



BILFINGER

Opdrachtgever: **Qirion Energy Consulting**
Project: **QRA Nieuw Buinen waterstofproductie**

Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)

Qirion Energy Consulting

QRA Nieuw Buinen waterstofproductie

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.

Laan van Nieuw Oost-Indië 25
2593 BJ Den Haag
Postbus 16029
2500 BA Den Haag

Auteur:

- Telefoon:
- E-mail:

5 juli 2022

Ordernummer: T56286

Documentnummer: 3461001

Revisie: B



BILFINGER

B	05-07-2022	Verwerken commentaar bevoegd gezag		
A	20-01-2022	Eerste revisie		
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Bilfinger Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.



BILFINGER

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doelstelling	5
1.3	Risicoanalysemethodiek	5
2	Beleid met betrekking tot externe veiligheid	6
2.1	Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	6
2.2	Plaatsgebonden risico	6
2.3	Groepsrisico	7
3	Algemene beschrijving van de inrichting	8
3.1	Activiteiten	8
3.2	Boxcontainers met electrolyser systeem	9
3.3	Compressiesysteem	9
3.4	Vullen van tubetrailers	9
3.5	Transportleidingen	9
3.6	Laadslangen vulpunten	9
3.7	Overige	9
4	Subselectie	10
4.1	Algemeen	10
4.2	Insluitsystemen	10
5	Uitgangspunten	11
5.1	Risicoanalysemethodiek	11
5.2	Omgevingsfactoren	11
5.2.1	Weergegevens	11
5.2.2	Ruwheidslengte	11
5.2.3	Ontstekingsbronnen	11
5.2.4	Domino-effecten	12
5.2.4.1	Windturbines	12
5.2.4.2	Vliegvelden	12
5.2.5	Populatiegegevens	12
6	Faalscenario's en gegevens modellering	14
6.1	Opstelling / opslag van gascilinders	14
6.1.1	Algemeen	14
6.1.2	Initiële faalscenario's tanks onder druk	14
6.2	Leidingen en compressor	14
6.2.1	Leidingen	14
6.2.2	Laadslangen	15
6.2.3	Compressor	15
6.2.4	Initiële faalscenario's pompen en leidingen	15
7	Resultaten en toetsing	16
7.1	Effectafstand tot 1% letaal (LC01)	16
7.2	Plaatsgebonden risico	16
7.3	Groepsrisico	17
7.4	Grootste bijdrage risico's	18
7.4.1	Individual risk ranking points	18
7.4.2	Maximale effectafstanden	18
8	Conclusie	19
	Referenties	20
Bijlage 1.	Uitwerking faalscenario's	21
Bijlage 2.	H2Ollandia locatie tekening	22

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.
Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)
Qirion Energy Consulting
QRA Nieuw Buinen waterstofproductie

Ordernummer: T56286
Documentnummer: 3461001
Revisie: B
5 juli 2022



BILFINGER

Bijlage 3. Individual Risk Ranking Report

23

Bijlage 4. Effectafstand

24

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Deze kwantitatieve risicoanalyse (QRA) is opgesteld in opdracht van Qirion Energy Consulting (hierna: Qirion) om inzichtelijk te maken wat de effecten zijn van mogelijke waterstofproductie-installaties op het gebied van externe veiligheid. Het model in deze QRA is gebaseerd op het H2Ollandia project.

1.2 Doelstelling

Het doel van de QRA is het vaststellen van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van de risicodragende activiteiten. De uitkomsten van de in dit rapport beschreven uitvoering van de QRA worden beschouwd in het kader van de wetgeving op het gebied van externe veiligheid, het Bevi.

De activiteiten binnen een beoogde productie-inrichting vallen in beginsel niet onder de werkingssfeer van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Desondanks is deze inrichting aangemerkt als vergunningsplichtig volgens het Besluit omgevingsrecht, Artikel 2.1 lid 2, gezien het een inrichting is die voldoet aan bijlage I, onderdeel C, categorie 2, 2.1a: een inrichting *“voor het vervaardigen, bewerken, verwerken, opslaan of overslaan van gassen of gasmengsels, al of niet in samengeperste tot vloeistof verdichte of onder druk in vloeistof opgeloste toestand.”*

1.3 Risicoanalysemethodiek

De risicoberekeningen zijn uitgevoerd overeenkomstig de Handleiding risicoberekeningen Bevi (HARI) [1] in combinatie met het rekenprogramma Safeti-NL [2].

2 Beleid met betrekking tot externe veiligheid

Het beleid voor externe veiligheid is gericht op het beperken en beheersen van risico's voor de omgeving vanwege:

- Het gebruik, de opslag en de productie van gevaarlijke stoffen (inrichtingen);
- Transport van gevaarlijke stoffen (openbare wegen, water- en spoorwegen en buisleidingen);

Externe veiligheid heeft betrekking op de veiligheid van degenen die niet bij de risicovolle activiteit zelf zijn betrokken, maar die als gevolg van die activiteit wel risico's kunnen lopen. Dit kunnen bewoners zijn van huizen en instellingen in de buurt, maar ook werknemers bij bedrijven of kantoren en leerlingen in de omgeving van de risicovolle activiteit.

Het risico wordt in beeld gebracht door middel twee risicomaten:

- Plaatsgebonden risico (PR)
- Groepsrisico (GR).

Deze worden verderop nader beschreven.

Op 27 oktober 2004 is het Bevi van kracht geworden. Tegelijkertijd met dit besluit is een ministeriële regeling gepubliceerd met daarin opgenomen onder andere tabellen met veiligheidsafstanden en rekenvoorschriften. In de onderstaande paragrafen wordt een korte samenvatting gegeven van het Bevi.

2.1 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Bij de normstelling in het Bevi wordt onderscheid gemaakt tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Kwetsbare objecten zijn objecten die vanwege hun functie of vanwege de aanwezigheid van veel personen beschermd moeten worden. Beperkt kwetsbare objecten zijn objecten die vanwege de aard ervan iets minder bescherming nodig hebben dan kwetsbare objecten. Voor beide categorieën objecten geldt dat het bevoegd gezag gemotiveerd objecten aan de lijst kan toevoegen. Objecten die niet onder een van beide categorieën kunnen worden ingedeeld, worden vanuit het oogpunt van externe veiligheid niet als kwetsbaar beschouwd. De normen uit het Bevi zijn op dergelijke objecten niet van toepassing.

Tabel 1: Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten
Woningen	Verspreid liggende woningen (2/ha)
Ziekenhuizen, bejaarden- en verpleeghuizen e.d.	Dienst- en bedrijfswoningen
Scholen en dagopvang minderjarigen	Kantoorgebouwen (< 1.500 m ²)
Kantoorgebouwen en hotels (> 1.500 m ²)	Hotels en restaurants (< 1.500 m ²)
Winkelcentra (> 1.000 m ² > 5 winkels)	Winkels
Winkel met supermarkt (> 2.000 m ²)	Sport-, kampeer- en recreatieterreinen (< 50 personen)
Kampeer- en verblijfsrecreatieterrein (> 50 personen)	Bedrijfsgebouwen
Andere gebouwen met veel personen	Equivalenten objecten en objecten met hoge infrastructurele waarde

Bedrijfsgebouwen worden als beperkt kwetsbare objecten aangemerkt. Bedrijfsgebouwen behorende bij inrichtingen die onder het Bevi vallen worden echter niet als beperkt kwetsbaar object aangemerkt bij de toepassing van de normen voor het plaatsgebonden risico.

2.2 Plaatsgebonden risico

Dit is het risico op een specifieke locatie. Door middel van iso-risicocontouren, waarbij punten met gelijk risico worden verbonden tot een contour, worden de risico's op een kaart inzichtelijk gemaakt.

Het plaatsgebonden risico geeft aan wat de kans is dat een persoon overlijdt wanneer hij zich onbeschermd in het op de plattegrond aangegeven gebied bevindt. Bij het berekenen van het risico wordt ervan uitgegaan dat een persoon zich 24 uur per dag op deze plek bevindt.

Voor kwetsbare objecten geldt:

- PR lager dan 10^{-06} per jaar: toegestaan.

Voor beperkt kwetsbare objecten geldt:

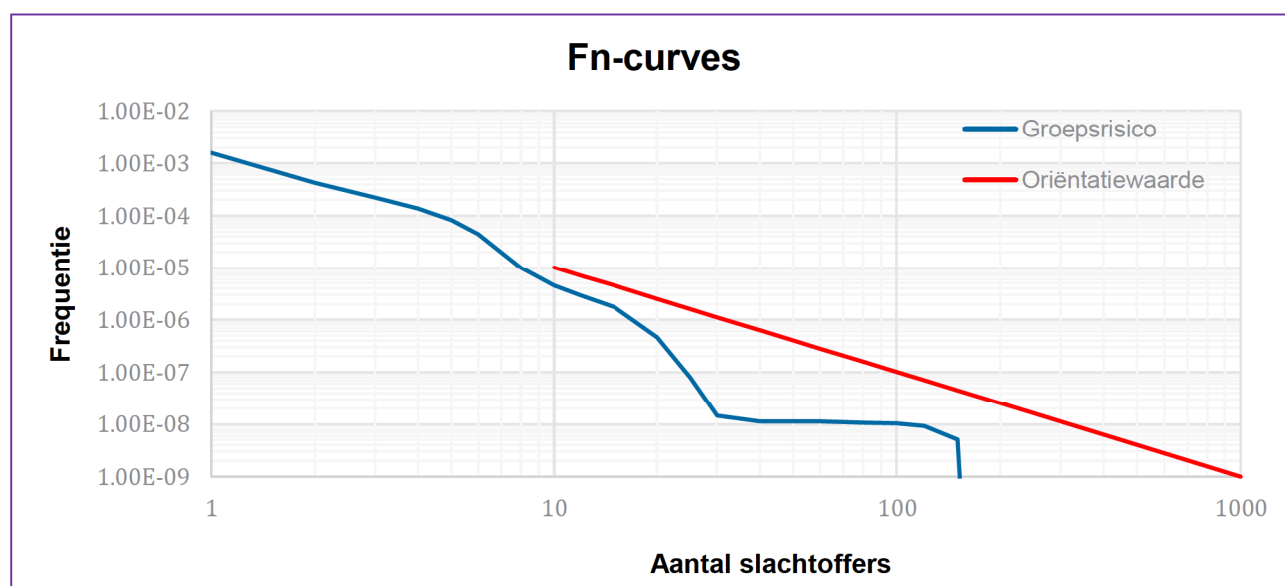
- PR hoger dan 10^{-06} per jaar: niet toegestaan tenzij er zwaarwegende argumenten aanwezig zijn waardoor hiervan kan worden afgeweken;
- PR lager dan 10^{-06} per jaar: toegestaan.

2.3 Groepsrisico

Het groepsrisico ligt in het verlengde van het plaatsgebonden risico en houdt normaal gezien rekening met de daadwerkelijke aanwezigheid van personen. Het groepsrisico geeft de kans dat een groep personen slachtoffer wordt door een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Hiervoor wordt de zogeheten fN-curve berekend waarin de kans op het aantal dodelijke slachtoffers wordt uitgezet tegen het aantal mogelijke slachtoffers. Het groepsrisico kent, in vergelijking tot het plaatsgebonden risico, geen strikte normering. Wel wordt er uitgegaan van een oriëntatiewaarde, die recht doet aan risicoaversie (hoe groter de ramp, hoe lager het acceptabele risico). De oriëntatiewaarde geeft een eerste inzicht in het niveau van het risico. Om het groepsrisico te beoordelen moet het bevoegd gezag daarnaast aangeven:

- Hoe groot de personendichtheid in het invloedsgebied van de inrichting is (begrensd door 1% letaliteit) en hoe deze eventueel wijzigt in de toekomst;
- De mogelijke maatregelen die van invloed zijn op het groepsrisico en op welke wijze deze zijn meegenomen in het onderzoek;
- Hoe rekening is gehouden met aspecten als rampenbestrijding, zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied en beheersbaarheid van de ramp bij een eventuele calamiteit.

Dit is de zogenaamde verantwoording van het groepsrisico conform de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Als de oriëntatiewaarde wordt overschreden, kan toch een vergunning worden verleend. In alle gevallen moet door het bevoegd gezag invulling worden gegeven aan de verantwoordingsplicht. Een voorbeeld van een groepsrisicocurve en de oriëntatiewaarde (OW) zijn in Figuur 1 weergegeven.



Figuur 1: Voorbeeld groepsrisico en oriëntatiewaarde voor het groepsrisico volgens Bevi

3 Algemene beschrijving van de inrichting

In dit hoofdstuk wordt een algemene beschrijving gegeven van de activiteiten binnen de inrichting. De locatie van de inrichting is op het industrieterrein Avitec te Nieuw Buinen, aangrenzend aan een zonnepark Vloelvelden Hollandia. In deze QRA is uitgegaan van het H2Ollandia project omschrijving van Qirion. De inrichting is een nieuw te bouwen inrichting waarvan nog geen adresgegevens bekend van zijn. Het ontwerp van de inrichting is gegeven in Figuur 2. Een vergrote weergave van de schaaltekening van de inrichting, is opgenomen in Bijlage 2.

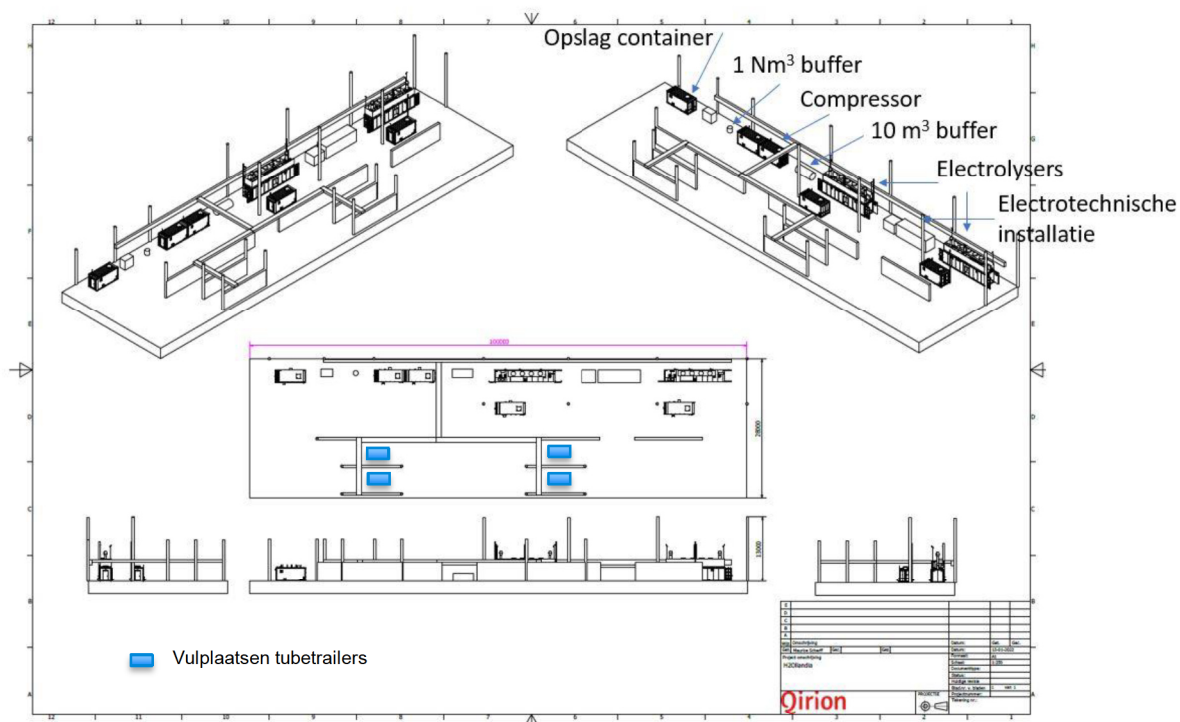
3.1 Activiteiten

De activiteiten binnen de inrichting zijn op hoofdlijnen te omschrijven als zijnde de productie van waterstof door middel van elektrolyse, het chemisch proces waarbij water met behulp van elektrische stroom wordt gesplitst in waterstof en zuurstof. Stroom kan geleverd worden door een nabijgelegen zonnepark, of er kan stroom worden afgenomen uit het lokale elektriciteitsnet.

De inrichting bestaat uit de volgende elementen waar waterstof in kan zitten (zie Figuur 2):

- 2 boxcontainers met electrolyser systeem en toebehoren;
- Compressie systeem;
- 4 plaatsen voor vulling tubetrailer (blauwe aangegeven in Figuur 2), 10 cilinders per tubetrailer, 1 cilinder is 60 kg;
- 4 delen transportleiding:
 - Leidingdeel van de productie-unit (electrolyser) naar de 10 m³ buffer (50 meter, 3/4 inch);
 - Leidingdeel van de 10 m³ buffer naar de compressor (10 meter, 3/4 inch);
 - Leidingdeel van compressor naar 1 Nm³ buffer (10 meter, 1/2 inch);
 - Leidingdeel van 1 Nm³ buffer naar de vulpunten tubetrailers (50 meter, 1/2 inch).

Bij vollast is de productie van de electrolyser units 90 kg/uur. Er is aangenomen dat dit debiet voor alle leidingen op de inrichting geldt. Het alle systemen voor de compressor hebben een druk van 30 barg, de systemen na de compressor een druk van 300 barg.



Figuur 2: Locatie H2Ollandia Nieuw Buinen



BILFINGER

3.2 Boxcontainers met electrolyser systeem

Er zijn 2 electrolysers op het terrein beoogd met een maximumproductie van 1.000 Nm³ waterstof per uur bij vollast (90 kg/uur). De electrolyser is onderdeel van een kant-en-klare, in een container gemonteerde, eenheid die ook de eventueel benodigde waterbehandeling en gaszuivering voor zijn rekening neemt. Vanuit deze container wordt waterstofgas met een druk van ongeveer 30 barg geleverd aan een transportleiding richting het buffervat voor de compressor (10 m³; 30 barg), waarna het naar het compressiesysteem zal gaan.

3.3 Compressiesysteem

Het waterstofgas wordt via een bovengrondse leiding, via een buffervat (10 m³; 30 barg), naar het compressorstation geleid, met een maximumdebiet van 90 kg/uur. De druk van het waterstofgas wordt door de compressor verhoogd tot max. 306 barg (de normale operationele druk van 300 barg wordt gemodelleerd). De compressor is voorzien van een koelsysteem, waardoor het waterstof op omgevingstemperatuur blijft. Aangenomen is dat het hier om een compressor met pakking gaat, toegelicht in paragraaf 6.2.3.

3.4 Vullen van tubetrailers

Na compressie en het tweede buffervat (1 Nm³) wordt het waterstof via een bovengrondse leiding richting de vulpunten van de tubetrailers vervoerd. Hier worden verschillende cilinder (tubes) gevuld. 1 tube bevat 60 kilogram waterstof. Er zullen 10 cilinders op één trailer geplaatst kunnen worden. Bij een druk van 300 barg heeft één trailer dus een capaciteit van ongeveer 600 kg waterstof. Op het terrein zijn vier vulpunten voor tubetrailers. De electrolysers worden door zonnepanelen gevoed, die afhankelijk zijn van het aantal zon uren per jaar. Er zijn een beperkt aantal operationele uren per jaar (3780 uur per jaar). Één of meerdere tubetrailers kunnen tegelijk op de inrichting aanwezig zijn. Er is daarnaast ook een kans dat een gevulde trailer gedurende de nacht blijft staan en dat deze pas de volgende dag wordt verplaatst. Er wordt bij de modellering daarom aangenomen dat er gedurende het hele jaar (8766 uur) trailers aanwezig kunnen zijn op de vulplaatsen.

3.5 Transportleidingen

Transportleidingen voor de waterstofproductie zijn bovengronds. Alle leidingen liggen in een leidingbrug waarvan aangenomen is dat de hoogte 4 meter is. De leiding van de electrolyser naar de 10 m³ buffer is 3/4 inch in diameter met een lengte van 50 meter, de leiding na de buffer richting de compressor heeft ook diameter van 3/4 inch en is 10 meter lang. Vanaf de compressor naar de 1 Nm³ buffer ligt een leiding van 10 meter lang met een diameter van 1/2 inch. Naar de vulpunten vanaf de 1 Nm³ buffer is ook 1/2 inch in diameter met een lengte van 50 meter. Aangezien er vier vulpunten zijn wordt er per vulpunten paar een leidingtraject van 50 meter aangenomen. Het proces van waterstofproductie is een geautomatiseerd proces en het geheel wordt voorzien van de benodigde veiligheidsmaatregelen om een veilige operatie te kunnen garanderen.

3.6 Laadslangen vulpunten

De tubetrailers worden bij de vulpunten door middel van een (laad)slang gevuld. De slang van een vulpunt naar de tubetrailer is ongeveer 5 meter lang. Deze slang heeft een diameter van 1/2 inch. Ook hier wordt gerekend met een debiet van 90 kg/uur. Het vullen van de tubetrailers vindt alleen plaats terwijl er ook waterstof geproduceerd wordt, tijdens de operationele uren (3780 uur per jaar).

3.7 Overige

De opslagcontainers en elektrotechnische installaties hebben geen werkzaamheden of opgeslagen goederen die de externe veiligheid beïnvloeden en worden buiten beschouwing gelaten. Verder wordt er bij de productie van waterstof ook zuurstof geproduceerd, 500 Nm³ per uur bij vollast. De zuurstof wordt afgeblazen bovenop de 40 foot electrolyser container en zal geen invloed hebben op de externe veiligheid en is dus buitenbeschouwing gelaten.

4 Subselectie

4.1 Algemeen

Uitsluitend activiteiten die, wanneer een LOC plaatsvindt, kunnen leiden tot een effect buiten de inrichtingsgrens dragen bij aan het externe risico's. Normaliter wordt in dit hoofdstuk bepaald of er, per insluitsysteem, effecten kunnen optreden buiten de inrichtingsgrens. Hiertoe wordt per activiteit de maximale effectafstand bepaald op basis van het meest ongunstige scenario. Indien de maximale effectafstand groter is dan de minimale afstand vanaf de bron (insluitsysteem) tot de inrichtingsgrens, wordt de activiteit geselecteerd voor verdere uitwerking van de QRA.

Vanwege het beperkt aantal insluitsystemen is ervoor gekozen om alle insluitsystemen op te nemen in de QRA. De electrolyser, die theoretisch gezien kan worden als procesvat, is buiten beschouwing gelaten omdat de hoeveelheid waterstof in het electrolyser systeem verwaarloosbaar is, omdat de geproduceerde waterstof meteen verpompt wordt. Eventueel falen van het electrolyser systeem (instantaan of lek) zal dus geen tot een verwaarloosbare hoeveelheid uitstroom van waterstof tot gevolg hebben. Het betreft immers een electrolyser systeem waar de productie van waterstof nog in plaats moet vinden.

4.2 Insluitsystemen

In onderstaande tabel zijn de insluitsystemen, die in de QRA worden beschouwd, weergegeven.

Tabel 2: Beschouwde insluitsystemen / activiteiten

Locatie	Insluitsysteem	Inhoud / debiet	Temperatuur (°C)	Druk (barg)
Tussen electrolyser en buffervat voor compressor	Bovengrondse leiding (dikte ¾ inch; lengte 50 m)	1000 Nm³/uur (90 kg/uur)	10	30
Buffervat 10 m³	Bovengrondse gascilinder	10 m³	10	30
Tussen 10 m³ buffer en compressorsysteem	Bovengrondse leiding (dikte ¾ inch; lengte 10 m)	Berekend door model	10	30
Compressorsysteem	Compressor (met pakking)	Berekend door model	10	300
Tussen compressor systeem en 1 Nm³ buffer	Bovengrondse leiding (dikte ½ inch; lengte 10 m)	90 kg/uur	10	300
Buffervat 1 Nm³	Bovengrondse gascilinder	1 Nm³	10	300
Van buffervat naar vulpunt	Bovengrondse leiding (dikte ½ inch; lengte 50 m)	90 kg/uur	10	300
Van vulpunt naar tubetrailer (laadslang)	Bovengrondse leiding (dikte ½ inch; lengte 5 m)	90 kg/uur	10	300
Vulpunt	Bovengrondse gascilinder	60 kg per tube, 10 tubes per trailer	10	300

In de "Memo risico- en effectafstanden waterstoftankstations [3]" wordt uiteengezet hoe eventuele ESD's voor een waterstoftankstation gemodelleerd kunnen worden. Noodafsluiters, of ESD's, zijn afsluiters die de effecten van bepaalde scenario's kunnen beperken. Als deze ESD's werken (99% van de tijd, met een reactietijd van 5 seconden), reduceren deze de uitstroomduur tot 5 seconden. In 1% van de gevallen wordt verwacht dat de ESD faalt en vindt uitstroom met de volledige duur plaats (1.800 sec, de maximale rekentijd van Safeti-NL).

Ondanks de aanwezigheid van automatische inbloksystemen en noodkleppen voor/na alle insluitsystemen is een conservatieve aanname gedaan en is ervoor gekozen om het gehele electrolyser systeem, tot aan de vulpunten, te modelleren als één systeem (118 kg waterstof), waaruit nalevering plaats kan vinden. Deze keuze is gemaakt omdat deze scenario's niet bepalend voor het risico zijn (dat zijn de tubetrailer vuurbalscenario's) en het de modellering eenvoudiger (te begrijpen) maakt. Het niet meenemen van ESD's is te allen tijde de meest conservatieve modellering waardoor geen onderschatting van de risico's gemaakt wordt.

Er is wel aangenomen dat ESD-kleppen in de vulslang zorgen dat vanuit de tubetrailers geen terugstroming plaats kan vinden. Deze ESD's zijn volgens bovenstaande faalfrequenties gemodelleerd. Bij een breuk van de laadslang waarbij de ESD faalt (1% van de gevallen dat de ESD wordt aangesproken), is er terugstroming vanuit de tubetrailer meegenomen.

5 Uitgangspunten

5.1 Risicoanalysemethodiek

Zoals eerder vermeld zijn de risicoberekeningen uitgevoerd overeenkomstig de HARI in combinatie met het rekenprogramma Safeti-NL. De combinatie van het rekenpakket Safeti-NL en de HARI wordt in de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) voorgeschreven als geüniformeerde rekenmethodiek voor het uitvoeren van een QRA.

5.2 Omgevingsfactoren

Voor de berekening van de externe risico's zijn de onderstaande onderwerpen van belang:

- Weergegevens;
- Ruwheidslengte;
- Ontstekingsbronnen;
- Domino-effecten;
- Populatiegegevens.

5.2.1 Weergegevens

Voor het uitvoeren van de berekeningen is het dichtstbijzijnde weerstation geselecteerd, weerstation Eelde. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de weerklassen die worden beschouwd.

Tabel 3: Weertypes

Weerklasse	Beschrijving
B3	Instabiel weer, gematigd zonnig, lichte tot gemiddelde wind (3 m/s)
D1,5	Licht instabiel weer, zonnig en winderig (1,5 m/s)
D5	Neutraal weer, bewolkt en winderig (5 m/s)
D9	Neutraal weer, bewolkt en winderig (9 m/s)
E5	Licht stabiel, licht winderig (3 m/s)
F1,5	Zeer stabiel, zeer licht winderig (1,5 m/s)

5.2.2 Ruwheidslengte

De ruwheidslengte is een (kunstmatige) lengtemaat die de invloed van de omgeving op de windsnelheid aangeeft. In deze studie is uitgegaan van een ruwheidslengte van 0,072 meter, gebaseerd op de ruwheidskaart (coördinaten locatie Qirion: km: x = 257, y = 551).

5.2.3 Ontstekingsbronnen

Waterstof heeft een hoge ontstekingskans vanwege de lage ontstekingsenergie. In de literatuur is geen eenduidige conclusie over de totale ontstekingskans en de verhouding tussen directe en vertraagde ontsteking. Voor het toepassen van een ontstekingskans voor waterstof zijn een tweetal bronnen geraadpleegd, te weten "Risico- en effectafstanden waterstoftankstations (RIVM) [3]" en "RIVM Handleiding Risicoberekeningen". In deze handleidingen/methodieken wordt aangegeven dat voor gasvormig waterstof een kans op directe ontsteking van 1 gehanteerd dient te worden. Deze ontstekingskans is aangehouden in het gebruikte model.



BILFINGER

5.2.4 Domino-effecten

Domino-effecten ontstaan wanneer het falen van één installatie met gevaarlijke stoffen leidt tot het falen van een andere installatie met gevaarlijke stoffen. Dit treedt op bij brandbare vloeistoffen en gassen. Het optreden van externe beschadiging en (interne) domino-effecten is niet opgenomen in de standaard faalfrequenties binnen een inrichting. Binnen een inrichting moeten voldoende maatregelen zijn genomen om uitstroming ten gevolge van externe beschadiging te voorkomen, zoals aanrijdbeveiligingen en snelheidslimieten, zodat geen aanvullende scenario's moeten worden opgenomen in de QRA. Er wordt aangenomen dat aanrijdbeveiligingen worden gemonteerd waar nodig, en dat er voldoende beveiligingen aanwezig zijn om te zorgen dat het falen van een deel van de installatie niet tot gevolg heeft dat een ander deel faalt.

Als onderdeel van de QRA wordt er ook gekeken naar gevarenbronnen buiten de inrichting die aanleiding kunnen geven tot externe beschadiging van binnen de inrichting gelegen bedrijfsonderdelen. Hieronder wordt op de mogelijke gevarenbronnen ingegaan.

5.2.4.1 Windturbines

Conform het Handboek Risicozonering Windturbines [4] kunnen windturbines een effectafstand (uitgaande van de maximale werpafstand bij overtoeren) van maximaal 716 meter hebben. Er staan windturbines in de omgeving maar de dichtstbijzijnde staat op 1000 meter afstand. Binnen 716 meter van de inrichting van Qirion staan geen windturbines. Kansverhogende effecten van een windturbine zijn in deze QRA derhalve niet meegenomen.

5.2.4.2 Vliegvelden

Er liggen geen vliegvelden in de directe omgeving van de inrichting. Het ontstaan van domino-effecten veroorzaakt door vliegverkeer is daarmee niet meegenomen in deze QRA.

5.2.5 Populatiegegevens

In paragraaf 7.1 is een figuur opgenomen waarop het invloedsgebied van de waterstofproductie-inrichting is opgenomen.

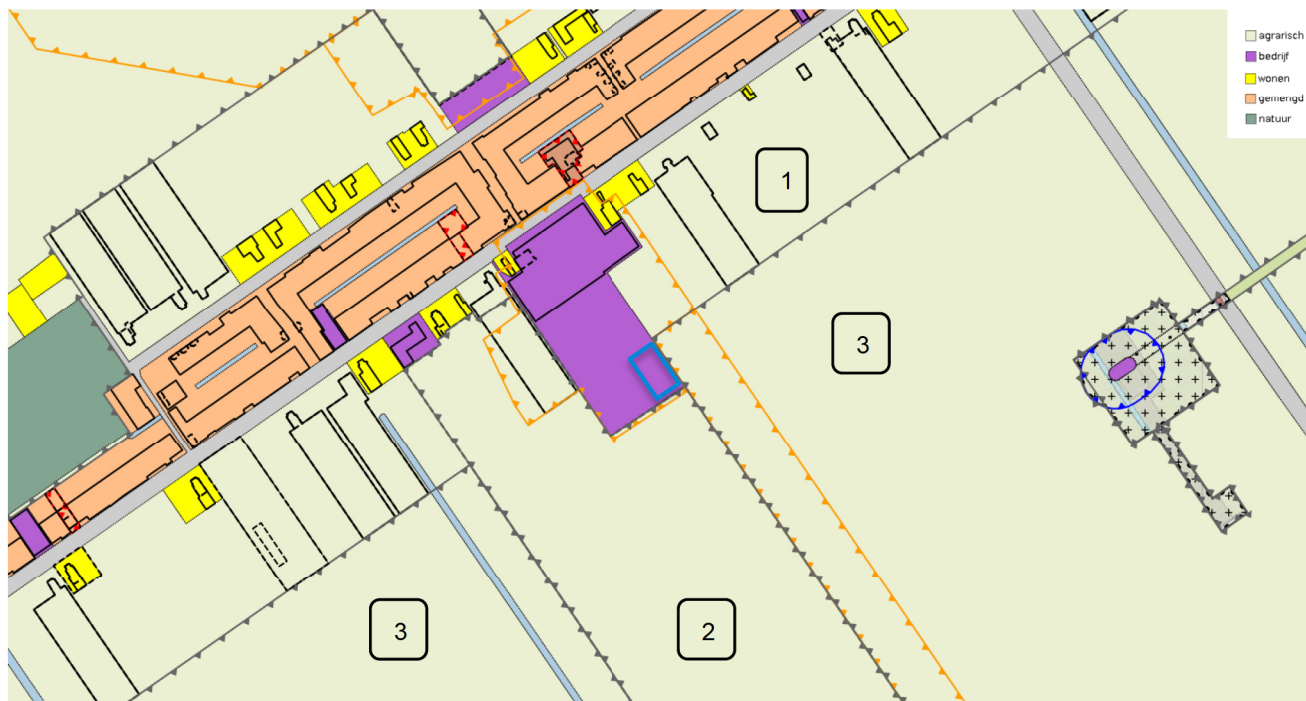
Voor de bevolking binnen de plaatsgebonden risicocontour 10^{-8} per jaar moet een nauwkeurigere inventarisatie van de populatie worden uitgevoerd (op basis van het bestemmingsplan) dan voor de overige populatie binnen het invloedsgebied. De PR 10^{-8} contour ligt maximaal ongeveer 42 meter buiten de inrichting. Hierbinnen bevindt zich geen bebouwing met populatie. Het gebied rond de installatie is een zonnepark en aan de andere kant grond voor agrarische doeleinde.

In Figuur 3 is een overzicht van het bestemmingsplan weergegeven. Met een blauwe omlijning is de inrichtingsgrens weergegeven van de waterstofproductielocatie. Het gebied rondom de installaties staat beschreven in 3 bestemmingsplannen, verkregen en in te zien op ruimtelijkeplannen.nl. Het industrieterrein waar de te realiseren waterstofproductie inrichting is beoogd, valt onder bestemmingsplan: Nieuw-Buinen – Buinerveen (aangeduid met 1). Waar de inrichting beoogd is op het industrieterrein is geen bouwvlak aangegeven in het bestemmingsplan. Dit betekent dat er geen kantoor of andere panden (beperkt kwetsbaar) op dit gedeelte van het terrein liggen. Ten zuidwesten van de locatie ligt een zonnepark (aangegeven met een 2). Dit gebied valt onder het bestemmingsplan: Zonnepark Nieuw-Buinen. Dit gebied is agrarisch met specifieke vorm zonnepaneelvelden. Het gebied in het oosten (aangegeven met een 3) is bestemd voor agrarische doeleinden en valt onder het bestemmingsplan: Buitengebied.

Voor het overige gebied is gerekend met een constante populatiegrootte in een groot gebied rondom de inrichting. Er is gekozen voor een personendichtheid van 5 personen per hectare voor zowel dag als nacht. Deze waarde komt volgens de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico [5] overeen met ofwel incidentele (woon-)bebouwing, ofwel een industriegebied met lage personeelsdichtheid. Deze bestemmingen worden verondersteld representatief te zijn voor locaties die geschikt zijn voor waterstofproductie. De grond voor agrarische doeleinde is aangeduid als buitengebied met een personendichtheid van 1 persoon per hectare voor zowel dag als nacht.



BILFINGER



Figuur 3: Overzicht bestemmingsplan, gebaseerd op geodata.nationaalgeoregister.nl [opgehaald op 30-06-2022]. Locatie van de inrichting aangegeven met de blauwe omlijning.

In een reguliere QRA wordt zowel voor woonbebouwing als voor industrieterreinen aangenomen dat er tijdens één dagdeel een lagere personendichtheid is, voor woningen is dit gedurende de dag en voor industrieterreinen gedurende de nacht. Deze gereduceerde aanwezigheid is niet opgenomen in het model, daarom kan de aanwezigheid van personen op de gekozen type locatie, en dus ook het berekende groepsrisico als conservatief worden aangemerkt.

6 Faalscenario's en gegevens modellering

In dit hoofdstuk worden de initiële faalscenario's van de diverse insluitsystemen op het terrein van de waterstofproductie beschreven. Tevens wordt beschreven welke gegevens en parameters van invloed zijn ten behoeve van de risicoberekeningen. De faalscenario's, specifiek gericht op de bedrijfsactiviteiten, zijn verder uitgewerkt in Bijlage 1.

6.1 Opstelling / opslag van gascilinders

6.1.1 Algemeen

Op de inrichting kunnen verschillende tubetrailers aanwezig zijn, op één van de vulpunten op het terrein. Een tubetrailer bestaat uit meerdere cilinders waarin waterstof wordt opgeslagen, per trailer 10 cilinders. De cilinders staan niet in open verbinding met elkaar. Een losse cilinder heeft een inhoud van ca. 3 m³ (60 kg). Drukvaten met een dergelijk volume worden door de HARI aangemerkt als bovengrondse opslagtank onder druk, en zijn als zodanig gemodelleerd. In het model wordt uitgegaan van het vullen van één tubetrailer op een vulpunt met de bijbehorende faalfrequenties per jaar.

6.1.2 Initiële faalscenario's tanks onder druk

In onderstaande tabellen zijn de initiële faalfrequenties weergegeven voor tanks onder druk. Deze gelden voor een losse cilinder. De daadwerkelijke kans wordt berekend door deze kans te vermenigvuldigen met het aantal aanwezige cilinders. Voor elk vulpunt wordt uitgegaan van een tubetrailer die gedurende het hele jaar opgesteld staat, waarbij deze initiële faalscenario's kunnen optreden. Dit is een conservatieve aanname, omdat er maar een zeer kleine kans is dat 4 tubetrailers tegelijk aanwezig zijn.

Tabel 4: Initiële faalscenario's tanks onder druk

Scenario	Frequentie
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5×10^{-7} /jaar
Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten	5×10^{-7} /jaar
Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-5} /jaar

Daarnaast zijn in overeenstemming met de "Memo risico- en effectafstanden waterstoftankstations [3]", vuurbalscenario's meegenomen (zie Tabel 5). Gedurende het hele jaar varieert het aantal tubetrailers dat per dag gevuld wordt. Als conservatieve aanname is ervan uitgegaan dat op elke verlaadplaats één tubetrailer per dag gevuld wordt, hiervoor gelden alle drie de onderstaande scenario's. Het vullen van de trailers vindt alleen tijdens de operationele uren (overdag, dus 3780 uur per jaar) plaats. Daarnaast is er net als voor de scenario's hierboven van uitgegaan dat op elke verlaadplaats de hele dag en nacht (8766 uur) een (gevolle) tubetrailer aanwezig is.

Tabel 5: Faalscenario's waterstof tubetrailers

Scenario	Frequentie	Aanwezigheid (uur)	Frequentie
Vuurbal tubetrailer brand tijdens verladen (of laden)	$5,8 \times 10^{-10}$ / uur	3780	$2,19 \times 10^{-6}$ / jaar
Vuurbal tubetrailer brand in omgeving	$4,0 \times 10^{-8}$ / uur	8766	$3,51 \times 10^{-4}$ / jaar
Vuurbal tubetrailer externe beschadiging	$9,6 \times 10^{-10}$ / uur	8766	$8,41 \times 10^{-6}$ / jaar

6.2 Leidingen en compressor

6.2.1 Leidingen

Op de inrichting zijn vier bovengrondse leidingen aanwezig. Deze leidingen hebben een diameter die kleiner is dan 75 mm ($\frac{3}{4}$ inch en $\frac{1}{2}$ inch). Zoals eerder vermeld lopen deze van de productie-eenheid naar het buffervat, van het buffervat naar de compressor, van compressor naar volgende buffervat en dan naar de vulplaatsen van de tubetrailers. Voor de leiding naar de vulpunten zijn 2 routes gemaakt van ieder 50 meter in lengte. Eén route gaat naar de linker paar vulpunten en de andere naar het rechter paar vulpunten. De frequenties is bepaald aan de hand van Tabel 8 voor een 50 meter leiding en dan

verdeeld over de 2 routes (delen door 2). De faalscenario's, specifiek gericht op de bedrijfsactiviteiten van Qirion, zijn verder uitgewerkt in Bijlage 1.

6.2.2 Laadslangen

Elk vulpunt beschikt over een laadslang om de tubetrailer te kunnen vullen. De laadslangen worden alleen gebruikt tijdens het vullen van de tubetrailer tijdens de operationele uren. Zoals in paragraaf 4.2 beschreven zijn er ESD's in de laadslangen meegenomen, waarbij een faalkans van 1% is gehanteerd in combinatie met een reactietijd van 5 seconden zoals beschreven de memo Waterstof tankstations [3]. Deze faalkans is meegenomen in de frequentie weergegeven in onderstaande tabel. De slangen hebben een diameter van ½ inch en een lengte van 5 meter.

Tabel 6: Faalscenario's laadslangen

Scenario	Frequentie	Aanwezigheid (uur)	Frequentie
Breuk van de laadslang (ESD slaagt 99%)	$4,0 \times 10^{-6}$ / uur	3780	$1,50 \times 10^{-2}$ / jaar
Breuk van de laadslang (ESD faalt 1%)	$4,0 \times 10^{-6}$ / uur	3780	$1,51 \times 10^{-4}$ / jaar
Lek van de laadslang met effectieve diameter 10% nominale diameter	$4,0 \times 10^{-5}$ / uur	3780	$1,51 \times 10^{-1}$ / jaar

6.2.3 Compressor

Op de inrichting is één compressor aanwezig. Het compressortype met de grootste faalkans is hier gehanteerd, compressor met pakking. Voor het bepalen van het debiet bij het falen van de compressor wordt aangenomen dat de zuigleiding faalt. Dit houdt in dat voor het model is aangenomen dat het buffervat met een volume van 30 m³ en een druk van 30 barg leegstroomt. Het debiet wat hierbij hoort wordt bepaald door Safeti-NL. Dit debiet is hoger dan het productiedebiet van de electrolyser, waarmee dit een conservatieve aanname is.

6.2.4 Initiële faalscenario's pompen en leidingen

In onderstaande tabel zijn de initiële faalscenario's weergegeven voor de aanwezige pompen en leidingen.

Tabel 7: Initiële faalscenario's pompen

Pomp	Scenario	Frequentie
Centrifugaalpompe met pakking	1. Catastrofaal falen	$1,0 \times 10^{-4}$ /jaar
	2. Lek (10% diameter)	$4,4 \times 10^{-3}$ /jaar

Tabel 8: Initiële faalscenario's leidingen

Bovengrondse leiding	Scenario	Frequentie
Leiding, diameter <75 mm	1. Breuk van de leiding	$1,0 \times 10^{-6}$ /meter /jaar
	2. Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, maximaal 50 mm	$5,0 \times 10^{-6}$ /meter /jaar

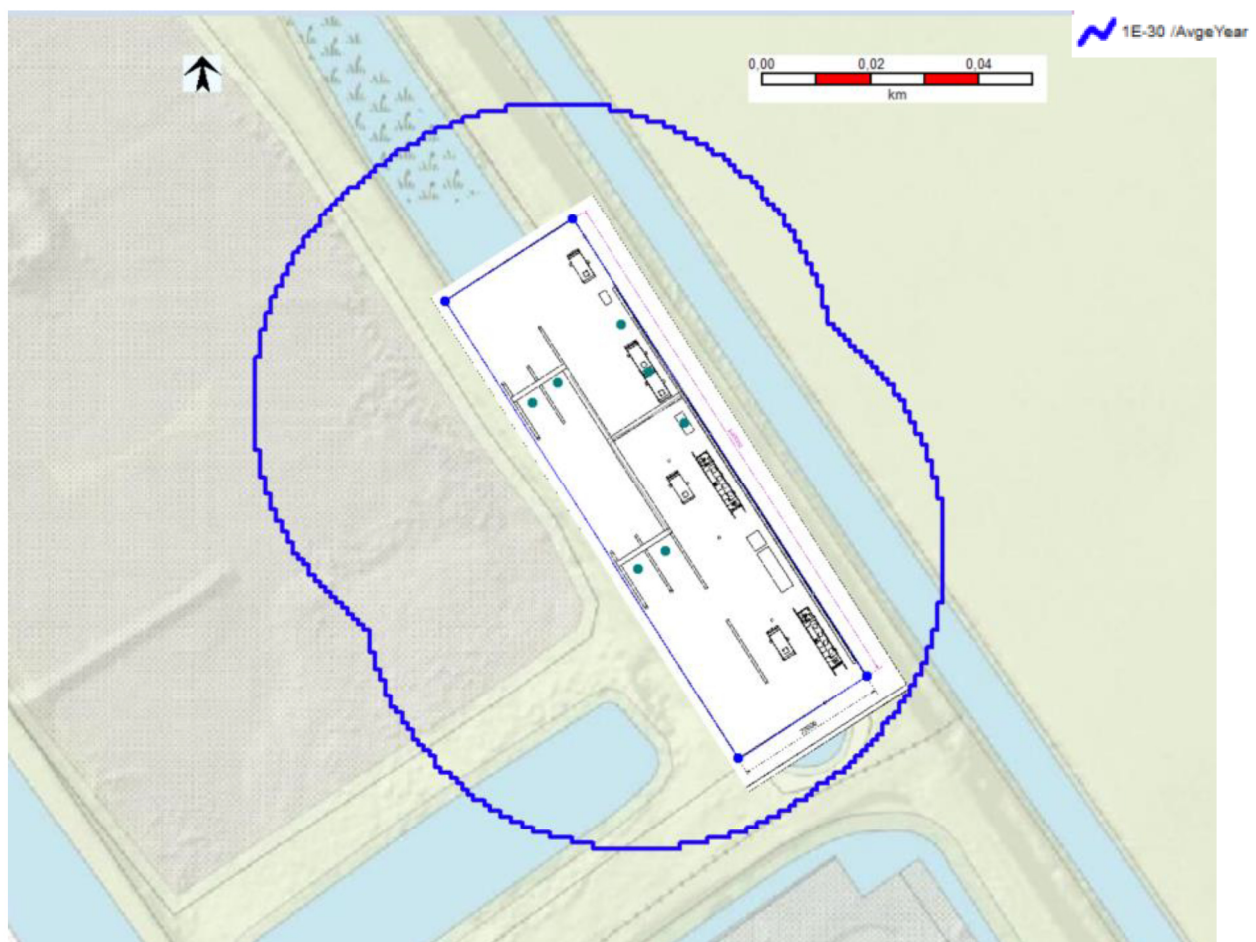
7 Resultaten en toetsing

Er is een risicoanalyse uitgevoerd met als doel het inzicht verkrijgen in de externe risico's. Deze QRA is uitgevoerd met het door de overheid voorgeschreven modelleringprogramma Safeti-NL.

7.1 Effectafstand tot 1% letaal (LC01)

Het invloedsgebied is het gebied tot waar 1% letaliteitseffecten merkbaar zijn. Het invloedsgebied reikt maximaal tot ongeveer 46 meter afstand. Dit invloedsgebied wordt bepaald door de "Fireball scenario's" (alle Fireball scenario's hebben nagenoeg dezelfde effectafstand tot 1% letaal), zoals bijvoorbeeld "Fireball - brand tijdens verlading", bij alle weertypes.

In onderstaand figuur is het invloedsgebied (op basis van de risicocontour 10^{-30} per jaar) weergegeven.



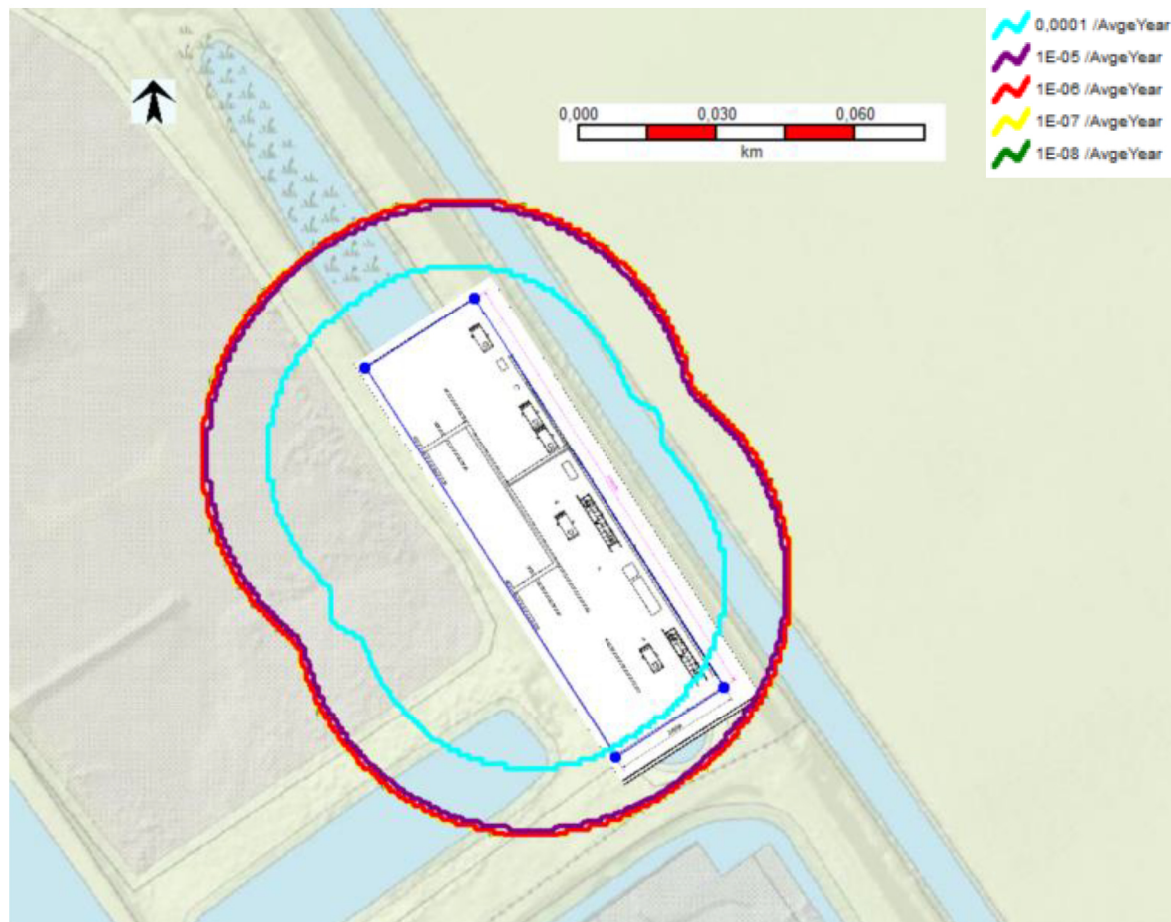
Figuur 4: Invloedsgebied

7.2 Plaatsgebonden risico

Het PR, ook wel plaatsgebonden risico genoemd, is de kans per jaar op een incident ten gevolge van een ongewoon voorval (ongevalsscenario) 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 risico's van een ongewoon voorval.

Het PR wordt weergegeven als PR-contouren. Zo laat de 10^{-6} PR-contour die plaatsen zien waar de kans op het overlijden van een persoon één miljoenste per jaar bedraagt. Ter vergelijking: de gemiddelde (niet natuurlijke) overlijdenskans voor een willekeurige Nederlander is circa 10^{-4} per jaar, een factor 100 hoger. Het PR is onafhankelijk van de bevolkingsverdeling

in de omgeving van de inrichting. Het wettelijk kader is beschreven in Hoofdstuk 2 en maakt onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. In Figuur 5 zijn de plaatsgebonden risicocontouren van de waterstofproductie-locatie opgenomen.



Figuur 5: Plaatsgebonden risico

De 10^{-06} PR contour valt, zoals te zien is in Figuur 5, volledig buiten de inrichting. Hetzelfde geldt voor de PR 10^{-05} contour. De 10^{-04} PR contour valt grotendeels buiten de inrichting. Aan de zuidwestelijke kant reiken deze contouren het verste omdat hier de tubetrailers dicht op de inrichtingsgrens zijn gemodelleerd. De afstand van de inrichtingsgrens tot de PR 10^{-06} contour bedraagt daar ongeveer 46 meter. Er bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen deze contour. In het algemeen kan gezegd worden dat de cilinders op de tubetrailer volgens de gemodelleerde parameters (met afstand) de grootste invloed hebben op de plaatsgebonden risicocontour.

7.3 Groepsrisico

Het GR is de kans per jaar dat een groep van een bepaalde grootte dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval. Het GR wordt vastgelegd in een zogenaamde F(N)-curve en is afhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van het bedrijf. In een F(N)-curve staat op de verticale as de kans weergegeven dat meer dan N slachtoffers ten gevolge van het beschouwde scenario komen te overlijden. Deze kans wordt uitgedrukt in de eenheid 'per jaar'. Op de horizontale as staat het aantal slachtoffers weergegeven.

De oriënterende waarde voor het groepsrisico is als volgt bepaald. Voor een groep van tenminste 10 slachtoffers bedraagt de maximaal toegestane frequentie 10^{-5} per jaar. Voor een N maal groter aantal slachtoffers is de bijbehorende frequentie

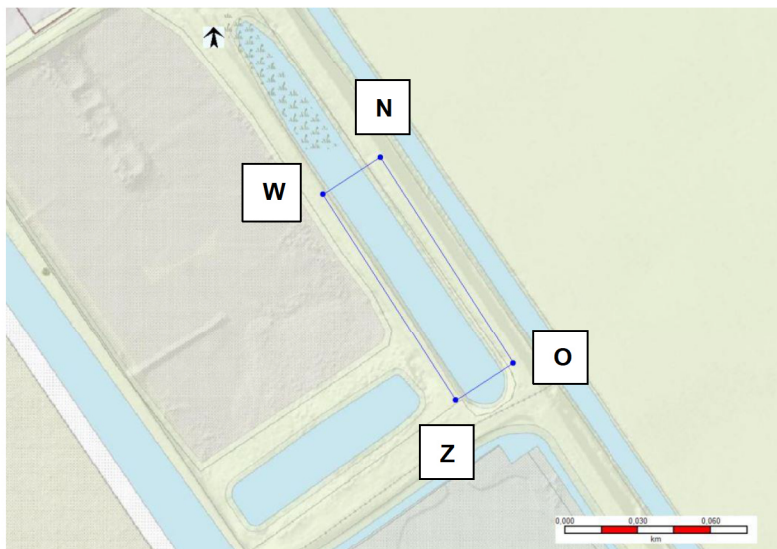
een factor N^2 lager (met andere woorden: voor een aantal van 100 slachtoffers bedraagt de maximaal toegestane frequentie 10^{-7} per jaar). Voor het groepsrisico geldt in vergelijking tot het plaatsgebonden risico geen 'harde' norm. Wel geldt voor het groepsrisico een verantwoordingsplicht. Dit betekent dat er een politieke afweging moet worden gemaakt van de risico's tegen de maatschappelijke baten en kosten van een risicovolle activiteit. In onderstaand figuur is het GR van de concept waterstofproductie-locatie opgenomen.

Het maximaal berekende aantal dodelijke slachtoffers is 0. In het geval dat het maximaal aantal mogelijke slachtoffers minder dan 10 bedraagt, is er overeenkomstig het Bevi formeel geen sprake van een groepsrisico.

7.4 Grootste bijdrage risico's

7.4.1 Individual risk ranking points

In alle windrichtingen van het terrein van Qirion zijn "risk ranking points" (RRP) geplaatst. Op een RRP kan de bijdrage van het risico van verschillende scenario's bepaald worden. De betreffende risk ranking points zijn weergegeven in onderstaande afbeelding (blauwe stip).



Figuur 6: Risk ranking points

In Bijlage 3 is het "Individual Risk Ranking Report" opgenomen waarin per risk ranking point de grootste bijdrage aan het PR is weergegeven.

7.4.2 Maximale effectafstanden

In Bijlage 4 is een overzicht weergegeven van de maximale effectafstanden van de afzonderlijke LOC scenario's. Het overzicht is door Safeti-NL opgesteld.



8 Conclusie

Deze QRA is uitgevoerd in opdracht van Qirion om inzichtelijk te maken wat de effecten zijn van de waterstofproductie-installatie op het gebied van externe veiligheid. De plaatsgebonden risicocontouren en het groepsrisico zijn berekend. De risicoberekeningen zijn uitgevoerd overeenkomstig de Handleiding risicoberekeningen Bevi (HARI) [1] in combinatie met het rekenprogramma Safeti-NL [2].

Plaatsgebonden risico

De 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour valt volledig buiten de inrichting, de verste afstand van de inrichtingsgrens tot de PR 10^{-6} -contour bedraagt ongeveer 46 meter. De PR 10^{-4} en 10^{-5} vallen ook buiten of deels buiten de inrichtingsgrens. De PR 10^{-4} tot en met PR 10^{-6} vallen niet over (beperkt) kwetsbare objecten. Hiermee wordt voldaan aan de in het Bevi gestelde grens- en richtwaarden. Gekeken naar de bestemmingsplannen staan hier ook geen (beperkt) kwetsbare objecten in de planning. Het is wel van belang dat er rekening mee gehouden wordt dat er in de toekomst ook geen (beperkt) kwetsbare objecten in deze zones gebouwd wordt.

Groepsrisico

Het maximaal aantal slachtoffers voor de gemodelleerde situatie is nul slachtoffers. Hiermee is er formeel geen sprake van een groepsrisico.



Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie 4.3, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, januari 2021, Bilthoven.
- [2] Safeti-NL, version 8.3.207.0, DNV Software London.
- [3] Risico- en effectafstanden waterstoftankstations, RIVM, 3 oktober 2016
- [4] Handboek Risicozonering Windturbines versie 3.1, RVO, mei 2014
- [5] Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico, versie 1.0, VROM, 2007.

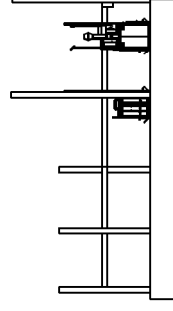
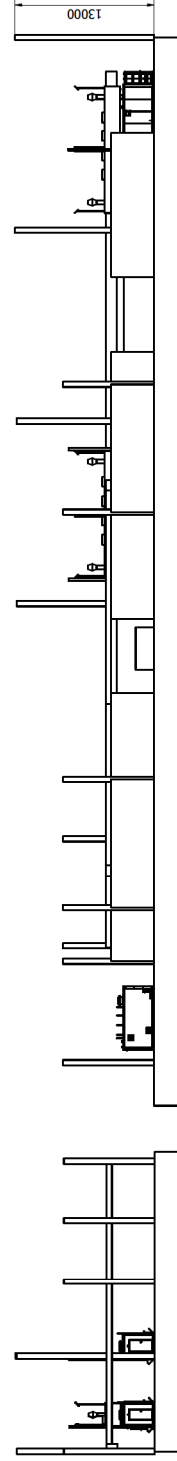
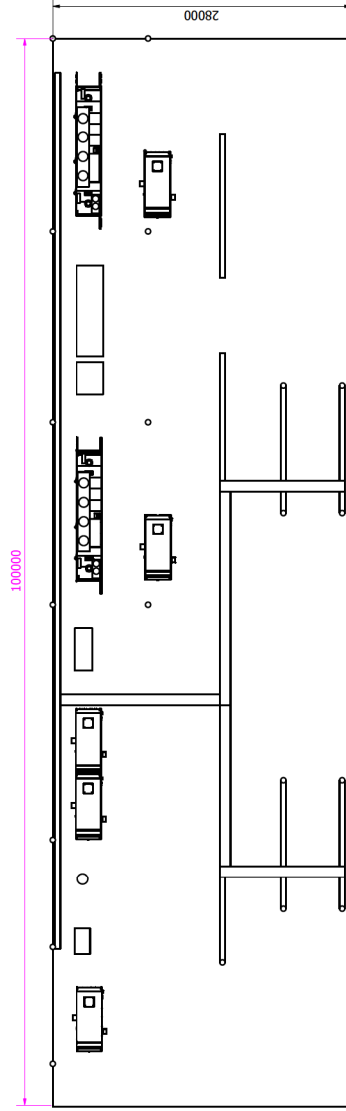
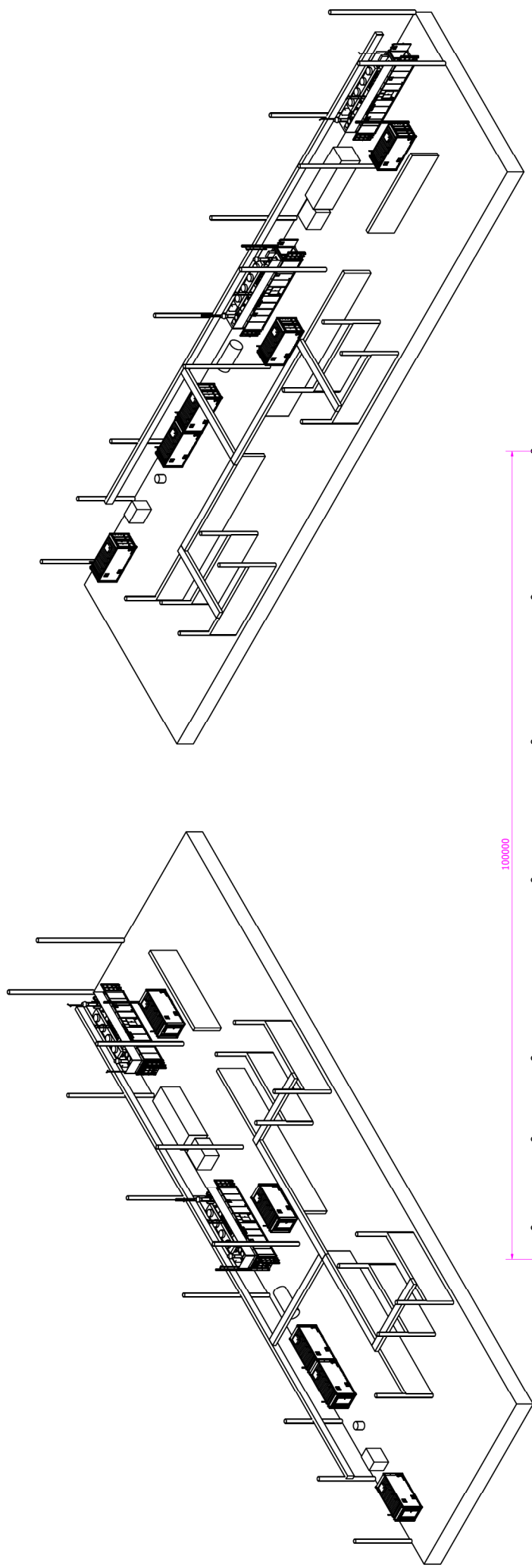
Bijlage 1. Uitwerking faalscenario's



Installatieonderdeel	Scenario conform HARI	Inhoud Insluitsysteem / diameter	Gemodelleerd scenario in Safet na vergelijking inhoud/nalevering	Basis-frequentie [HARI]	Frequentie	Aantal [N] / leidinglengte	Aanwezige idsduur [fractie]	Frequentie [per jaar]	Druk (barg)	Temperatuur (deg C)
1 Electrolyser (Condensor/procesvat) - verwaarloosbare inhoud (geproduceerde waterstof wordt meteen verpompt) dus niet meegenomen in het model.		Aangenomen als zijnde verwaarloosbaar								
2 Bovengrondse leiding van electrolyser naar buffer 3/4 inch / 19 mm	1 Breuk van de leiding	0.75 inch	90 kg/h	1.00E-06	per meter per jaar	50	0.43	2.16E-05	30	10.0
	2 Lek met effectieve diameter 10%	0.075 inch	berekend door model	5.00E-06	per meter per jaar	50	0.43	1.08E-04	30	10.0
3 Buffervat 10 m ³	1 Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	10 m ³	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5.00E-07	per jaar	1	1	5.00E-07	30	10.0
	2 Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	10 m ³	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	5.00E-07	per jaar	1	1	5.00E-07	30	10.0
	3 Continue vrijkomen uit een gat 10 mm	10 m ³	Continue vrijkomen uit een gat 10 mm	1.00E-05	per jaar	1	1	1.00E-05	30	10.0
4 Bovengrondse leiding van buffer naar compressor 3/4 inch / 19 mm	1 Breuk van de leiding	0.75 inch	berekend door model	1.00E-06	per meter per jaar	10	1	1.00E-05	30	10.0
	2 Lek met effectieve diameter 10%	0.075 inch	berekend door model	5.00E-06	per meter per jaar	10	1	5.00E-05	30	10.0
5 Compressor	1 Catastrofaal falen	0.75 inch	berekend door model	1.00E-04	per jaar	1	0.43	4.32E-05	30	10.0
	2 Lek 10% leidingdiameter	0.075 inch	berekend door model	4.40E-03	per jaar	1	0.43	1.90E-03	30	10.0
6 Bovengrondse leiding van compressor naar buffer 1 m ³ 1/2 inch / 12.7 mm	1 Breuk van de leiding	0.5 inch	90 kg /h	1.00E-06	per meter per jaar	10	0.43	4.32E-06	300	10.0
	2 Lek met effectieve diameter 10%	0.050 inch	berekend door model	5.00E-06	per meter per jaar	10	0.43	2.16E-05	300	10.0
7 Buffervat Buffervat 1 m ³	1 Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	1 m ³	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5.00E-07	per jaar	1	1	5.00E-07	300	10.0
	2 Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	1 m ³	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	5.00E-07	per jaar	1	1	5.00E-07	300	10.0
	3 Continue vrijkomen uit een gat 10 mm	1 m ³	Continue vrijkomen uit een gat 10 mm	1.00E-05	per jaar	1	1	1.00E-05	300	10.0
8 Bovengrondse leiding van buffervat naar waterstof vulpunt 1/2 inch / 12.7 mm	1 Breuk van de leiding	0.5 inch	90 kg/h	1.00E-06	per meter per jaar	50	0.43	2.15E-05	300	10.0
	2 Lek met effectieve diameter 10%	0.05 inch	berekend door model	5.00E-06	per meter per jaar	50	0.43	1.08E-04	300	10.0
9 Vulpunt naar tubetrailer (laadslang)	1 Breuk van de laadslang (ESD slaagt 99%)	0.5 inch	90 kg/h	4.00E-06	per uur	5	3780	1.50E-02	300	10.0
	2 Breuk van de laadslang (ESD faalt 1%)	0.5 inch	90 kg/h	4.00E-06	per uur	5	3780	1.51E-04	300	10.0
	3 Lek met effectieve diameter 10%	0.05 inch	berekend door model	4.00E-05	per uur	5	3780	1.51E-01	300	10.0
10 Vulpunt tubetrailer	1 Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud		Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5.00E-07	per jaar	10	1	5.00E-06	300	10.0
	2 Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	60 kg	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min	5.00E-07	per jaar	10	1	5.00E-06	300	10.0

	3	Continue vrijkomen uit een gat 10 mm		Continue vrijkomen uit een gat 10 mm	1.00E-05	per jaar	10	1	1.00E-04	300	10.0
11 Vuurbal scenario's		Vuurtal tubetrailer brand tijdens verladen	600 kg	Vuurbal tubetrailer brand tijdens verladen	5.80E-10	per uur	1	3780	2.19E-06	300	10.0
		Vuurtal tubetrailer brand in omgeving		Vuurbal tubetrailer brand in omgeving	4.00E-08	per uur	1	8766	3.51E-04	300	10.0
		Vuurtal tubetrailer opgesteld externe beschadiging		Vuurbal tubetrailer externe beschadiging	9.60E-10	per uur	1	8766	8.42E-06	300	10.0

Bijlage 2. H2Ollandia locatie tekening

[illegible]

Bijlage 3. Individual Risk Ranking Report

Risk Ranking Point Name

RRP East [m]

RRP North [m]

256966.672

551477.938

Noord

Building Type Name

Risk Total [AveYear]

0.000275938

Outdoor vulnerability

Model Name	Location Index	Model East [m]	Model North [m]	Model Frequency [AveYear]	Total Risk [AveYear]	Pct. Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 1\Fireball - brand in omgeving	1	256963.9	551447.8	0.000133924	0.0009351	0.000133924	48.5342927	0.381552912
Outcome Type Description								Risk / Outcome
StandAlone fire model Immediate fireball Only			0.000133924		100	0.381550912		
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 1\Fireball - brand tijdens verlanding	1	256963.9	551447.8	2.19E-06	8.35596E-07	0.302820797		0.381552902
Outcome Type Description								Risk / Outcome
StandAlone fire model Immediate fireball Only			8.35596E-07		100	0.381550902		
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 1\Fireball - externe beschadiging	1	256963.9	551447.8	8.41E-06	3.20884E-06	1.162887129		0.381553885
Outcome Type Description								Risk / Outcome
StandAlone fire model Immediate fireball Only			3.20884E-06		100	0.381550885		
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 2\Fireball - brand in omgeving	1	256959.3	551444.2	0.0009351	0.000133924	48.5342927		0.381552912
Outcome Type Description								Risk / Outcome
StandAlone fire model Immediate fireball Only			0.000133924		100	0.381550912		
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 2\Fireball - brand tijdens verlanding	1	256959.3	551444.2	2.19E-06	8.35596E-07	0.302820797		0.381552902
Outcome Type Description								Risk / Outcome
StandAlone fire model Immediate fireball Only			8.35596E-07		100	0.381550902		
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 2\Fireball - externe beschadiging	1	256959.3	551444.2	8.41E-06	3.20884E-06	1.162887129		0.381553885
Outcome Type Description								Risk / Outcome
StandAlone fire model Immediate fireball Only			3.20884E-06		100	0.381550885		

Oost

257020.875

551393.938

Building Type Name

Risk Total [AveYear]

2.2008E-05

Outdoor vulnerability

Model Name	Location Index	Model East [m]	Model North [m]	Model Frequency [AveYear]	Total Risk [AveYear]	Pct. Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 3\Fireball - brand in omgeving	1	256983.8	551416.7	1.06814E-05	0.0009351	1.06814E-05	48.534292	0.030431467
Outcome Type Description								Risk / Outcome
StandAlone fire model Immediate fireball Only			1.06814E-05		100	0.030431467		
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 3\Fireball - brand tijdens verlanding	1	256983.8	551416.7	2.19E-06	6.66449E-08	0.302820763		0.030431463
Outcome Type Description								Risk / Outcome
StandAlone fire model Immediate fireball Only			6.66449E-08		100	0.030431463		
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 3\Fireball - externe beschadiging	1	256983.8	551416.7	8.41E-06	2.55929E-07	1.162887233		0.030431468
Outcome Type Description								Risk / Outcome
StandAlone fire model Immediate fireball Only			2.55929E-07		100	0.030431468		
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 4\Fireball - brand in omgeving	1	256979	551413.4	0.0009351	1.06814E-05	48.534292		0.030431467
Outcome Type Description								Risk / Outcome
StandAlone fire model Immediate fireball Only			1.06814E-05		100	0.030431467		
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 4\Fireball - brand tijdens verlanding	1	256979	551413.4	2.19E-06	6.66449E-08	0.302820763		0.030431463
Outcome Type Description								Risk / Outcome
StandAlone fire model Immediate fireball Only			6.66449E-08		100	0.030431463		
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 4\Fireball - externe beschadiging	1	256979	551413.4	8.41E-06	2.55929E-07	1.162887233		0.030431468
Outcome Type Description								Risk / Outcome
StandAlone fire model Immediate fireball Only			2.55929E-07		100	0.030431468		

Zuid

256997.375

551378.8

Building Type Name

Risk Total [AveYear]

9.99943E-05

Outdoor vulnerability

Model Name	Location Index	Model East [m]	Model North [m]	Model Frequency [AveYear]	Total Risk [AveYear]	Pct. Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 3\Fireball - brand in omgeving	1	256983.8	551416.7	4.85315E-05	0.0009351	4.85315E-05	48.53429182	0.138265501
Outcome Type Description								Risk / Outcome
StandAlone fire model Immediate fireball Only			4.85315E-05		100	0.138265501		
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 3\Fireball - brand tijdens verlanding	1	256983.8	551416.7	2.19E-06	3.02804E-07	0.302820816		0.138265507
Outcome Type Description								Risk / Outcome
StandAlone fire model Immediate fireball Only			3.02804E-07		100	0.138265507		
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 3\Fireball - externe beschadiging	1	256983.8	551416.7	8.41E-06	1.16288E-06	1.162887363		0.13823652
Outcome Type Description								Risk / Outcome
StandAlone fire model Immediate fireball Only			1.16288E-06		100	1.162887363		

Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 4\Fireball - brand in omgeving	1	StandAlone fire model Immediate fireBall Only	256979	1.16382E-06	551413.4	100	0.13826652	4.85131E-05	48.53429182	0.138266501
		Outcome Type Description		Total Risk [/AveYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome				
		StandAlone fire model Immediate fireBall Only	256979	4.85115E-05	551413.4	100	0.138266501	3.02804E-07	0.302820816	0.138266507
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 4\Fireball - brand tijdens verlading	1	Outcome Type Description		Total Risk [/AveYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome				
		StandAlone fire model Immediate fireBall Only	256979	3.02804E-07	551413.4	100	0.138266507	1.16288E-06	1.162887363	0.1382652
		Outcome Type Description		Total Risk [/AveYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome				
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 4\Fireball - externe beschadiging	1	StandAlone fire model Immediate fireBall Only	256979	1.16282E-06	551413.4	100	0.13826652			
		Outcome Type Description		Total Risk [/AveYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome				
		StandAlone fire model Immediate fireBall Only	256979	1.16282E-06	551413.4	100	0.13826652			

West

256943.188

551462.8

Building Type Name	Risk Total [/AveYear]
Outdoor vulnerability	0.000530456

Model Name	Location Index	Model East [m]	Model North [m]	Model Frequency [/AveYear]	Total Risk [/AveYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 1\Fireball - brand in omgeving	1	256963.9	551447.8	0.0009351	0.000257453	48.53429175	0.733484244
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 1\Fireball - brand tijdens verlading	1	Outcome Type Description		Total Risk [/AveYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		StandAlone fire model Immediate fireBall Only	256963.9	0.000257453	551447.8	100	0.733484244
		Outcome Type Description		Total Risk [/AveYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 1\Fireball - externe beschadiging	1	StandAlone fire model Immediate fireBall Only	256963.9	1.60633E-06	551447.8	100	0.733484461
		Outcome Type Description		Total Risk [/AveYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		StandAlone fire model Immediate fireBall Only	256963.9	1.60633E-06	551447.8	100	0.733484461
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 2\Fireball - brand in omgeving	1	Outcome Type Description		Total Risk [/AveYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		StandAlone fire model Immediate fireBall Only	256959.3	6.1686E-06	551444.2	100	0.733484343
		Outcome Type Description		Total Risk [/AveYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 2\Fireball - brand tijdens verlading	1	StandAlone fire model Immediate fireBall Only	256959.3	0.000257453	551444.2	100	0.733484244
		Outcome Type Description		Total Risk [/AveYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		StandAlone fire model Immediate fireBall Only	256959.3	0.000257453	551444.2	100	0.733484244
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 2\Fireball - externe beschadiging	1	Outcome Type Description		Total Risk [/AveYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		StandAlone fire model Immediate fireBall Only	256959.3	1.60633E-06	551444.2	100	0.733484461
		Outcome Type Description		Total Risk [/AveYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
Study\11) Vuurbal scenario's\Vuurbal Vulplaats 2\Fireball - externe beschadiging	1	StandAlone fire model Immediate fireBall Only	256959.3	6.1686E-06	551444.2	100	0.733484343
		Outcome Type Description		Total Risk [/AveYear]	Pct. Risk	Risk / Outcome	
		StandAlone fire model Immediate fireBall Only	256959.3	6.1686E-06	551444.2	100	0.733484343

Bijlage 4. Effectafstand

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	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	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492	1493	1494	1495	1496
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

