1 werknemer per 100 m². Het clubhuis is gemodelleerd met behulp van een fictieve populatie met een personendichtheid van 1 personen per 30 m². In onderstaande figuur zijn de gemodelleerde personendichtheden weergegeven.



Figuur 5.2: Gemodelleerde personendichtheden, fictieve kantoren weergegeven in blauw gearceerd. De overige gemodelleerde personendichtheden weergegeven in rood.

5.7 Ontstekingsbronnen

Ontstekingsbronnen zijn niet ingevoerd in het Safeti-model. Dit is een worst case uitgangspunt, omdat een brandbare wolk nu altijd bij maximale omvang ontsteekt.

5.8 Overige uitgangspunten

Voor de verdeling van de windsnelheid en weersklasse zijn de gegevens van het meest nabijgelegen representatieve weerstation gehanteerd, te weten Soesterberg.

De ruwheidslengte is een (kunstmatige) lengtemaat die de invloed van de omgeving op de windsnelheid aangeeft. Voor de bepaling van de ruwheidslengte is, conform HRB, gebruik gemaakt van de 'ruwheidskaart' van het Ministerie van IenW.

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2023/03/15/ruwheidskaart-2023>

De inrichting van Huisman bevindt zich in het vlak:

1. 158.000; 435.000 $Z=0,938$ m.

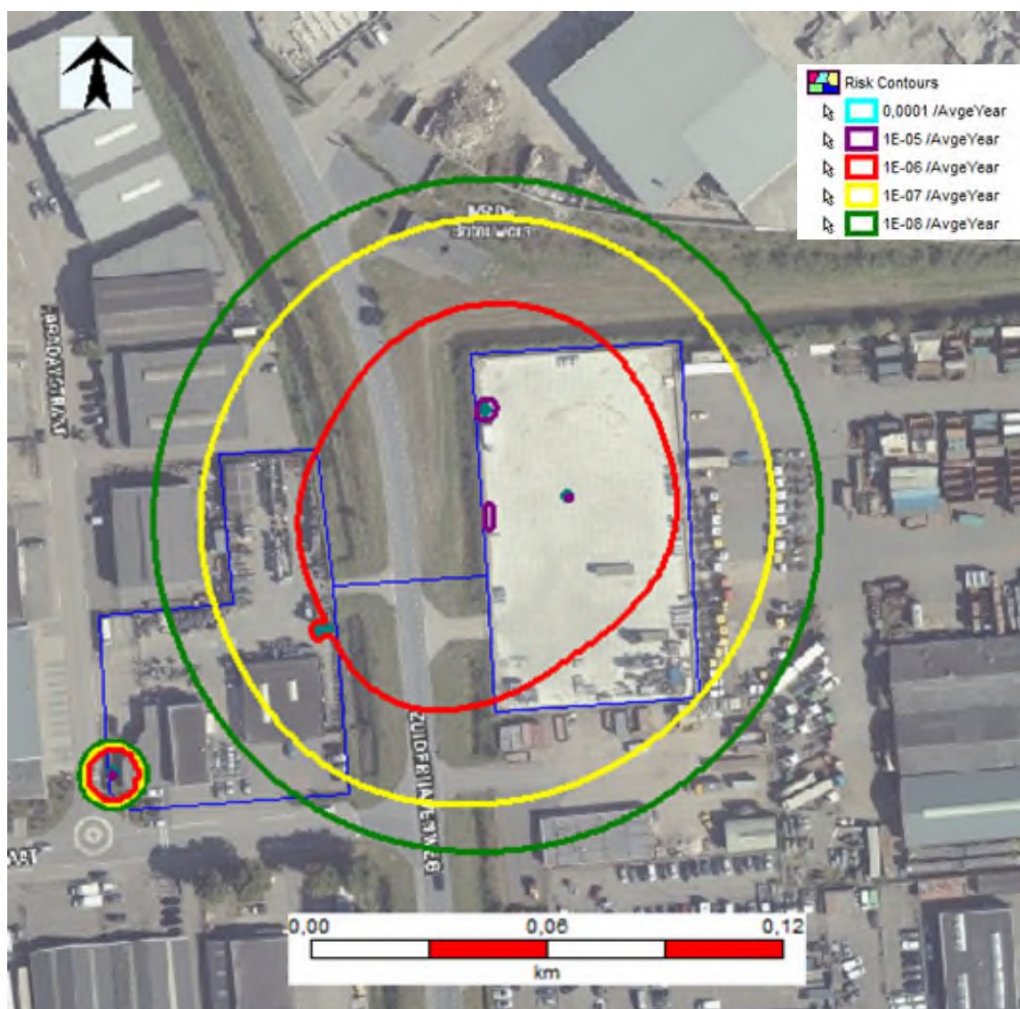
Deze waarde is aangehouden in de modellering.

6 Resultaten

De resultaten worden gepresenteerd in de vorm van het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en de maximale effectafstand (invloedsgebied).

6.1 Plaatsgebonden risico

De berekende plaatsgebonden risicocontouren zijn weergegeven in figuur 6.1.



Figuur 6.1: Plaatsgebonden risicocontouren Huisman

6.1.1 Beschouwing plaatsgebonden risico

Uit figuur 6.1 blijkt dat de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar buiten de inrichtingsgrens ligt. Binnen deze contour bevinden zich echter geen (geprojecteerd) kwetsbare objecten. Hiermee wordt voldaan aan de in het Bevi gestelde grenswaarde voor kwetsbare objecten. Ook bevinden zich binnen de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar geen beperkt kwetsbare objecten. Hiermee wordt voldaan aan de in het Bevi gestelde richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten.

6.2 Groepsrisico

Voor de inrichting van Huisman volgt uit de uitgevoerde berekeningen dat geen sprake is van een groepsrisico voor de huidige situatie en voor de verantwoording groepsrisico. De grafiek blijft geheel leeg.

6.3 Maximale effectafstanden en invloedsgebied

De grootste effectafstanden voor de weersklassen F1,5 en D5 bedragen 92,6 en 65,7 meter. Deze effectafstanden worden veroorzaakt door het scenario '10 mm gat' in een 900 liter ammoniakvat'. Het invloedsgebied voor de inrichting van Huisman bedraagt dan ook 93 meter.

De grootste effectafstand bedraagt 93,2 meter en wordt bij weersklasse D1,5 bereikt, bij het hiervoor reeds benoemde scenario '10 mm gat' in een 900 liter ammoniakvat.

Een volledig overzicht van de effectafstanden per scenario is opgenomen in bijlage 2.

7 Conclusie

Voor de inrichting van Huisman in Tiel is een QRA uitgevoerd. In deze QRA zijn berekend:

- het plaatsgebonden risico;
- het groepsrisico;
- Invloedsgebied.

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico van de inrichting van Huisman is bepaald volgens de uitgangspunten zoals opgenomen in de aanvraag voor een revisievergunning. Het berekende plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar ligt buiten de inrichtingsgrens. Binnen deze contour bevinden zich echter geen kwetsbare objecten. Hiermee wordt voldaan aan de grenswaarde zoals gesteld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen.

Ook bevinden zich binnen de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar geen beperkt kwetsbare objecten. Hiermee wordt voldaan aan de richtwaarde van het Bevi.

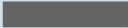
Groepsrisico

Voor de inrichting van Huisman is sprake van geen relevant groepsrisico. Op basis van de gehanteerde uitgangspunten voor de inrichting, de aanwezige populatie en fictieve populatie binnen het invloedsgebied blijft de groepsrisicografiek ten aanzien van de huidige situatie en de verantwoording groepsrisico leeg.

Invloedsgebied

Het invloedsgebied (1%-letaliteit bij weersklasse F1,5 of D5) voor de inrichting van Huisman ligt op 92,6 meter en wordt veroorzaakt door het scenario '10 mm gat' van de ammoniakvaten (900 liter) en wordt bereikt bij weersklasse F1,5.

De grootste effectafstand wordt bij hetzelfde scenario bereikt (weersklasse D1,5) en bedraagt 93,2 meter.

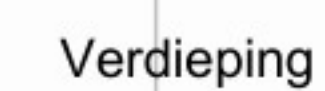


Bijlage 1 Inrichtingstekeningen

Bijlage 1 Inrichtingstekening Marconistraat



nr.	omschrijving	PICTOGRAM
BC0A1	2,2 Gas niet brandbaar, niet giftig	
BC0A2	2 Gas niet brandbaar, niet giftig	
BC0A3	2,2 Gas niet brandbaar, niet giftig	
BC0A4	2 Gas niet brandbaar, niet giftig	
BC0A5	2,2 Gas niet brandbaar, niet giftig	
BC0A6	2,2 Gas niet brandbaar, niet giftig	
BC0A7	2,2 Gas niet brandbaar, niet giftig	
BC0A7	2,1 Gas brandbaar	
BC0B0	2,2 Gas niet brandbaar, niet giftig	
BC0B0	5,1 Oxiderende stoffen	
BC0B1	2,2 Gas niet brandbaar, niet giftig	
BC0B2	2,2 Gas niet brandbaar, niet giftig	
BC0B5	2,2 Gas niet brandbaar, niet giftig	
BC0C5	2,2 Gas niet brandbaar, niet giftig	
BC0T1	2,1 Gas brandbaar	
BC0T2	2,2 Gas niet brandbaar, niet giftig	
BC0T3	2,2 Gas niet brandbaar, niet giftig	
BC0T4	2,2 Gas niet brandbaar, niet giftig	
BC0T5	2,1 Gas brandbaar	
BC0T6	2,1 Gas brandbaar	
BC0T7	2,2 Gas niet brandbaar, niet giftig	
BC0T8	2,2 Gas niet brandbaar, niet giftig	
BC0T8	5,1 Oxiderende stoffen	
BC0T9	2,2 Gas niet brandbaar, niet giftig	
OK1	2,1 Gas brandbaar	



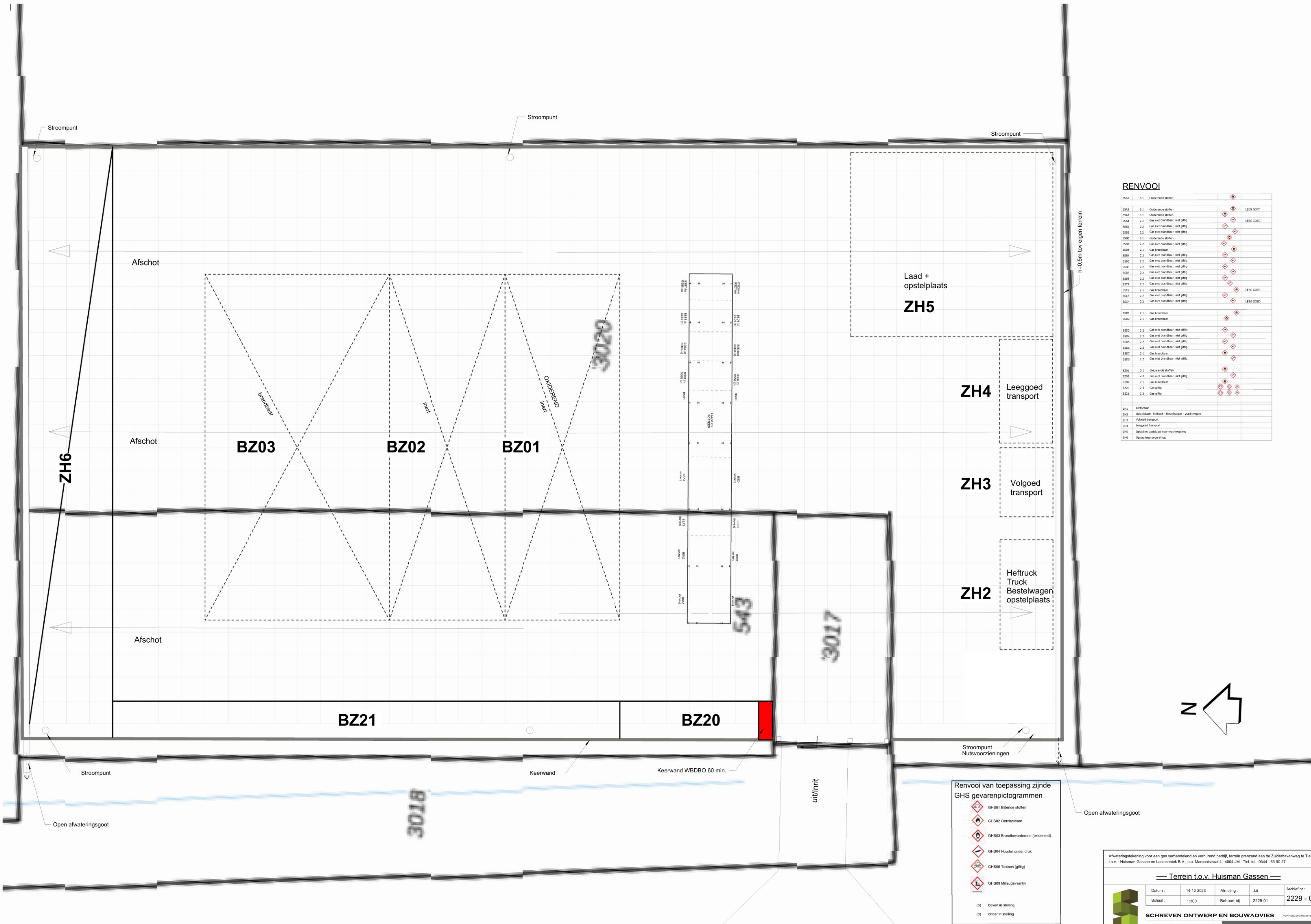
	Datum :	14-12-2023	Afmeting :	A0	Archief nr.:	
	Schaal :	1:200/1:1000	Behoort bij	2229-02		2229 - 01
	SCHREVEN ONTWERP EN BOUWADVIES					VORPREKEND INGENIEURSBUREAU
KANTOOR : KATTENBURG 40A, 6051 AM DRUTEN, [REDACTED]						

Datum :	14-12-2023	Afmeting :	A0	Archief nr : 2229 - 01
Schaal :	1:200/1:1000	Behoort bij	2229-02	



Bijlage 2 Inrichtingstekening Zuiderhavenweg

Bijlage 2 Inrichtingstekening Zuiderhavenweg



RENVOOI			
B5A1	5.1	Oxidiserende stoffen	
B5A2	5.1	Oxidiserende stoffen	
B5A3	5.1	Oxidiserende stoffen	LEEG GOED
B5A4	2.2	Gas niet brandbaar, niet giftig	
B5B1	2.2	Gas niet brandbaar, niet giftig	LEEG GOED
B5B2	2.2	Gas niet brandbaar, niet giftig	
B5B3	5.1	Oxidiserende stoffen	
B5B4	2.2	Gas niet brandbaar, niet giftig	
B5B5	2.2	Gas niet brandbaar, niet giftig	
B5B6	2.2	Gas niet brandbaar, niet giftig	
B5B7	2.2	Gas niet brandbaar, niet giftig	
B5B8	2.2	Gas niet brandbaar, niet giftig	
B5C1	2.2	Gas niet brandbaar, niet giftig	
B5C2	2.1	Gas brandbaar	LEEG GOED
B5C3	2.2	Gas niet brandbaar, niet giftig	
B5C4	2.2	Gas niet brandbaar, niet giftig	LEEG GOED
B5D1	2.1	Gas brandbaar	
B5D2	2.1	Gas brandbaar	
B5D3	2.2	Gas niet brandbaar, niet giftig	
B5D4	2.2	Gas niet brandbaar, niet giftig	
B5D5	2.2	Gas niet brandbaar, niet giftig	
B5D6	2.2	Gas niet brandbaar, niet giftig	
B5D7	2.1	Gas brandbaar	
B5D8	2.2	Gas niet brandbaar, niet giftig	
B201	5.1	Oxidiserende stoffen	
B202	2.2	Gas niet brandbaar, niet giftig	
B203	2.1	Gas brandbaar	
B220	2.3	Gas giftig	
B221	2.3	Gas giftig	
ZH1	Particulier		
ZH2	Opstelplaats heftruck - Bestelwagen - vrachtwagen		
ZH3	Volgdoel transport		
ZH4	Leeggoed transport		
ZH5	Opstelplaats voor vrachtwagens		
ZH6	Opstelplaats voor vrachtwagens		

Renvooi van toepassing zijnde GHS gevarenpictogrammen

- GH501 Bijlende stoffen
- GH502 Ontvlambaar
- GH503 Brandbevorderend (oxidiserend)
- GH504 Houder onder druk
- GH506 Toxisch (giftig)
- GH509 Milieugevaarlijk

(b) boven in stelling
(o) onder in stelling



Bijlage 3 Overzicht effectafstanden

Bijlage 3 Overzicht effectafstanden

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden is niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Monitorweg 29
1322 BK ALMERE
Postbus 10044
1301 AA ALMERE
T. (0570) 66 39 93
E. save@anteagroup.nl

www.anteagroup.nl

Copyright © 2021

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