

RAPPORT

Waterstoftankstation Kwazenboschweg

Kwantitatieve risicoanalyse

Klant: De Groene IJsselvallei B.V.

Referentie: BG7281IBRP001F01

Status: Finale versie/01

Datum: 18 juni 2019

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX AMERSFOORT
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Waterstoftankstation Kwazenboschweg

Ondertitel: QRA
Referentie: BG7281IBRP001F01
Status: 01/Finale versie
Datum: 18 juni 2019
Projectnaam: QRA Waterstoftankstation Brummen
Projectnummer: BG7281
Auteur(s): Erik Ader

Opgesteld door: Erik Ader

Gecontroleerd door: Peter Walraven/Maureen Radstok

Datum/Initialen: 18 juni 2019



Goedgekeurd door: Erik Ader

Datum/Initialen: 18 juni 2019



Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	WETTELIJK EN BELEIDSMATIG KADER	2
2.1	Wat is een QRA?	2
2.2	Landelijk toetsingskader	2
3	Procesbeschrijving	4
4	Faalscenario's met bijbehorende frequenties	5
5	Uitgangspunten risicomodellering	8
6	Resultaten	9
6.1	Plaatsgebonden risico	9
6.2	Groepsrisico	10
7	Conclusies	11
8	Referenties	12

1 Inleiding

De Groene IJsselvallei BV is voornemens het bestaande tankstation aan de G.K. van Hogendorpstraat 7 te Brummen te verplaatsen naar de Kwazenboschweg en hier tevens het tanken van waterstof mogelijk te maken. De globale ligging van het tankstation is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 1. Ligging tankstation (waterstof) tankstation Kwazenboschweg

Met behulp van aardgas zal op de locatie waterstof worden geproduceerd, gereinigd en gecomprimeerd om vrachtwagens en auto's te kunnen tanken met waterstof.

Om de locatie ruimtelijk mogelijk te maken dient het bestemmingsplan te worden herzien. Als onderdeel van deze bestemmingsplanprocedure heeft de Omgevingsdienst Veluwe IJssel gevraagd een kwantitatieve risicoanalyse uit te voeren voor de activiteiten met waterstof.

Opslag en verlading van waterstof brengt risico's met zich mee voor de omgeving. Waterstoftankstations vallen (nog) niet onder de werkingssfeer van het Besluit externe veiligheid voor inrichtingen (Bevi [2]). Er gelden daarom vanuit de huidige wet- en regelgeving nog geen regels met betrekking tot risico's van dergelijke tankstations voor de omgeving. In het kader van een goede ruimtelijke ordening wordt voor waterstoftankstations het Bevi als toetsingskader gehanteerd.

2 WETTELIJK EN BELEIDSMATIG KADER

2.1 Wat is een QRA?

Een QRA maakt de externe veiligheidsrisico's inzichtelijk. Bij het inzichtelijk maken van externe veiligheidsrisico's wordt een tweetal begrippen gehanteerd, het 'plaatsgebonden risico' en het 'groepsrisico':

- Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans aan dat iemand die onafgebroken en onbeschermd op een bepaalde plaats verblijft, ten gevolge van enig ongewoon voorval bij een bepaalde activiteit om het leven komt.
- Het groepsrisico (GR) geeft de kans weer dat een bepaalde groep mensen door de effecten van een activiteit dodelijk wordt getroffen. Het groepsrisico wordt grafisch weergegeven als zogenaamde FN-curve, waarbij de kans (F) wordt uitgezet tegen het mogelijke aantal doden (N) en is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid in de omgeving van de inrichting.

Bij risicoberekeningen in een QRA worden de risico's van de verschillende scenario's gesommeerd tot een totaal PR en GR. Het PR is onafhankelijk van de daadwerkelijke aanwezigheid van personen; het GR houdt wel rekening met aanwezigheid van personen in de omgeving van de inrichting.

2.2 Landelijk toetsingskader

2.2.1 Besluit externe veiligheid inrichtingen

De wetgeving externe veiligheid ten aanzien van inrichtingen is verankerd in het Bevi [1]. Hierin zijn wettelijke grens- en richtwaarden opgenomen voor het PR en een zogenaamde oriëntatiewaarde voor het GR, gecombineerd met een verantwoordingsplicht. De grens- en richtwaarden van het Bevi moeten worden toegepast bij besluitvorming in het kader van Wabo-vergunningverlening en van de ruimtelijke ordening.

2.2.2 Plaatsgebonden risico

Het Bevi kent een wettelijke grenswaarde voor kwetsbare objecten (10^{-6} per jaar) en een wettelijke richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten (10^{-6} per jaar).

- De grenswaarde voor kwetsbare objecten (PR 10^{-6} contour) dient te worden beschouwd als een harde norm waaraan te allen tijde dient te worden voldaan;
- De richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten (PR 10^{-6} contour) moet zoveel mogelijk zijn bereikt op het tijdstip dat in de algemene maatregel van bestuur is aangegeven en het bereikte niveau moet vervolgens zoveel mogelijk in stand worden gehouden. Van de richtwaarde mag het bevoegd gezag slechts afwijken indien gewichtige redenen daartoe aanleiding geven. Die redenen moeten in de motivering van het besluit worden aangegeven. Er is bewust van afgezien om in dit besluit een nadere invulling van het begrip gewichtige reden te geven. Afwijking van een richtwaarde is primair een verantwoordelijkheid van het lokale bevoegd gezag.

Dit betekent dat zich geen kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de PR 10^{-6} contour en dat zich binnen deze contour in principe geen beperkt kwetsbare objecten mogen bevinden. In tabel 1 is een overzicht opgenomen van de termen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten, zoals deze in het Bevi zijn gedefinieerd.

Tabel 1: Definities beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten, conform Bevi

Beperkt kwetsbaar object	
a	Verspreid liggende woningen, woonschepen en woonwagens van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare; Dienst- en bedrijfswoningen van derden.
b	Kantoorgebouwen, voor zover zij niet onder kwetsbaar object (onderdeel c) vallen.
c	Hotels en restaurants, voor zover zij niet onder kwetsbaar object (onderdeel c) vallen.
d	Winkels, voor zover zij niet onder kwetsbaar object (onderdeel c) vallen.
e	Sporthallen, sportterreinen, zwembaden en speeltuinen.
f	Kampeerterreinen en andere kavels bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet onder kwetsbaar object (onderdeel d) vallen.
g	Bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet onder kwetsbaar object (onderdeel c) vallen.
h	Objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn.
i	Objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voor zover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval.
Kwetsbaar object	
a	Woningen, woonschepen en woonwagens niet zijnde woningen als bedoeld in beperkt kwetsbaar object (onderdeel a).
b	Gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals: ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen; scholen; gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen.
c	Gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals: kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1.500 m ² per object; complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1.000 m ² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2.000 m ² per winkel, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd.
d	Kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen.

2.2.3 Groepsrisico

Het GR geeft de kans aan dat tenminste een bepaald aantal mensen door enig ongevoel voorval bij een bepaalde activiteit dodelijk wordt getroffen. Het GR wordt grafisch weergegeven als zogenaamde FN-curve, waarmee de kans (F) wordt uitgezet tegen het mogelijk aantal doden (N) en is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid in de omgeving van de inrichting.

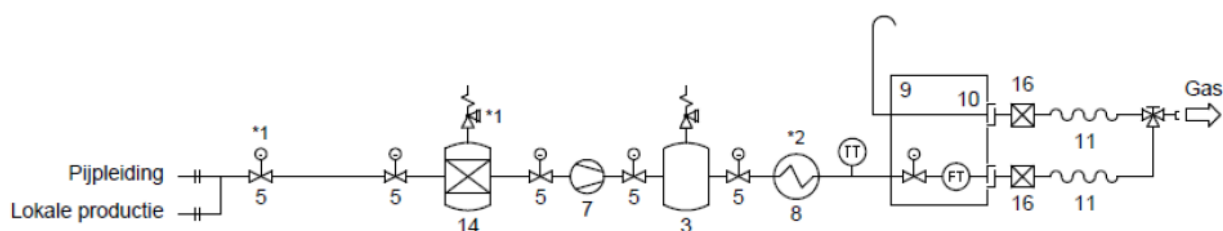
In het Bevi [1] is de buitenwettelijke oriëntatiewaarde opgenomen dat een incident met 10 of meer doden slechts met een kans van één op de honderdduizend per jaar mag voorkomen (10^{-5}), terwijl een ongeval met 100 of meer doden slechts met een kans van één op de tien miljoen jaar (10^{-7}) mag voorkomen.

De buitenwettelijk vastgestelde waarde voor het GR is dus een oriëntatiewaarde en dient als een ijkpunt bij de wettelijke verantwoordingsplicht groepsrisico. Hierbij maakt het bevoegd gezag een afweging met betrekking tot de aanvaardbaarheid van de risico's. Bij deze afweging worden behalve de hoogte van het groepsrisico, ook de zelfredzaamheid van de aanwezige personen in de nabije omgeving, de bestrijdbaarheid van een incident, mogelijk te treffen (aanvullende) bron- en overige maatregelen en mogelijke alternatieven betrokken.

3 Procesbeschrijving

Met behulp van aardgas wordt waterstof bij hoge temperatuur geproduceerd op de locatie. Aardgas wordt aangeleverd per buisleiding en heeft een druk tot 11 bar(gauge, hierna afgekort tot barg). Het geproduceerde waterstof heeft een druk tot 7 barg en wordt gereinigd en gecomprimeerd tot circa 300 barg.

Het gecomprimeerde waterstof wordt verder gecomprimeerd om gereed te maken voor het tanken van personenauto's en vrachtwagens. Het processchema is overgenomen uit het memorandum risico- en effectafstanden waterstoftankstations van het RIVM [1].



De bijbehorende legenda is onderstaand opgenomen. Hierbij wordt opgemerkt dat niet alle in de legenda opgenomen items in bovenstaand processchema aanwezig zijn. Ook de purifier is in het lagedruk gedeelte opgenomen en maakt dus onderdeel uit van de lokale productie.

Legenda

1 waterstofopslag (vloeibaar)	8 koeler	15 drukregelaar
2 waterstofopslag (gas)	9 afleverzuil	16 brekkoppeling (break away)
3 tussenopslag	10 veiligheidsventiel	17 drukopbouwverdamper
4 verdamper	11 aflever slang	LT niveaumeting
5 noodafsluiter (esd-afsluiter)	12 los slang	FT stromingsmeting
6 pomp	13 / => vullen	TT temperatuurmeting
7 compressor	14 purifier (zuiveraar)	

Conform de beschrijving behorend bij het processchema in [1] is rekening gehouden met aflevering (tanken) op 440 barg (vrachtwagens) of 950 barg (personenauto's). Er zijn dus twee tussenopslagen aanwezig.

In deze risicoanalyse is tevens rekening gehouden met aanlevering van waterstof via tubetrailers om te kunnen anticiperen op het uit bedrijf zijn van de lokale productie in verband met bijvoorbeeld onderhoud. Deze aflevering geschiedt naar een extra opslag waarbij waterstof op circa 80 barg wordt opgeslagen met een inhoud tot 400 kg.

Er wordt uitgegaan van het tanken van 5 vrachtwagens en 20 personenauto's per dag. Per vrachtwagen wordt 20 kg getankt, voor een personenauto is dit 5 kg. Totaal is de doorzet dus 200 kg waterstof per dag.

4 Faalscenario's met bijbehorende frequenties

De faalscenario's zijn gebaseerd op het document 'risico- en effectafstanden waterstoftankstations' [1]. De bijbehorende rekenfiles zijn opgevraagd bij het RIVM en ontvangen op 17 mei 2019. De scenario's zijn gebaseerd op de verwachte doorzetten als opgegeven door de Groene IJsselvallei BV. In deze risicoanalyse is uitgegaan van een sluitertijd van de veiligheidskleppen van 5 seconde met een betrouwbaarheid van 99%.

Aan deze scenario's is de tussenopslag van waterstof toegevoegd. Voor deze tussenopslag is uitgegaan van een gelijke scenario's en inhoud als de 'standaard' tussenopslag van 440 barg. De druk van de tussenopslag in het Hy.gen systeem is circa 300 barg.

Er wordt rekening gehouden met een downtime van circa 5% van de lokale productie in verband met onderhoud. Om deze downtime te kunnen ondervangen is in deze studie uitgegaan van 25% (extra) aanlevering van waterstof met tubetrailers. Dit is een conservatieve aanname omdat er met dit uitgangspunt dus meer wordt aangeleverd dan er daadwerkelijk wordt afgeleverd.

De productie van waterstof gebeurt op relatief lage druk (<11 barg). De aansluitingen in het proces zijn maximaal 25 mm. Gezien de kleine effectafstanden van deze installaties (<10 meter) is de lokale productie en de lagedruk compressor niet beschouwd in deze risicoanalyse.

De faalscenario's zijn weergegeven in onderstaande tabel:

Scenario	basis faal frequentie	eenheid	correctie	ESD	faalfrequentie	bronterm
Opslag Hy.gen 300 bar instantaan	5.00E-07	1/jaar	1		5.00E-07	40 kg
Opslag Hy.gen 300 bar 10 min	5.00E-07	1/jaar	1		5.00E-07	40 kg
Opslag Hy.gen 300 bar lek	1.00E-05	1/jaar	1		1.00E-05	40 kg
scenario's ESD 5 sec slaagkans 0.99 tabel 4 lokale productie						
Leidingwerk 300 bar breuk – ESD slaagt	1.00E-06	*m/jaar	15 meter	0.99	1.49E-05	2,4 kg
Leidingwerk 300 bar breuk – ESD faalt	1.00E-06	*m/jaar	15 meter	0.01	1.50E-07	40 kg
Leidingwerk 300 bar lek	5.00E-06	*m/jaar	15 meter	1	7.50E-05	40 kg
Compressor breuk toevoerleiding – ESD slaagt	1.00E-04	1/jaar	0.417 ¹	0.99	4.13E-05	2,4 kg
Compressor breuk toevoerleiding – ESD faalt	1.00E-04	1/jaar	0.417	0.01	4.17E-07	40 kg
Compressor lek toevoerleiding	4.40E-03	1/jaar	0.417	1	1.83E-03	40 kg
scenario's gemeenschappelijk tabel 7 ESD 5 sec slaagkans 0.99						
tussenopslag 440 bar instantaan	5.00E-07	1/jaar	1		5.00E-07	40 kg

¹ 10 uur per dag in gebruik

Scenario	basis faal frequentie	eenheid	correctie	ESD	faalfrequentie	bronterm
Tussenop-slag 440 bar 10 min	5.00E-07	1/jaar	1		5.00E-07	40 kg
Tussenop-slag 440 bar lek	1.00E-05	1/jaar	1		1.00E-05	40 kg
tussenopslag 950 bar instantaan	5.00E-07	1/jaar	1		5.00E-07	20 kg
Tussenopslag 950 bar 10 min	5.00E-07	1/jaar	1		5.00E-07	20 kg
Tussenopslag 950 bar lek	1.00E-05	1/jaar	1		1.00E-05	20 kg
Leidingwerk 440 bar breuk ESD slaagt	1.00E-06	*m/jaar	15 meter	0.99	1.49E-05	3,4 kg
Leidingwerk 440 bar breuk ESD faalt	1.00E-06	*m/jaar	15 meter	0.01	1.50E-07	40 kg
Leidingwerk 440 bar lek	5.00E-06	*m/jaar	15 meter	1	7.50E-05	40 kg
Leidingwerk 950 bar breuk ESD slaagt	1.00E-06	*m/jaar	15 meter	0.99	1.49E-05	6,635 kg
Leidingwerk 950 bar breuk ESD faalt	1.00E-06	*m/jaar	15 meter	0.01	1.50E-07	20 kg
Leidingwerk 950 bar lek	5.00E-06	*m/jaar	15 meter	1	7.50E-05	20 kg
Afleverzuil 440 bar slangbreuk - ESD slaagt	4.00E-07	1/uur	334.8 ²	0.99	1.33E-04	0,915 kg
Afleverzuil 440 bar slangbreuk - ESD faalt	4.00E-07	1/uur	334.8	0.01	1.34E-06	40 kg
Afleverzuil 440 bar slanglek	4.00E-05	1/uur	334.8	1	1.34E-02	40 kg
Afleverzuil 950 bar slangbreuk - ESD slaagt	4.00E-07	1/uur	365.25 ³	0.99	1.45E-04	1,718 kg
Afleverzuil 950 bar slangbreuk - ESD faalt	4.00E-07	1/uur	365.25	0.01	1.46E-06	20 kg
Afleverzuil 950 bar slanglek	4.00E-05	1/uur	365.25	1	1.46E-02	20 kg
scenario's ESD 5 sec slaagkans 0.99 tabel 5 aanlevering via tube- of cilindertrailer						
Tubetrailer instantaan	5.00E-07	1/jaar	121.75 ⁴		6.95E-09	83,33 kg
Tubetrailer grootste aansluiting	5.00E-07	1/jaar	121.75		6.95E-09	83,33 kg
Losslang breuk – ESD slaagt	4.00E-07	1/uur	91.3	0.99	3.62E-05	0,405 kg
Losslang breuk – ESD faalt	4.00E-07	1/uur	91.3	0.01	3.65E-07	83,33 kg
Losslang lek	4.00E-05	1/uur	91.3		3.65E-03	83,33 kg
Vuurbal tubetrailer brand tijdens verladen	5.80E-10	1/uur	91.3		5.30E-08	83,33 kg
Vuurbal tubetrailer brand in omgeving	4.00E-08	1/uur	121.75		4.87E-06	83,33 kg

² Er is aangenomen 100 kg naar vrachtwagens per dag met 20 kg per vrachtwagen en 11 minuten per tankbeurt

³ Er is aangenomen 100 kg naar personenauto's per dag met 5 kg per auto met 3 minuten per tankbeurt

⁴ Een tubetrailer doet 1,5 uur over het verladen van 300 kg en is 2 uur aanwezig bij een doorzet van 200 kg per dag (waarvan 25% door tubetrailers): $200/300 \times 2 \times 365,25 \times 25\% = 121,75$ uur per jaar aanwezig en 91,3 uur per jaar aan het verladen.

Scenario	basis faal frequentie	eenheid	correctie	ESD	faalfrequentie	bronterm
Vuurbal tubetrailer externe beschadiging	9.60E-10	1/uur	121.75		1.17E-07	83,33 kg
Opslag 80 bar instantaan	5.00E-07	1/jaar	1		5.00E-07	400 kg
Opslag 80 bar 10 min	5.00E-07	1/jaar	1		5.00E-07	400 kg
Opslag 80 bar lek	1.00E-05	1/jaar	1		1.00E-05	400 kg

5 **Uitgangspunten risicomodellering**

De berekeningen zijn uitgevoerd met het rekenpakket Safeti-NL [4]. Dit is een rekenpakket voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's van inrichtingen en vastgelegd in het Revi [3] voor het opstellen van QRA's in Nederland. Aan de hand van invoergegevens, zoals de hoeveelheid gevaarlijke stof, de procescondities en scenario's, berekent Safeti-NL de externe veiligheidsrisico's. Het resultaat van een berekening bestaat uit PR-contouren en de FN-curve.

Conform de rekenmethodiek van RIVM [1] is voor waterstof alleen directe ontsteking gemodelleerd.

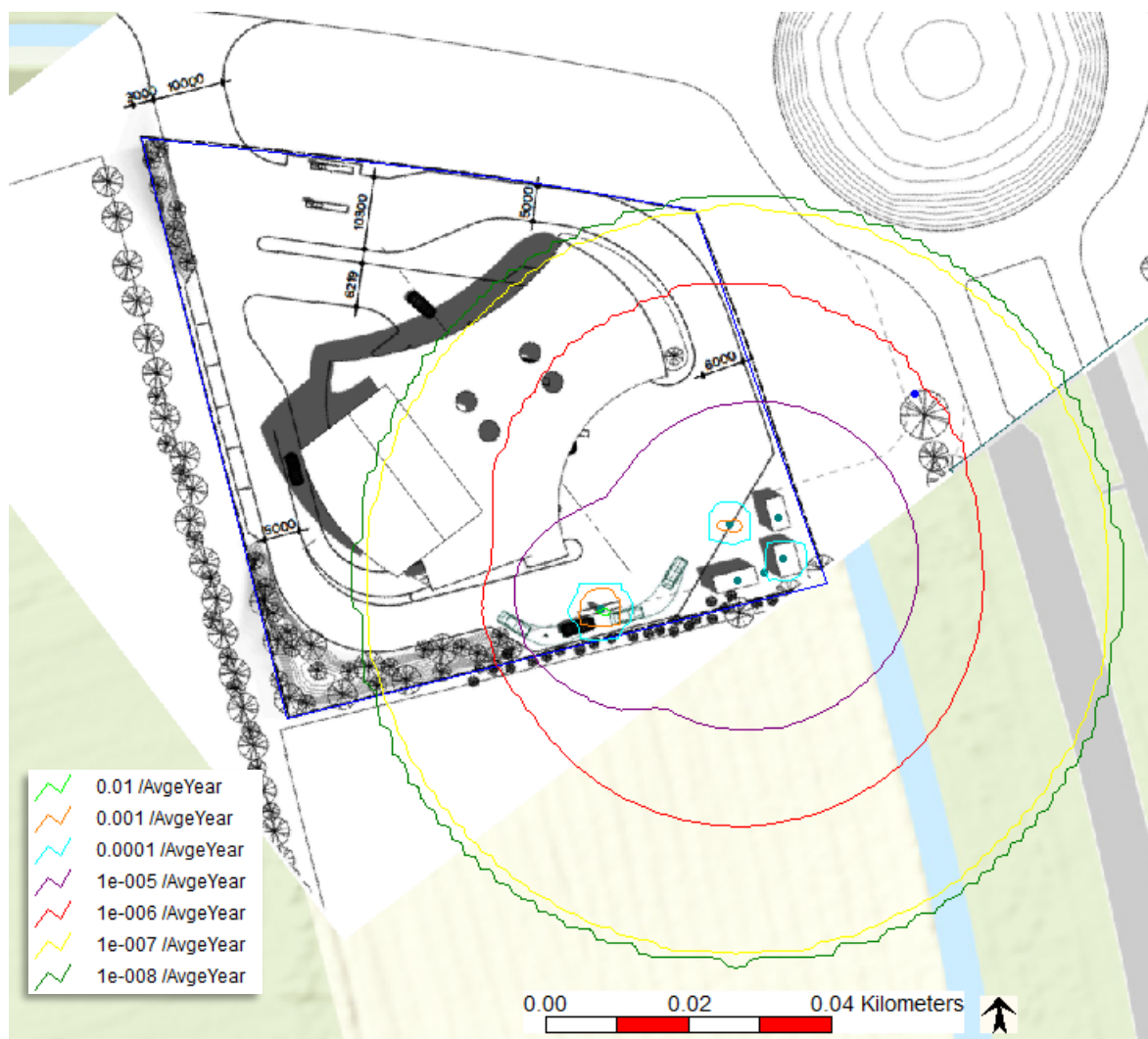
Voor de risicoberekeningen is gebruik gemaakt van het dichtstbijzijnde weerstation 'Deelen'.

Conform de HRB [5] dienen eventuele domino-effecten te worden beschouwd en worden meegenomen in de risicoanalyse indien deze een relevante bijdrage kunnen hebben aan de frequentie van het falen van installaties. In de directe omgeving zijn geen risico verhogende objecten (als bijv. windturbines) geïdentificeerd die kunnen leiden tot het bezwijken van installaties. Zogenaamde domino-effecten zijn daarom in deze studie niet beschouwd.

6 Resultaten

6.1 Plaatsgebonden risico

De plaatsgebonden risicocontouren van de voorgenomen situatie zijn weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 2. Plaatsgebonden risicocontouren waterstoftankstation Kwazenboschweg

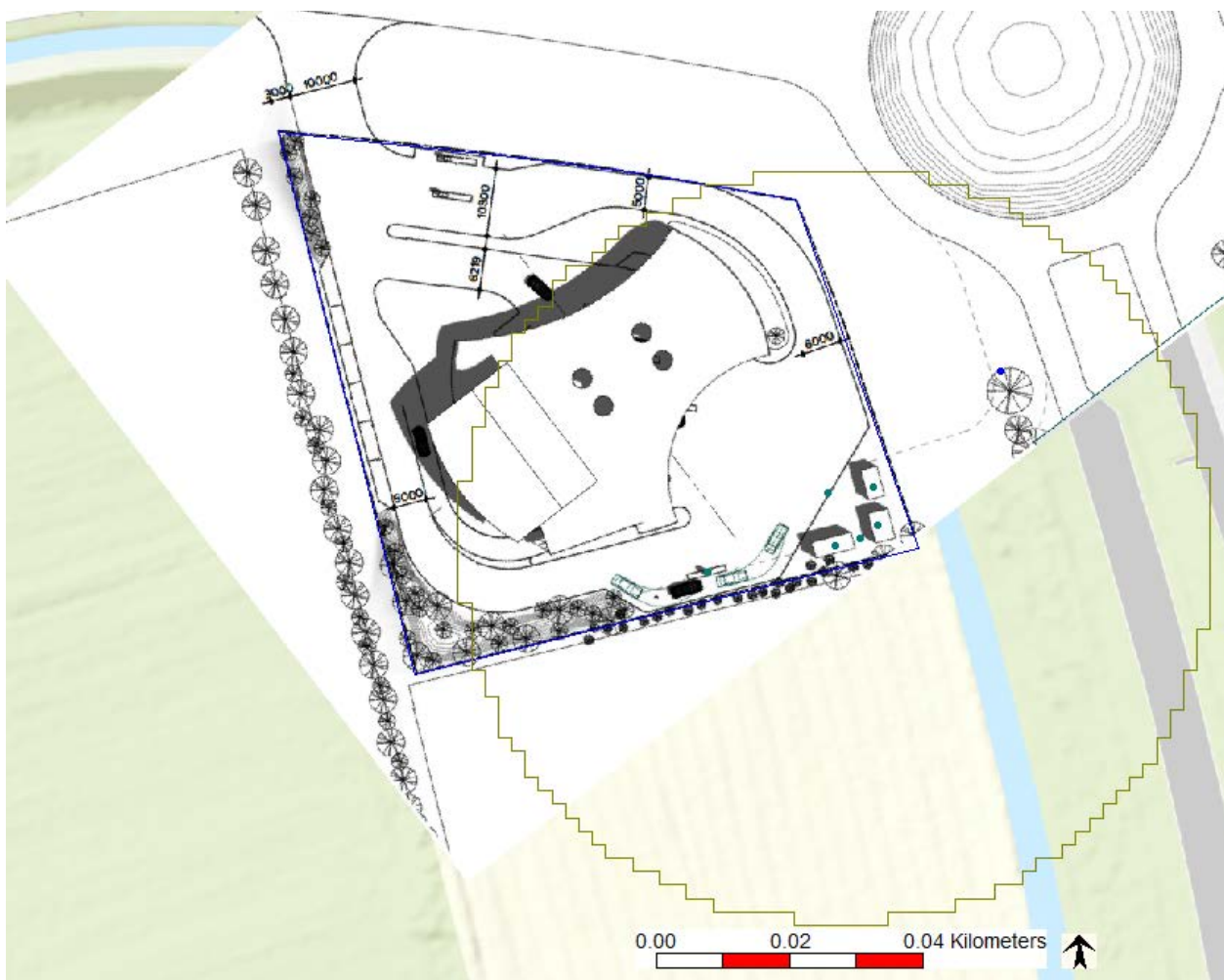
De plaatsgebonden risicocontour ligt tot circa 30 meter over de inrichtingsgrens. Binnen de plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} /jaar bevinden zich geen kwetsbare objecten. Op de beoogde locatie geldt het bestemmingsplan 'bestemmingsplan Buitengebied 2008' (NL.IMRO.02130000BPG700000VA01-). Binnen de 10^{-6} /jaar contour is de bestemming 'agrarisch' en 'verkeer'. Het bestemmingsplan laat hier dus geen nieuwe kwetsbare objecten toe. Het plaatsgebonden legt hiermee geen beperkingen op.

Het plaatsgebonden risico ter hoogte van de PR 10^{-6} /jaar wordt voor 75% bepaald door een vuurbal als gevolg van brand in de omgeving (effectafstand 32 meter), voor 11% door de kans op het catastrofaal

falen van de 80 barg opslag (effectafstand 53 meter) en voor 10% door de kans op een lekkage van de tussenopslag van 950 barg (effectafstand 42 meter).

6.2 Groepsrisico

Het groepsrisico wordt berekend op basis van de faalscenario's en het aantal aanwezige personen in de directe omgeving. Het gebied tot waar personen dodelijk getroffen kunnen worden heet het zogenaamde invloedsgebied en is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 3. Invloedsgebied waterstoftankstation Kwazenboschweg

Binnen het invloedsgebied bevinden zich geen objecten waar zich structureel personen bevinden. Op basis van het bestemmingsplan (verkeer en agrarisch) zijn deze objecten ook niet te verwachten. Er kan daarom geen groepsrisico worden berekend. Het groepsrisico ligt dus ruim onder de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico.

7 Conclusies

Opslag en verlading van waterstof brengt risico's met zich mee voor de omgeving. Waterstoftankstations vallen (nog) niet onder de werkingssfeer van het Bevi. Er gelden daarom vanuit de huidige wet- en regelgeving nog geen regels met betrekking tot risico's van dergelijke tankstations voor de omgeving. In het kader van een goede ruimtelijke ordening wordt voor waterstoftankstations het Bevi als toetsingskader gehanteerd.

Plaatsgebonden risico

De plaatsgebonden risicocontour ligt tot circa 30 meter over de inrichtingsgrens. Binnen de plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} /jaar bevinden zich geen kwetsbare objecten. Op de beoogde locatie geldt het bestemmingsplan 'bestemmingsplan Buitengebied 2008' (NL.IMRO.02130000BPBG700000VA01-). Binnen de 10^{-6} /jaar contour is de bestemming 'agrarisch' en 'verkeer'. Het bestemmingsplan laat hier dus geen nieuwe kwetsbare objecten toe. Het plaatsgebonden risico legt hiermee geen beperkingen op.

Groepsrisico

Binnen het invloedsgebied bevinden zich geen (geprojecteerde) objecten waar zich structureel personen bevinden. Er kan daarom geen groepsrisico worden berekend. Het groepsrisico ligt dus ruim onder de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico. Op basis van goede ruimtelijke ordening wordt aangeraden het groepsrisico te verantwoorden (artikel 13 van het Bevi). Deze verantwoording is een taak van het bevoegd gezag.

8 Referenties

- [1] Risico- en effectafstanden waterstoftankstations, RIVM, 3 oktober 2016.
- [2] Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), laatste wijziging in werking getreden op 1 januari 2016.
- [3] Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi), laatste wijziging in werking getreden op 29 juni 2016.
- [4] Rekenpakket Safeti-NL, DNVGL, versie 6.54.
- [5] Handleiding Risicoberekeningen Bevi (HRB), RIVM, versie 3.3, 1 juli 2015.



With its headquarters in Amersfoort, The Netherlands, Royal HaskoningDHV is an independent, international project management, engineering and consultancy service provider. Ranking globally in the top 10 of independently owned, nonlisted companies and top 40 overall, the Company's 6,000 staff provide services across the world from more than 100 offices in over 35 countries.

Our connections

Innovation is a collaborative process, which is why Royal HaskoningDHV works in association with clients, project partners, universities, government agencies, NGOs and many other organisations to develop and introduce new ways of living and working to enhance society together, now and in the future.

Memberships

Royal HaskoningDHV is a member of the recognised engineering and environmental bodies in those countries where it has a permanent office base.

All Royal HaskoningDHV consultants, architects and engineers are members of their individual branch organisations in their various countries.

Integrity

Royal HaskoningDHV is the first and only engineering consultancy with ETHIC Intelligence anti-corruption certificate since 2010.



royalhaskoningdhv.com

