

QRA waterstoftankstation

Aanwas 4 te Roosendaal

QRA waterstoftankstation

Aanwas 4 te Roosendaal

Opdrachtgever : H2point

Projectnummer : 20180513

Status rapport / versie nr. : Definitief 04

Datum : 29 september 2020

Opgesteld door : ing. J. Sips

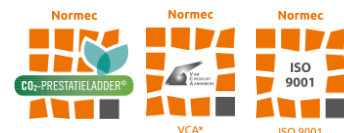
Gecontroleerd door : T.E. van Dalen

Voor akkoord : drs. ing. M. van den Brink

Paraaf :



Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
D01	10-09-2019	QRA waterstoftankstation Aanwas 4 (Roosendaal)	JS	TDa
D02	04-11-2019	Tekstuele aanpassing	JS	TDa
D03	06-02-2020	Opmerkingen OMWB verwerken	JS	TDa
D04	29-09-2020	Verwerking zienswijzen	JS	TDa



INHOUD	blz.
1 INLEIDING	2
2 OMSCHRIJVING INITIATIEF	3
2.1 Werking waterstoftankstation	3
2.2 Inrichting waterstoftankstation	3
3 VEILIGHEIDSBELEID	5
3.1 Regelgeving inrichtingen	5
3.2 Plaatsgebonden risico	5
3.3 Groepsrisico	6
3.4 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	7
4 ONGEVALLENSCENARIO'S	8
5 OMGEVINGSFACTOREN	10
5.1 Populatie	10
5.2 Weersgegevens	10
5.3 Ruwheidslengte	11
6 RESULTATEN	12
6.1 Plaatsgebonden risico	12
6.2 Groepsrisico	13
7 CONCLUSIES	16

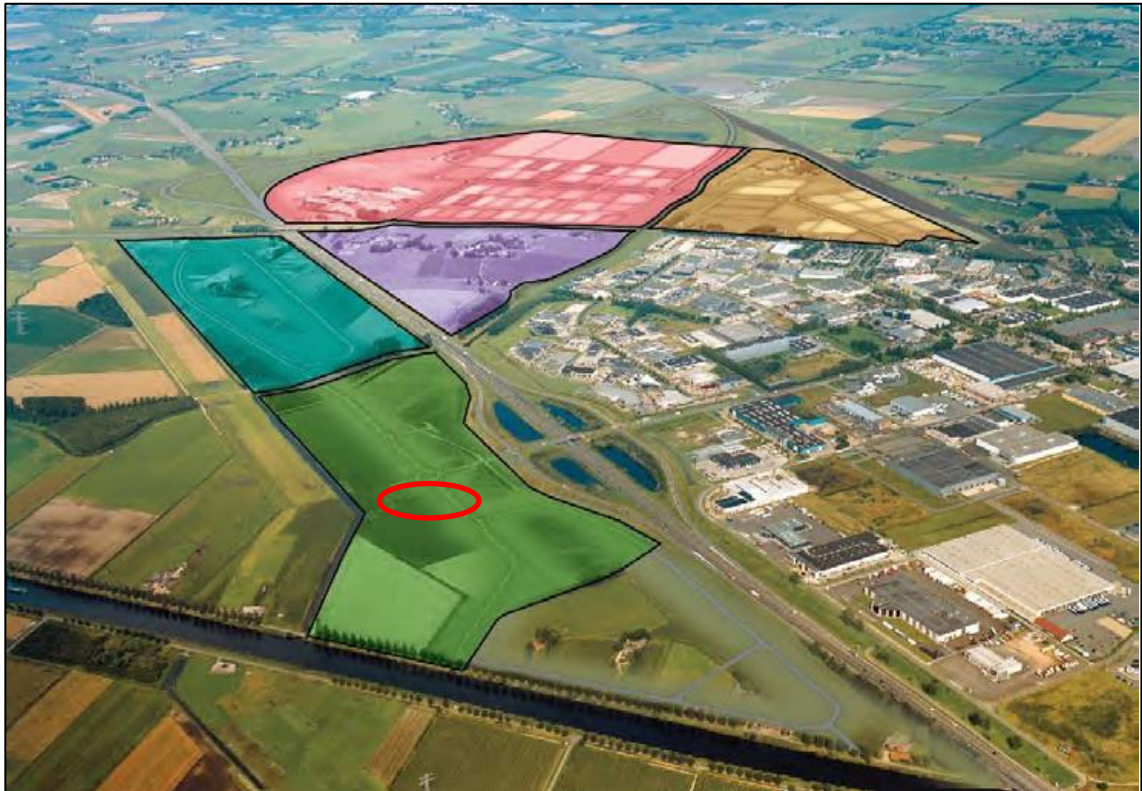
BIJLAGEN

- 1 Beschrijving uitgangspunten nieuw waterstoftankstation Aanwas, Ekinetix
- 2 Overzicht faalfrequenties
- 3 Overzicht populatie

1 INLEIDING

H2point heeft het voornemen om aan de Aanwas 4 (perceel C2B-2) in Roosendaal een waterstoftankstation op te richten. Dit perceel bevindt zich op het bedrijventerrein Borchwerf II, veld C. Veld C ligt ten noordwesten van de Rijksweg A17 ter hoogte van afslag 21. Figuur 1.1 geeft de globale ligging van de locatie (rood omcirkeld) weer. De lichtgroene vlek is Borchwerf II, veld C.

Figuur 1.1: Globale ligging adres Aanwas 4 (bron: toelichting bestemmingsplan Borchwerf II veld C en F)



De realisatie van het waterstoftankstation op deze locatie past niet in het vigerend bestemmingsplan 'Borchwerf II veld C en F'. Om die reden wordt een bestemmingsplan opgesteld om het initiatief juridisch-planologisch mogelijk te maken.

Een waterstoftankstation is een risicovolle inrichting, waardoor het aspect externe veiligheid een rol kan spelen ter voorbereiding van het bestemmingsplan. H2point heeft AGEL adviseurs opdracht gegeven voor het uitvoeren van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) voor het op te richten waterstoftankstation.

2 OMSCHRIJVING INITIATIEF

2.1 Werking waterstoftankstation

Het uitgangspunt voor het nieuwe tankstation is dat waterstof getankt kan worden door zowel personenauto's waarbij gebruik wordt gemaakt van een druk van 700 bar als door zwaar verkeer zoals vuilniswagens, bussen en vrachtwagens, waarbij gebruik wordt gemaakt van een druk van 350 bar. Door Ekinetix is een beschrijving van het toekomstige waterstoftankstation opgesteld die als bijlage 1 bij deze rapportage is gevoegd. In deze beschrijving is aangegeven dat de installatie wordt voorzien van een manueel of automatische noodstop (ESD). Door de initiatiefnemer is aangegeven dat de installatie in ieder geval voorzien van een automatische noodstop, maar dat de installatie mogelijk ook nog van een manuele noodstop wordt voorzien.

De totale installatie bestaat grofweg uit de volgende hoofdcomponenten:

- opstelplaats tubetrailer en vulpunt;
- lagedruk opslagtank (80 bar);
- compressor installatie voor het leveren van de juiste vuldruk voor het tanken van voertuigen;
- hogedruk buffers voor opslag van gecomprimeerde waterstof voor het tanken;
- afleverzuilen voor zowel personenwagens als vrachtwagens.

Bij het ontwerp van de installatie is rekening gehouden met een aantal tankbeurten. In de QRA is uitgegaan van het maximale aantal dat is aangegeven door Ekinetix. Tabel 2.1 geeft een overzicht van het maximaal aantal tankbeurten per voertuigtype.

Tabel 2.1: Overzicht maximaal aantal tankbeurten

Maximum	Personenauto's 700 bar	Voertuigen 350 bar
Aantal tankbeurten per week	500	50
Hoeveelheid kg per tankbeurt	5 kg	10 kg
Tanktijd per tankbeurt	3 minuten	12 minuten
Aantal voertuigen achter elkaar	3	2

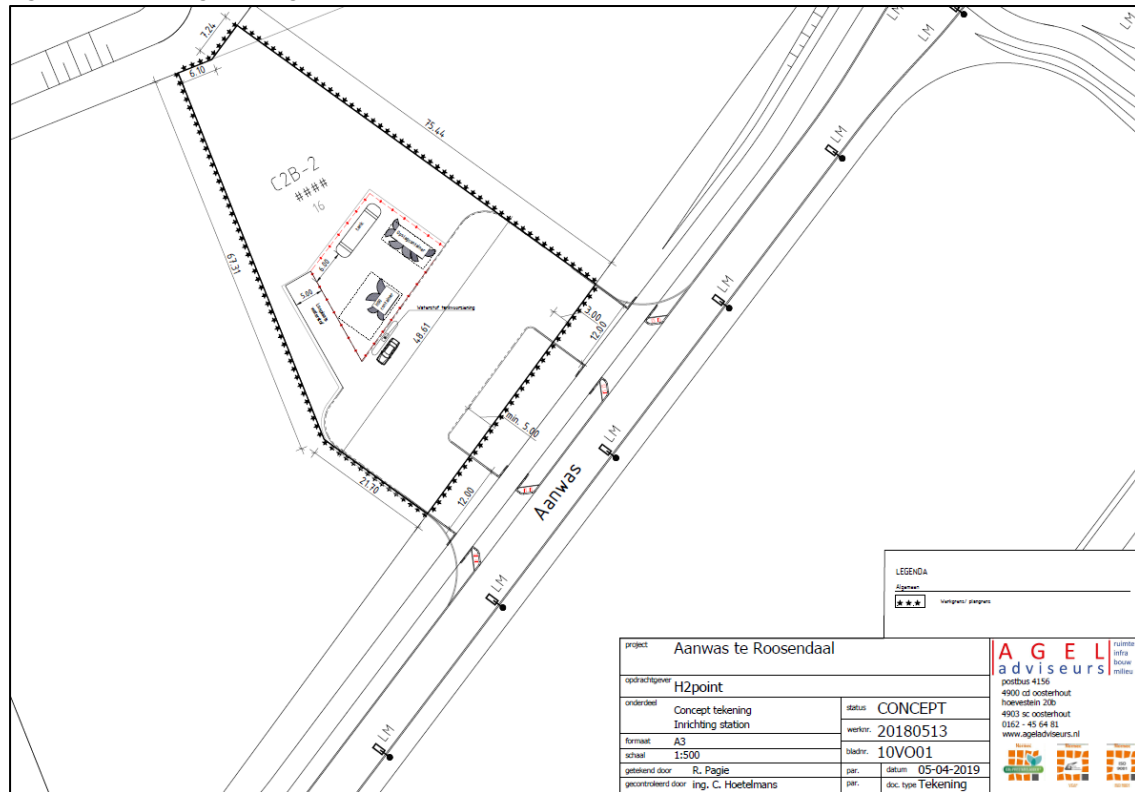
Met de gegevens uit tabel 2.1 is de totale doorzet van waterstof per jaar te bepalen en de daarbij behorende totale tanktijd. In tabel 2.2 is dit per voertuigtype weergegeven.

Tabel 2.2: Jaarlijkse doorzet en tanktijd per voertuigtype

	Personenauto's 700 bar	Voertuigen 350 bar
Totaal doorzet waterstof	130.000 kg/jaar	26.000 kg/jaar
Totale tanktijd	1.300 uur/jaar	520 uur/jaar

2.2 Inrichting waterstoftankstation

Op basis van de beschrijving van de werking van het waterstoftankstation is door AGEL adviseurs een inrichtingstekening voor de toekomstige situatie uitgewerkt. Figuur 2.1 geeft de meest recente (concept)versie van de inrichtingstekening weer.



3 VEILIGHEIDSBELEID

Het veiligheidsbeleid in Nederland is gebaseerd op een tweetal begrippen, het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Daarnaast is voor de beoordeling van belang of er sprake is van een kwetsbaar object dan wel van een beperkt kwetsbaar object.

3.1 Regelgeving inrichtingen

Het overheidsbeleid betreffende externe veiligheid is in verschillende besluiten en onderliggende regelingen vastgelegd. Met betrekking tot een risicovolle inrichting (zoals een waterstoftankstation waar meer dan 5 ton aan waterstof aanwezig kan zijn) zijn de volgende beleidsdocumenten van belang:

- Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi);
- Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi).

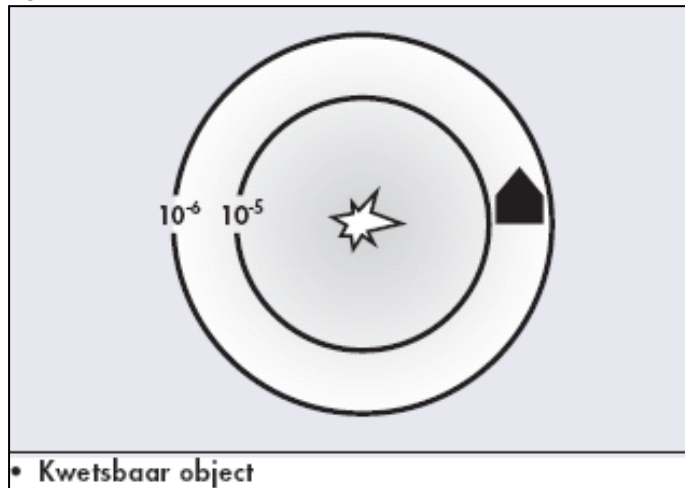
Omdat op het te realiseren waterstoftankstation aan de Aanwas minder dan 5 ton aan waterstof aanwezig is, valt deze inrichting niet onder het Bevi. In de toekomst zullen milieubelastende activiteit onder de Omgevingswet komen te vallen. In het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) wordt opgenomen dat een waterstoftankstation vergunningplichtig is, waarbij wordt voorgeschreven dat tijdens het uitvoeren van de activiteit moet worden voldaan aan de PGS 35. In het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) wordt onder andere opgenomen dat zich binnen de PR 10^{-6} -contour van een waterstoftankstation geen (beperkt) kwetsbare gebouwen of locaties aanwezig mogen zijn.

Vanwege de aan de inrichting verbonden risicoaspecten en met het oog op de toekomst is met betrekking tot externe veiligheid aangesloten bij de normstelling zoals opgenomen in het Bevi. Dat wil zeggen dat wordt getoetst aan de grens- en richtwaarden voor het PR en een verantwoording van het GR noodzakelijk is. Bij het vervolg van het advies is uitgegaan dat het waterstoftankstation als risicovolle inrichting/activiteit wordt aangemerkt, waarbij wordt getoetst aan het Bevi.

3.2 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar dat, één persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een transportroute of nabij een inrichting verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met het vervoer, de opslag en/of de handeling van gevaarlijke stoffen. Daarbij is de omvang van het risico een functie van de afstand waarbij geldt: hoe groter de afstand, des te kleiner het risico. De risico's worden weergegeven in PR-risico-contouren. De PR contour geldt voor kwetsbare objecten als een grenswaarde en mag niet worden overschreden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de PR contour van 10^{-6} als richtwaarde. Van een richtwaarde kan op basis van gewichtige redenen worden afgeweken. Hierbij kan o.a. gedacht worden aan zwaarwegende maatschappelijke, economische en/of planologische redenen.

Figuur 3.1 Gevaarbron met PR contouren 10^{-5} en 10^{-6}

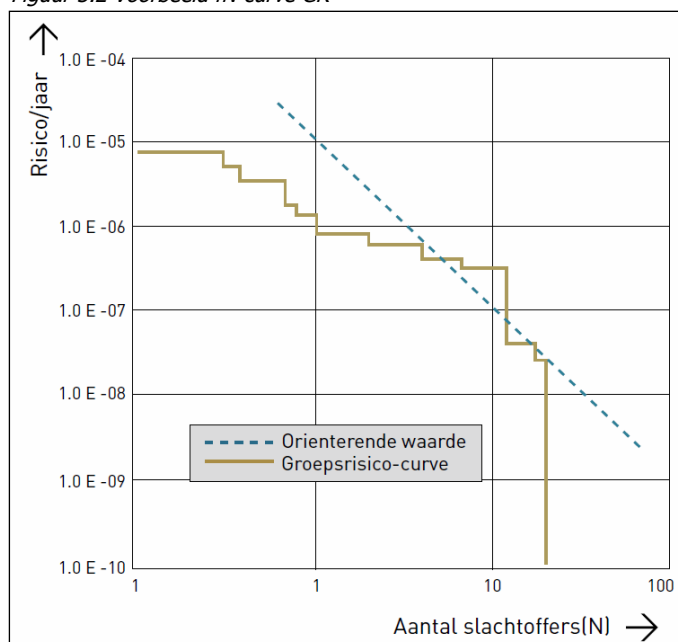


3.3 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is de kans per jaar dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van een transportroute of een inrichting voor handelingen met gevaarlijke stoffen in één keer het (dodelijk) slachtoffer wordt van een ongeval. Het GR geeft de aandachtspunten aan waar zich mogelijk een ramp met veel slachtoffers kan voordoen en houdt daarmee rekening met de aard en dichtheid van de bebouwing in de nabijheid van de transportroute.

Het GR kan niet in contouren worden vertaald zoals het PR, maar wordt weergegeven in een grafiek. In de grafiek (zogenoemde fN-curve) wordt de groepsgrootte van aantallen slachtoffers (x-as) uitgezet tegen de cumulatieve kans dat een dergelijke groep slachtoffer wordt van een ongeval (y-as). In figuur 3.2 is een voorbeeld van een dergelijke grafiek weergegeven.

Figuur 3.2 Voorbeeld fN-curve GR



De kans dat (een groep) slachtoffers vallen, wordt weergegeven met een curve; de fN-curve. Het verloop van deze curve geeft een beeld van het GR.

In tegenstelling tot het PR geldt voor het GR geen grenswaarde maar een oriëntatiewaarde. Deze oriëntatiewaarde kan gezien worden als een ijkwaarde en heeft geen juridische status. Het overschrijden van de oriëntatiewaarde is mogelijk mits dit in de besluitvorming door het bevoegd gezag gemotiveerd wordt middels een verantwoordingsverplichting. Bij deze verantwoordingsplicht moet o.a. aandacht besteed worden aan bronmaatregelen, plasbrandaandachtsgebied, zelfredzaamheid, inzetbaarheid hulpdiensten e.d.

Bij de verantwoording dient de Veiligheidsregio Midden- en West-Brabant om advies gevraagd te worden.

Verantwoordingsplicht zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is het vermogen van de burger om zichzelf of andere burgers in veiligheid te brengen zonder tussenkomst van professionele hulpverleners bij de dreiging van, of het optreden van, een gevaarlijke situatie. Hierbij spelen o.a. de fysieke gesteldheid van de aanwezige personen, de beschikbare vluchtmogelijkheden en de mogelijkheden tot tijdig waarschuwen een belangrijke rol.

Verantwoordingsplicht hulpdiensten

In de verantwoordingsplicht moet met name aandacht worden besteed aan de benodigde en aanwezige hulpverleningscapaciteit, de inzet van blusmiddelen, bereikbaarheid en dergelijke. Het brandweeradvies is hierbij een belangrijke informatiebron.

3.4 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

In de regels van het bestemmingsplan is opgenomen dat het niet is toegestaan dat er kwetsbare of beperkt kwetsbare binnen de PR 10⁻⁶-contour aanwezig zijn of worden geprojecteerd. In artikel 1 van het Bevi zijn definities opgenomen van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten.

Onder kwetsbare objecten worden onder andere verstaan:

- Woningen, woonschepen, woonwagens, woongebouwen e.d., tenzij verspreid gelegen met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare.
- Verblijfsgebouwen zoals ziekenhuizen, verpleeghuizen, scholen e.d.
- Overige gebouwen waar grote aantallen personen gedurende een groot deel van de dag aanwezig zijn zoals kantoorgebouwen met een bruto vloeroppervlak (bvo) van meer dan 1.500 m² of winkelcomplexen met meer dan 5 winkels en met een gezamenlijk bruto vloeroppervlak van meer dan 1.000 m², dan wel winkels met een bvo van meer dan 2.000 m² per winkel;
- kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen.

Als beperkt kwetsbare objecten worden o.a. aangemerkt:

- verspreid gelegen woningen met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- dienst- en bedrijfswoningen;
- kantoorgebouwen ≤ 1.500 m² bvo;
- horeca-inrichtingen;
- bedrijfsgebouwen;
- recreatie-inrichtingen tot een verblijf van niet meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;
- winkels welke niet aangemerkt worden als kwetsbaar object.

4 ONGEVALLENSCENARIO'S

Het totale proces is te verdelen in een drietal ongevallensecties, te weten:

- 1) aanlevering waterstof middels een tubetrailer;
- 2) opslag waterstof in hogedruk buffer;
- 3) afleverzuil voor voertuigen.

Op basis van kentallen voor de basisfrequenties is per procesonderdeel de aangehouden totaal-frequentie bepaald. Daarbij is gebruik gemaakt van verschillende documenten, te weten:

- concept Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 4.01 (d.d. 31-01-2019);
- memo Risico- en effectafstanden waterstoftankstations, revisie 1 (d.d. 03-10-2016);
- Rekenmethodiek LNG-tankstations versie 1.0.2 (d.d. 25-04-2017).

De memo 'Risico- en effectafstanden waterstoftankstations, revisie 1' is niet geheel duidelijk over de wijze waarop een tubetrailer gemodelleerd dient te worden. Hieromtrent is om advies gevraagd bij het RIVM. Het antwoord van het RIVM hierop was:

"Tijdens het opstellen van het memo 'Risico- en effectafstanden waterstoftankstations' hebben wij uitvoerig overleg gevoerd met een klankbordgroep bestaande uit de deelnemers van de toenmalige PGS 35 overleggroep. Vanuit deze groep is toen aangegeven dat de tubetrailers werken met een systeem waarbij steeds maar 1 tube gekoppeld staat. Pas als de tube leeg is wordt de volgende tube bijgeschakeld. Er stroomt dus maximaal 1 tube leeg. Ook over het instantaan falen en vuurbal scenario hebben wij destijds overleg gehad. Op aangeven van de klankbordgroep is er voor gekozen om maximaal het falen van 1 tube te modelleren in de scenario's. Aangegeven werd dat er geen voorbeelden bekend waren waarbij meerdere tubes tegelijk gefaald zijn."

In de tabellen 4.1, 4.2 en 4.3 zijn de totaal faalfrequenties per procesonderdeel voor de verschillende ongevallensecties weergegeven.

Tabel 4.1: Totale faalfrequenties aanlevering waterstof middels een tubetrailer

Risicobron	Scenario	Totale faalfrequentie
Tubetrailer	Instantaan falen	$9,97 \times 10^{-7}$ / jaar
	Grootste aansluiting	$9,97 \times 10^{-7}$ / jaar
	Vuurbal tijdens verlading	$5,43 \times 10^{-7}$ / jaar
	Vuurbal brand omgeving	$4,99 \times 10^{-5}$ / jaar
	Vuurbal externe beschadiging	$1,20 \times 10^{-6}$ / jaar
Losslang tubetrailer	Breuk ESD slaagt	$3,71 \times 10^{-4}$ / jaar
	Breuk ESD faalt	$3,74 \times 10^{-6}$ / jaar
	Lek	$3,74 \times 10^{-2}$ / jaar
Leiding vulpunt naar opslagtank 80 bar	Breuk ESD slaagt	$9,90 \times 10^{-6}$ / jaar
	Breuk ESD faalt	$1,00 \times 10^{-7}$ / jaar
	Lek	$5,00 \times 10^{-5}$ / jaar
Purifier	Instantaan falen	$5,00 \times 10^{-6}$ / jaar
	Lek 10 min	$5,00 \times 10^{-6}$ / jaar
	Lek 10 mm	$1,00 \times 10^{-4}$ / jaar
Opslagtank 80 bar	Instantaan falen	$5,00 \times 10^{-7}$ / jaar
	Lek 10 min	$5,00 \times 10^{-7}$ / jaar
	Lek 10 mm	$1,00 \times 10^{-5}$ / jaar
Compressor	Breuk toevoer ESD slaagt	$9,90 \times 10^{-5}$ / jaar
	Breuk toevoer ESD faalt	$1,00 \times 10^{-6}$ / jaar
	Lek toevoer	$4,40 \times 10^{-3}$ / jaar

Tabel 4.2: Totale faalfrequenties opslag waterstof in hogedruk buffer

Risicobron	Scenario	Totale faalfrequentie
Hogedruk buffer vullen 700 bar afleverzuil	Instantaan falen 1 cilinder	$1,35 \times 10^{-5}$ / jaar
	Lek 5 mm overige cilinders	$1,35 \times 10^{-5}$ / jaar
Leiding hogedruk buffer naar afleverzuil 700 bar	Breuk ESD slaagt	$1,68 \times 10^{-5}$ / jaar
	Breuk ESD faalt	$1,70 \times 10^{-7}$ / jaar
	Lek	$8,50 \times 10^{-5}$ / jaar
Hogedruk buffer vullen 350 bar afleverzuil	Instantaan falen 1 cilinder	$1,90 \times 10^{-5}$ / jaar
	Lek 5 mm overige cilinders	$1,90 \times 10^{-5}$ / jaar
Leiding hogedruk buffer naar afleverzuil 350 bar	Breuk ESD slaagt	$1,68 \times 10^{-5}$ / jaar
	Breuk ESD faalt	$1,70 \times 10^{-7}$ / jaar
	Lek	$8,50 \times 10^{-5}$ / jaar

Tabel 4.3: Totale faalfrequenties aanlevering waterstof afleverzuil

Risicobron	Scenario	Totale faalfrequentie
Afleverzuil 700 bar	Slangbreuk ESD slaagt	$5,15 \times 10^{-4}$ / jaar
	Slangbreuk ESD faalt	$5,20 \times 10^{-6}$ / jaar
	Slanglek	$5,20 \times 10^{-2}$ / jaar
Koelunit 700 bar afleverzuil	Instantaan falen	$5,00 \times 10^{-5}$ / jaar
	Lek 10 min	$5,00 \times 10^{-5}$ / jaar
	Lek 10 mm	$1,00 \times 10^{-3}$ / jaar
Afleverzuil 350 bar	Slangbreuk ESD slaagt	$2,06 \times 10^{-4}$ / jaar
	Slangbreuk ESD faalt	$2,08 \times 10^{-6}$ / jaar
	Slanglek	$2,08 \times 10^{-2}$ / jaar
Koelunit 350 bar afleverzuil	Instantaan falen	$5,00 \times 10^{-5}$ / jaar
	Lek 10 min	$5,00 \times 10^{-5}$ / jaar
	Lek 10 mm	$1,00 \times 10^{-3}$ / jaar

In bijlage 2 is een totaaloverzicht opgenomen van de verschillende faalfrequenties per onderdeel.

5 OMGEVINGSFACTOREN

In het Bevi is formeel het rekenprogramma SAFETI-NL, versie 6.52 voorgeschreven voor risicoberekeningen in inrichtingen. Het rekenprogramma SAFETI-NL, versie 8.21 is een vernieuwde versie van het rekenpakket die beschikbaar is. Het bevoegd gezag (gemeente Roosendaal en Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant) heeft akkoord gegeven voor het gebruik van de versie 8.21. Het rekenprogramma SAFETI-NL, versie 8.21 is gebruikt voor deze risicoberekeningen.

Naast de verschillende ongevallenscenario's zijn ook de volgende omgevingsfactoren van invloed op de berekeningen:

- aanwezige populatie in de omgeving;
- weersgegevens;
- ruwheidslengte.

5.1 Populatie

Het nieuwe waterstoftankstation wordt gerealiseerd op het bedrijventerrein Borchwerf II, waar al meerdere bedrijven en voorzieningen gevestigd zijn. Hierdoor zijn er mensen aanwezig in de omgeving van het nieuwe waterstoftankstation.

In de berekening is de aanwezige populatie bepaald aan de hand van kentallen uit de 'Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico' en aan de hand van aannames. Voor een overzicht van de ingevoerde populatie wordt verwezen naar bijlage 3.

Tabel 5.1 geeft een overzicht van de aangehouden kentallen weer, welke afkomstig zijn uit de 'Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico'.

Tabel 5.1: Overzicht kentallen populatie uit de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico

Kental populatie	Gebruikt bij
1 aanwezige per 30 m ² bvo	Kantoorgebouwen van bedrijven
1 aanwezige per 100 m ² bvo	Overige gebouwen van bedrijven
5 aanwezige per hectare	Buitenterrein van bestaande bedrijven
40 aanwezige per hectare	Onbebouwde bedrijfsbestemmingen

Voor de betaalde truck parking (ten noordoosten van het waterstoftankstation) en voor de aanwezige foodcourt als onderdeel van de bebouwing op het terrein van het tankstation TankEasy zijn de volgende aannames gedaan. Deze aannames zijn in tabel 5.2 weergegeven.

Tabel 5.2: Overzicht aanname populatie

Aaname populatie	Gebruikt bij
1 aanwezige per parkeerplaats	Betaalde truck parking (nr. 4)
1 aanwezige per 10 m ² bvo	Bebouwing foodcourt (onderdeel nr. 7)

5.2 Weersgegevens

Als uitgangspunt voor de berekeningen zijn de weersgegevens van het weerstation Woensdrecht toegepast. In tabel 5.3 is een overzicht gegeven van de weerklassen waarmee de berekeningen zijn uitgevoerd.

Tabel 5.3: Omschrijving weersklassen

Periode	Weerklasse	Omschrijving
Dag	B3	Instabiel weer, gematigd zonnig, lichte tot gemiddelde wind (3 m/s)
	D1,5	Licht stabiel 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)
Nacht	D1,5-D5-D9	Idem aan dagperiode
	E5	Licht stabiel, winderig (5 m/s)
	F1,5	Zeer stabiel, zeer licht winderig (1,5 m/s)

5.3 Ruwheidslengte

De ruwheidslengte is een (kunstmatige) lengtemaat die de invloed van de omgeving op de windsnelheid aangeeft. In dit onderzoek is gerekend met een ruwheidslengte van 0,3 meter. Deze ruwheidslengte modelleert een omgeving met lage gewassen en met hier en daar een obstakel. Dit wordt representatief geacht voor de omgeving van het toekomstige waterstoftankstation.

6 RESULTATEN

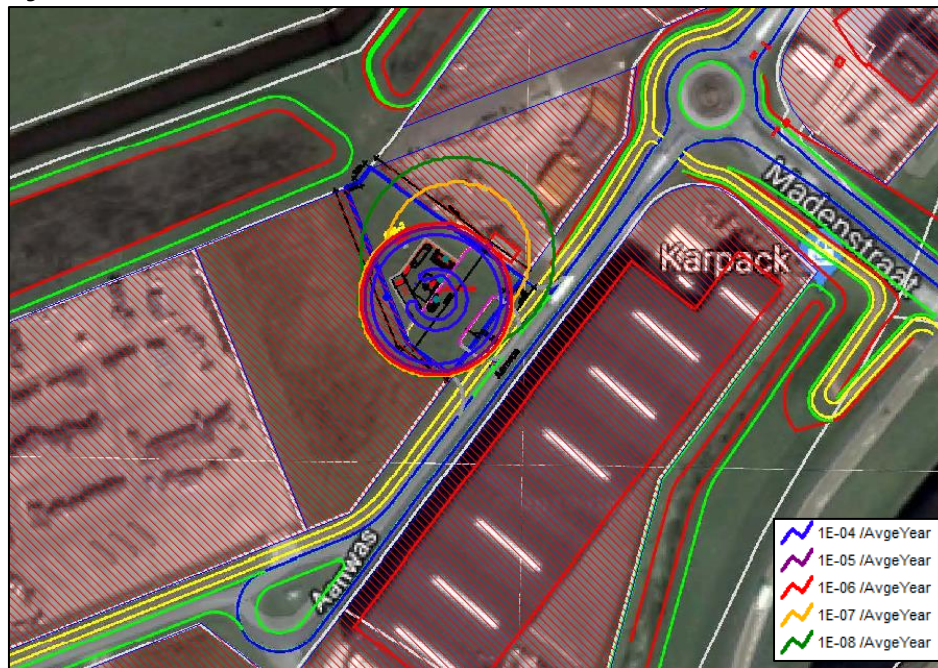
6.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven middels contouren. Deze contouren worden berekend aan de hand van de parameters van de risicobronnen en zijn onafhankelijk van de aanwezige populatie in de omgeving.

Volgens het veiligheidsbeleid en –regelgeving mag binnen de PR 10^{-6} -contour geen kwetsbaar of beperkt kwetsbaar object aanwezig zijn. Dit betekent dat in de regels van het bestemmingsplan de realisatie dan wel de aanwezigheid van kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten dan ook niet wordt toegestaan.

Uit de berekening blijkt dat de PR-contour van het waterstoftankstation hoofdzakelijk worden bepaald door het vulpunt, de hogedruk buffer en de afleverzuil. In figuur 6.1 zijn de berekende PR-contouren weergegeven.

Figuur 6.1: PR-contouren nieuw waterstoftankstation Aanwas



Zowel de PR 10^{-5} (paarse contour) als de PR 10^{-6} -contour (rode contour) reikt tot buiten de ontwikkellocatie.

De volgende conclusies zijn te trekken uit figuur 6.1:

- Deze contouren overlappen een klein stuk van de gronden van het afgesloten parkeerterrein ten noordoosten van de ontwikkellocatie. Daarbinnen zijn de aanwezige portacabins gelegen. Door deze portacabins te verplaatsen tot buiten de PR 10^{-6} -contour wordt voldaan aan het veiligheidsbeleid hieromtrent.

- De contouren zijn ook over de gronden van het onbebouwde perceel gelegen. Deze gronden zijn op dit moment niet in gebruik, waardoor de berekende contouren geen directe gevolgen hebben voor het huidige gebruik van de gronden. Er dient bij de toekomstige invulling van dit terrein met deze contouren rekening te worden gehouden en het is niet toegestaan om kwetsbare en/of beperkt kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} -contour te realiseren.

Met zogenoemde 'risk ranking points' is het PR bepaald ter plaatse van de aanwezige portacabins (Aanwas 2) en op de grens van het onbebouwde perceel waarop een bedrijfsbestemming rust. Uit de berekeningen blijkt dat ter plaatse van een portacabins een PR geldt van $1,36 \times 10^{-6}$ per jaar en op de grens van het onbebouwde perceel is het $2,74 \times 10^{-4}$ per jaar. In de tabellen 6.1 en 6.2 is risk ranking point de opbouw van het PR per weergegeven.

Tabel 6.1: PR risk ranking point Portacabins (Aanwas 2)

Risicobron	Berekend risico	Percentage
10 mm lek - koelunit 350 bar afleverzuil	$8,56 \times 10^{-7}$ / jaar	63,12%
Instantaan falen - 80 bar opslagtank	$5,00 \times 10^{-7}$ / jaar	36,88%
	$1,36 \times 10^{-6}$ / jaar	100%

Tabel 6.2: PR risk ranking point grens onbebouwd perceel bedrijfsbestemming

Risicobron	Berekend risico	Percentage
10 mm lek - koelunit 350 bar afleverzuil	$1,30 \times 10^{-4}$ / jaar	47,34%
10 mm lek - koelunit 700 bar afleverzuil	$9,17 \times 10^{-5}$ / jaar	33,43%
BLEVE - tubetrailer brand in omgeving	$4,99 \times 10^{-5}$ / jaar	18,19%
BLEVE - tubetrailer externe beschadiging	$1,20 \times 10^{-6}$ / jaar	0,44%
Instantaan falen - tubetrailer	$9,97 \times 10^{-7}$ / jaar	0,36%
BLEVE - tubetrailer brand tijdens verlading	$5,43 \times 10^{-7}$ / jaar	0,20%
Instantaan falen - 80 bar opslagtank	$5,79 \times 10^{-8}$ / jaar	0,02%
Leak - tubetrailer grootste aansluiting	$5,63 \times 10^{-8}$ / jaar	0,02%
	$2,74 \times 10^{-4}$ / jaar	100%

6.2 Groepsrisico

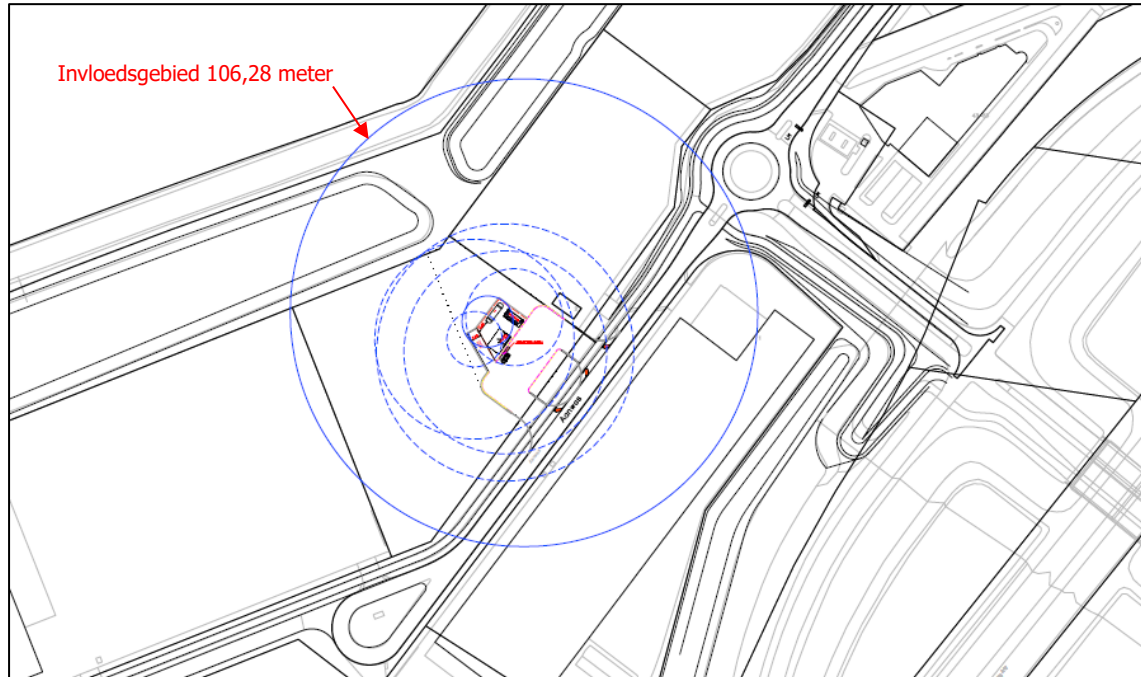
Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied die behoort bij de inrichting. Het invloedsgebied is gelijk aan de 1% letaliteitscontour, welke overeenkomstig is met een warmtebelasting van 10 kW/m^2 . In tabel 6.3 is per ongevalsscenario een overzicht gegeven contour van de warmtebelasting van 10 kW/m^2 .

Tabel 6.3: Berekende contouren warmtebelasting 10 kW/m^2 per ongevalsscenario

Ongevalsscenario	Ongevalsscenario	Afstand 10 kW/m^2
Tubetrailer	Instantaan falen	45,35 meter
Losslang tubetrailer	Losslang breuk – ESD-ingreep slaagt	12,60 meter
Purifier	Instantaan falen	11,68 meter
Purifier	10 mm lek	11,68 meter
Opslagtank 80 bar	Instantaan falen	106,28 meter
Hogedruk buffer	Instantaan falen	22,03 meter
Koelunit 700 bar afleverzuil	Instantaan falen	46,12 meter
Koelunit 350 bar afleverzuil	Instantaan falen	58,47 meter

Het invloedsgebied voor het waterstoftankstation bedraagt 106,28 meter en wordt bepaald door een instantaan falen van de 80 bar-opslagtank. In figuur 6.2 is het invloedsgebied weergegeven.

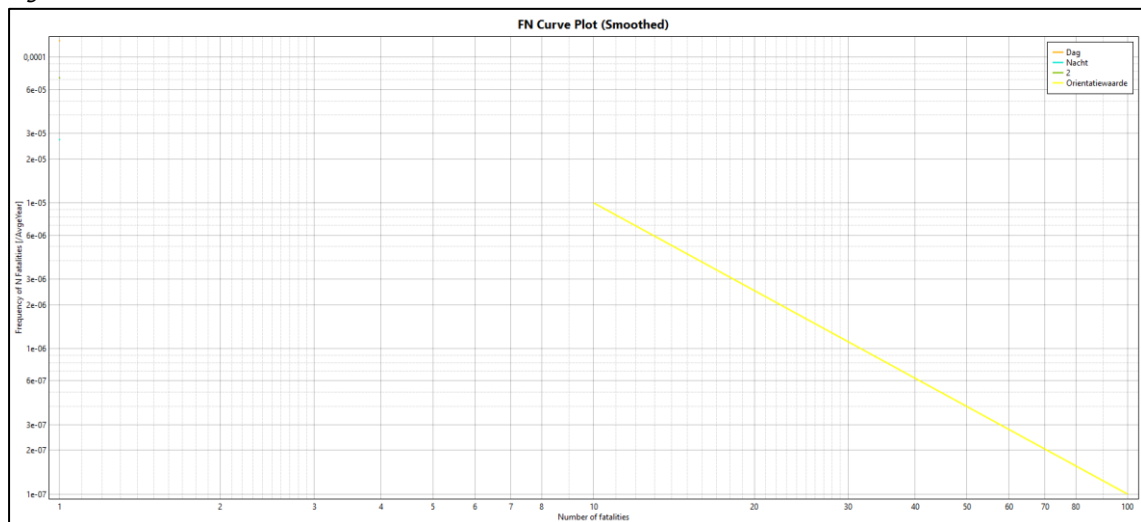
Figuur 6.2: Invloedsgebied nieuw waterstoftankstation



Het GR wordt vastgelegd in een zogenaamde fN-curve en is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid in de omgeving van de risicobron en het maatgevende ongevalsscenario. In de fN-curve is de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico aangegeven als een lijn, waarbij sprake is van een verhouding 10^{-5} /jaar bij 10 slachtoffers, 10^{-7} /jaar bij 100 slachtoffers en 10^{-9} /jaar bij 1.000 slachtoffers.

Uit de berekening blijkt dat het groepsrisico maximaal 0,00722 keer de oriëntatiewaarde bedraagt. Figuur 6.3 geeft de daarbij berekende fN-curve van het groepsrisico weer voor het nieuwe waterstoftankstation.

Figuur 6.3: Fn-curve nieuw waterstoftankstation



Er is pas sprake van een groepsrisico bij 10 dodelijke slachtoffers of meer. Om die reden is er geen sprake van een groepsrisico. De verklaring hiervoor is dat binnen het invloedsgebied niet ver buiten de ontwikkellocatie is gelegen. Het invloedsgebied ligt hoofdzakelijk over het afgesloten parkeerterrein van een transportbedrijf ten noordoosten (Aanwas 2) van de ontwikkellocatie en het ongebruikte perceel direct ten westen van de ontwikkellocatie.

Maatgevend scenario

Waterstof is een brandbare stof. Het maatgevende scenario voor een brandbare stof is een BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion). Een BLEVE bestaat uit een vuurbal en een drukgolf. Slachtoffers vallen door de warmtestraling en de drukgolf, alsmede door rondvliegende brokstukken en glasscherven die zware schade kunnen aanbrengen aan personen en gebouwen.

Een warme BLEVE treedt op bij een externe brand, een koude BLEVE treedt bij een mechanische oorzaak. Het optredende effect en het moment van exploderen is afhankelijk van de inhoud.

Zelfredzaamheid

Bij het scenario van een koude BLEVE zal er geen tijd beschikbaar zijn voor zelfredding. Bij een warme BLEVE is er mogelijk beperkte vluchttijd. Gezien deze korte tijd zijn er geen mogelijkheden tot evacuatie. Daarom zullen de aanwezigen op eigen kracht het gebied moeten ontvluchten in geval van een incident. De maatregelen ter bevordering van de zelfredzaamheid zullen daarom in de planologische, organisatorische en bouwkundige sfeer moeten worden gezocht.

Vluchten in een richting van het waterstoftankstation af kan over de Aanwas in zowel noordoostelijke als zuidwestelijke richting.

Bestrijdbaarheid

Bestrijding van een dreigende BLEVE vereist een goede bereikbaarheid en veel bluswater bedoeld voor het koelen van de tankwagon. Bij voldoende koeling zal een BLEVE worden voorkomen. Hiervoor wordt (vanwege de snelheid die is geboden) gebruik gemaakt van primaire bluswatervoorzieningen (in het voertuig aanwezige water en brandkranen op het openbaar waterleiding-net).

Noodzakelijk voor het voorkomen van een (dreigende) warme BLEVE is:

- tijdige aankomst van de brandweer;
- goede bereikbaarheid van het waterstoftankstation;
- tijdige beschikbaarheid van voldoende bluswater;
- inzet van waterkanonnen voor tweezijdige koeling.

Indien de warme BLEVE niet voorkomen kan worden, is het relevant dat er voldoende bluswatervoorzieningen zijn en dat het gebied tweezijdig toegankelijk is.

Voor effectief optreden na het plaatsvinden van een warme of koude BLEVE is het relevant dat:

- het gebied tweezijdig toegankelijk is;
- een effectieve bluswatervoorziening;
- er passende slagkracht is van de brandweer (in de omgeving).

Advies veiligheidsregio

Geadviseerd wordt om de Veiligheidsregio Midden- en West-Brabant in een vroeg stadium van de bestemmingsplanprocedure te betrekken en om advies te vragen.

7 CONCLUSIES

H2point heeft het voornemen om aan de Aanwas 4 (perceel C2B-2) in Roosendaal een waterstoftankstation op te richten. Deze ontwikkeling past niet in het vigerend bestemmingsplan, waardoor een bestemmingsplanprocedure wordt doorlopen om dit juridisch-planologisch mogelijk te maken.

Omdat het nieuwe waterstoftankstation een nieuwe risicobron is, is deze QRA naar de optredende risico's uitgevoerd.

Uit de berekeningen blijkt dat de PR 10^{-5} en 10^{-6} -contour reiken tot buiten de ontwikkellocatie. In de regels van het bestemmingsplan is aangegeven dat binnen deze contouren geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten aanwezig mogen zijn.

Aan de noordoostzijde ligt het over een afgesloten parkeerterrein van een transportbedrijf, waarbij de bijbehorende tijdelijke portacabins net binnen deze contouren zijn gelegen. Door de portacabins te verplaatsen tot buiten de PR 10^{-6} -contour wordt voldaan aan het veiligheidsbeleid.

Aan de westzijde zijn de PR-contouren gelegen over een terrein dat op dit moment niet in gebruik is, maar waar wel een bedrijfsbestemming op rust. Doordat deze gronden op dit moment niet in gebruik zijn, leveren deze contouren geen belemmeringen op. Bij de toekomstige invulling van dit terrein is het niet toegestaan om kwetsbare en/of beperkt kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} -contour te projecteren.

Uit de berekening blijkt dat er geen groepsrisico aanwezig is.

Geadviseerd wordt om de Veiligheidsregio Midden- en West-Brabant in een vroeg stadium van de bestemmingsplanprocedure te betrekken en om advies te vragen.

BIJLAGE 1

BESCHRIJVING UITGANGSPUNTEN NIEUW WATERSTOFTANKSTATION AANWAS, EKINETIX

		
Project No: 18-49-46-NB-RO	Beschrijving Waterstof Tankstation	Klant Project No:
Code: H2point		Klant Code:
Doc No: 46-4-6-1		

Uitgangspunten en beschrijving Waterstof Tankstation H₂ point

Locatie Aanwas Roosendaal (Borchwerf)

0	01	12-12-2018	Draft	JdB		
Status	Issue	Date	Beschrijving	gemaakt	Reviewed	goedgekeurd

		
Project No: 18-49-46-NB-RO	Beschrijving Waterstof Tankstation	Klant Project No:
Code: H2point		KlantCode:
Doc No: 46-4-6-1		

Inhoud:

1	Doel	3
2	Initiatief.....	3
2.1	Locatie	3
2.2	Uitgangspunten	3
3	Installatie als geheel.....	4
3.1	Trailerlosplaats	5
3.2	Lage druk buffer	6
3.3	Compressor installatie	6
3.4	Hoge druk buffer	7
3.5	Dispenser voor 350 en 700 bar	7
4	Beveiligingen in en rond de installatie	8
5	Emissies.....	9
6	Toegepaste regelgeving.....	9
7	Gebruik van hulpstoffen en emissies.....	10

		
Project No: 18-49-46-NB-RO	Beschrijving Waterstof Tankstation	Klant Project No:
Code: H2point		KlantCode:
Doc No: 46-4-6-1		

1 Doel

Het doel van dit document is een beknopte beschrijving te geven van de uitgangspunten, de installatie, werking en de betreffende veiligheidsmaatregelen.

2 Initiatief

H₂ point is voornemens een nieuw tankstation te bouwen. Dit tankstation is alleen bedoeld voor het tanken van waterstof andere brandstoffen zijn op deze locatie niet te verkrijgen. Voor het tanken van waterstof is het de bedoeling dit mogelijk te maken voor personen auto's die op 700 bar tanken en separaat voertuigen (vuilniswagens) op 350 bar.

2.1 Locatie

De beoogde locatie ligt aan de Aanwas in Roosendaal (perceel C2B-2) Deze locatie ligt direct aan de A 17 afslag 21, nabij het centrum van Roosendaal. Hiermee is het een belangrijk punt voor Zuidwest Nederland en met name Zeeland voor de uitrol van waterstof tankstations. Tevens ligt dit station op de verbinding richting België. Derhalve is dit een belangrijk tankstation voor de verdere ontwikkeling van waterstof in de duurzame mobiliteit.

2.2 Uitgangspunten

Het station is bedoeld voor het tanken van 700 bar personen auto's en 350 bar voertuigen. Het is de bedoeling het station zodanig in te richten dat het de toekomstige vraag flexibel kan volgen. Tevens wordt in deze verwachte groei het optimale leveringsconcept van de waterstof meegenomen om aan de verwachting te kunnen voldoen. Hierbij wordt veiligheid als een belangrijk item meegenomen.

De kwaliteit van de waterstof moet voldoen aan het gebruik in brandstofcellen wat is vastgelegd in ISO 14867-2. De industriële kwaliteit 5.0 voldoet praktisch hieraan.

		
Project No: 18-49-46-NB-RO	Beschrijving Waterstof Tankstation	Klant Project No:
Code: H2point		KlantCode:
Doc No: 46-4-6-1		

Het ontwerp voldoet aan de volgende uitgangspunten:

	Initieel ontwerp	Maximum ¹⁾
700 bar dispenser volgens SAE J2601-1		
Tankbeurten per week	60	500
Kg per tankbeurt	3-4	5
Aantal voertuigen direct achter elkaar	3	3
350 bar dispenser volgens SAE J2601-2		
Tankbeurten per week	10	50
Kg per tankbeurt	10	10
Aantal voertuigen achter direct elkaar	2	2

- ¹⁾ Indien het aantal zal worden overschreden is het te overwegen de installatie uit te breiden en tevens een alternatieve vorm van waterstofaanlevering te overwegen.

Met betrekking van de 350 bar behoefte gaat men hierbij uit van 2-10 voertuigen (vuilniswagens) die dagelijks komen tanken van maandag t/m vrijdag.

In deze fase wordt de waterstof aangevoerd via een waterstoftrailer (tubes of pakketten) met een druk van 200 of 300 bar. De waterstof wordt gelost in een bovengrondse opslagtank en dient dan als werkvoorraad.

Wanneer meer dan 4-6 maal per week via een trailer geleverd moet worden is het waarschijnlijk economisch interessant om de waterstof ter plaatste te produceren middels elektrolyse of alternatieve vormen van aanlevering te overwegen. Naast de economische redenen, heeft dit omwille van de veiligheid belangrijke voordelen daar het aantal transportbewegingen wordt verminderd. De bestaande infrastructuur kan behouden blijven en blijft deel uit maken van het systeem, waarbij de bestaande opslagtank dienst kan doen als tussenbuffer tussen elektrolyse en tankcompressor. Hiermee is enige mate van balanceren van het stroomnet mogelijk. Ook blijft het leveren vanuit trailers mogelijk om in geval van storing of onderhoud de installatie toch van product te blijven voorzien. Deze mogelijke uitbreiding is in deze beschrijving niet verder uitgewerkt.

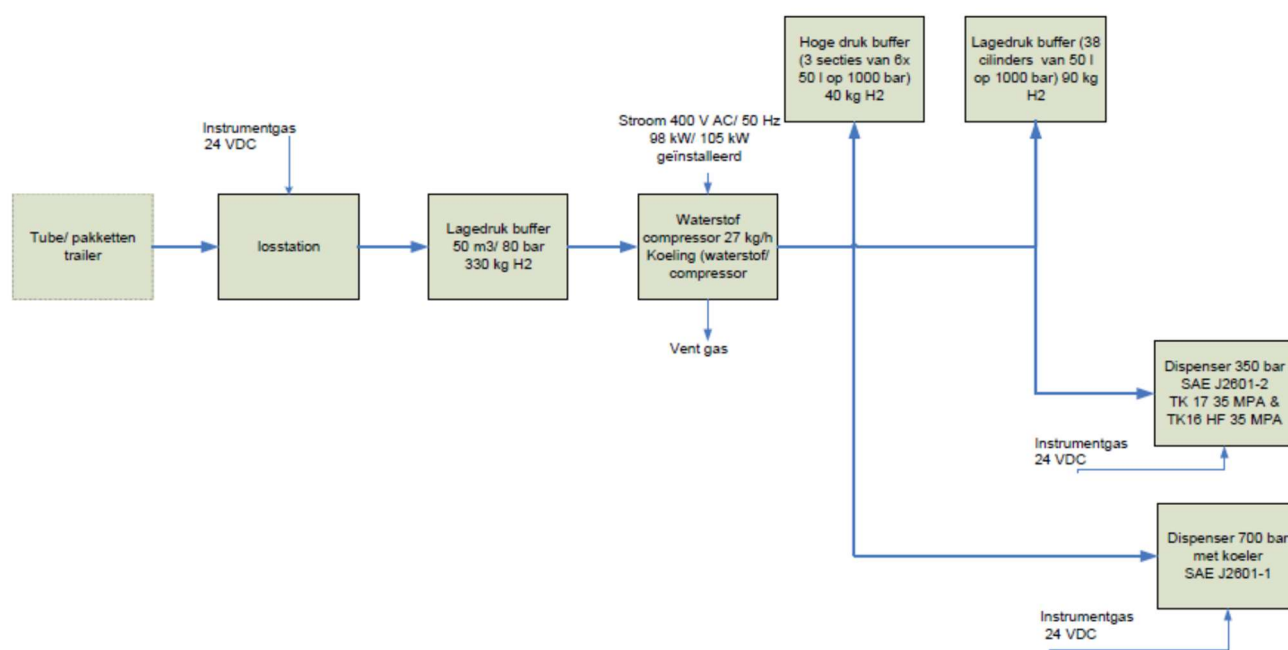
3 Installatie als geheel

Voor het tankstation in de configuratie als hieronder beschreven wordt in eerste instantie, tijdens de beginfase, gebruik gemaakt van waterstof welke via een trailer wordt aangeleverd. De waterstof wordt centraal geproduceerd uit bij voorkeur elektriciteit van duurzame herkomst. Een van de vele doeleinden waar waterstof voor gebruikt kan worden is de mobiliteit.

De waterstof wordt getransporteerd met trailers op hoge druk. De drukken die gebruikelijk zijn, zijn 200 en 300 bar. Deze waterstof zal met trailers naar verschillende afnemers, worden getransporteerd.

Het blokschema van de installatie is hieronder weergegeven:

		
Project No: 18-49-46-NB-RO	Beschrijving Waterstof Tankstation	Klant Project No:
Code: H2point		KlantCode:
Doc No: 46-4-6-1		



De installatie bestaat in de basis uit de volgende hoofdcomponenten:

1. De trailer en losplaats
2. De lage druk 80 bar opslag tank
3. De compressor installatie voor het leveren van de juiste vuldruk voor het tanken van de FCEV (Fuel Cell Electric Vehicles) personenwagens en andere voertuigen
4. De hoge druk buffers voor opslag van de gecomprimeerde waterstof waaruit getankt wordt
5. De dispensers voor 350 & 700 bar tanken

3.1 Trailerlosplaats

Het station heeft een waterstof trailerlosplaats op een specifieke vrijstaande en afgeschermdde locatie waar middels een slangverbinding en een specifiek lospaneel met beveiligingen, de trailer wordt overgeslagen naar de lage druk 80 bar tank. Dit proces gaat in cascade waarbij een sectie van de trailer wordt gebruikt om een zo optimaal mogelijk vulproces te laten plaatsvinden waarbij zo veel mogelijk kan worden overgeslagen. De trailer heeft hiervoor een aantal secties die afzonderlijk bediend kunnen worden om deze cascade vulling mogelijk te maken. Daarnaast heeft dit ook veiligheid technische voordelen. De trailer is voorzien van een wegrijbeveiliging op de aansluit- en bedieningskast en een noodstop voorziening op en om de trailer. De noodstop voorziening is gekoppeld met de hoofdafsluiter van de trailer, waarbij ook

		
Project No: 18-49-46-NB-RO	Beschrijving Waterstof Tankstation	Klant Project No:
Code: H2point		KlantCode:
Doc No: 46-4-6-1		

bij slangbreuk en andere calamiteiten deze automatisch sluit. Vanuit de trailer worden middels een slang de lage druk buffer gevuld tot maximaal 80 bar. De maximale druk is gegarandeerd middels een reduceer en separate drukafschakeling en een overdrukveiligheid. Tevens is de losplaats voorzien van de noodzakelijke afblaasvoorzieningen naar een veilige locatie en purgeaansluitingen met stikstof voor onderhoud. De hoofdafsluiter wordt pneumatisch op afstand op een veilige locatie geopend. De trailer kan verder na het lossen zonder verder manoeuvreren in rijrichting de locatie verlaten. De trailer zal afhankelijk van het verbruik maximaal vier keer per week komen om de buffer weer te vullen naar de gewenste druk. De waterstof trailer kan maximaal 265 kg afleveren afhankelijk van de restdruk in buffer en type trailer. In de latere fase, waarbij er een elektrolyse is geplaatst, kan deze opstelling dienst doen om tijdens onderhoud het station van waterstof te voorzien.

3.2 Lage druk buffer

De buffer heeft een tweeledig doel in het systeem. De eerste functie van dit buffer is het gebruik als opslag voor trailer leveringen die in de beginfase noodzakelijk zijn. In een latere fase (met een elektrolyse) zou deze buffer diens kunnen doen als tussen buffer.

De lage druk buffer bestaat uit een horizontale tank met een diameter van 2.3 m, een lengte van 11 m en een watervolume van ca. 50 m³. Deze buffer heeft een werkdruk van 80 bar (maximaal 90 bar) en is voorzien van de nodige appendages en noodafsluiters zoals aangegeven in de PGS 35 om in geval van calamiteiten de secties in te sluiten om uitstromen van waterstof te beperken. Het drukniveau is bepaald op basis van de meest optimale situatie tussen kosten en opslagvolume. Het aantal kg waterstof dat in de buffer kan worden opgeslagen is ca. 330 kg.

De buffer kan tot 5 bar restdruk, minimum druk van de compressor, worden benut, waardoor 94 % van het buffervolume netto gebruikt kan worden.

3.3 Compressor installatie

De compressor is een olievrije compressor die de waterstof in een vijftal trappen naar de gewenste druk brengt. De aanzuigdruk is minimaal 5 bar om er zeker van te zijn dat het systeem altijd op overdruk werkt. De persdruk na de vierde trap is 950 bar en is tevens de druk waarmee de waterstof in een hoge druk buffer (zie hoofdstuk 3.5) wordt opgeslagen.

De compressor is voorzien van tussenkoeling om het energieverbruik te reduceren en is gebouwd volgens de laatste inzichten en regelgeving. De compressor wordt hydraulisch aangedreven door middel van een oliepomp. Deze aandrijving is volgens de laatste stand der techniek voor dit soort compressoren vanwege de krachten die voor de compressie benodigd zijn.

De compressor heeft een capaciteit van 27 kg waterstof per uur en kan hiermee de buffer in korte tijd weer naar 950 bar brengen om snel weer vol inzetbaar te zijn. De compressor is in staat om met een druk van 5 tot 200 bar gevoed te worden. In dit geval worden compressortrappen uitgeschakeld om de optimale drukverhouding te behouden en energie te besparen.

		
Project No: 18-49-46-NB-RO	Beschrijving Waterstof Tankstation	Klant Project No:
Code: H2point		KlantCode:
Doc No: 46-4-6-1		

3.4 Hoge druk buffer

De waterstof voor het tanken wordt opgeslagen in een hogere druk buffer. Vanuit dit buffer worden de voertuigen gevuld. De buffer is in secties opgedeeld om enerzijds cascade vulling mogelijk te maken. De secties hebben tevens het voordeel dat bij een lekkage slechts een beperkte hoeveelheid waterstof zou kunnen ontsnappen. Door het nuttig volume dat beschikbaar is kunnen 3 personenauto's direct opeenvolgend worden getankt.

De hoge druk buffer voor het tanken van personen auto's vanuit 950 bar bestaat uit:

- Een sectie van 9 cilinders van 50 l die de eerste vul stap vullen waarbij de buffer tot ca. 600 bar worden geleegd om de levensduur (drukwisselingen) hoog te houden.
- Een sectie van 9 cilinders van 50 l, die de tweede vul stap voor hun rekening nemen en die tevens tot ca. 600 bar geleegd worden.
- Een sectie van 9 cilinders van 50 l voor het verder vullen naar de gewenste druk van 700 bar bij 15 °C.

Middels dit systeem van cascade vullen, wordt er optimaal gebruik gemaakt van de beschikbare druk. Tevens wordt, doordat niet elke sectie op hoge druk gebracht hoeft te worden, er energetisch optimaal gewerkt.

De hoeveelheid buffering is voldoende om 3 voertuigen achter elkaar te kunnen vullen (back to back). Gedurende het tanken wordt automatisch de compressor ingeschakeld om de buffers weer op te vullen.

Naast de buffer voor het vullen van personen auto's is er een separaat buffer voor het vullen van 350 bar voertuigen deze bestaat uit:

- Een sectie van 19 cilinders van 50 l die de eerste vul stap vullen waarbij de buffer tot ca. 600 bar worden geleegd om de levensduur (drukwisselingen) hoog te houden.
- Een sectie van 19 cilinders van 50 l voor het verder vullen naar de gewenste druk van 350 bar bij 15 °C

Evenals bij het vullen van 700 bar voertuigen wordt hier gebruik gemaakt van het vullen in cascade in twee secties.

3.5 Dispenser voor 350 en 700 bar

Er wordt een dispenser (tankzuil) geplaatst, voor het tanken van 700 bar FCEV's en 350 bar voertuigen. De dispenser heeft aansluiting; 700 bar , Type TK17 70 MPa met ingebouwde infrarood module, waarbij voor en tijdens het tanken de signalen worden uitgewisseld om een interactie tussen voertuig en vulinstallatie mogelijk te maken en daarmee een veilig tankproces te kunnen garanderen. Het vulproces verloopt via het SAE 2601-1 protocol. Dit protocol beschrijft de vulsnelheid en -druk om het voertuig vergelijkbaar in vultijd met andere conventionele brandstoffen te kunnen vullen. Dit protocol is de algemene en geaccepteerde standaard binnen de automobiellindustrie. Om dit mogelijk te maken zal de waterstof geconditioneerd en gekoeld moeten worden om de opwarming tijdens het vullen (compressie) te kunnen compenseren en we hiermee in de beoogde en toegestane veilige bandbreedte blijven. Om dit te realiseren is een koelunit noodzakelijk die de waterstof snel tot direct voor de injectie tot ca. -40 °C kan afkoelen.

		
Project No: 18-49-46-NB-RO	Beschrijving Waterstof Tankstation	Klant Project No:
Code: H2point		KlantCode:
Doc No: 46-4-6-1		

Alvorens met het tanken wordt begonnen wordt de lekdichtheid getest middels gedurende korte tijd een beperkte hoeveelheid waterstof te injecteren. Bij een te snelle drukdaling (lek) gaat het systeem in stop en is verder tanken (op hoge druk) niet meer mogelijk. Deze kleine waterstof hoeveelheid bepaald tevens de restdruk in het voertuigtank en bepaald hoeveel waterstof en met welke snelheid er getankt kan worden, via een specifiek vulcurve.

De 350 bar dispenser aansluiting, heeft een TK 16 High Flow aansluiting voor het vullen van bussen en andere voertuigen (zonder koeling). Dit is mogelijk omdat door de grotere tanks en lagere druk er minder opwarming zal plaatsvinden. Derhalve is voor het vullen van (350 bar) voertuigen een actieve koeling niet noodzakelijk. Het protocol dat voor het vullen gebruikt gaat worden is het "CUTE protocol" (SAE 2601-2), waarin de vulsnelheid en -temperatuur beschreven staat. Tevens heeft deze dispenser een TK 17 35 MPa voor het vullen van kleine voertuigen op 350 bar met een lager vulsnelheid. Deze is eveneens zonder koeling uitgevoerd. Het vulproces gaat op basis van het gecontroleerd laten leegstromen van waterstof vanuit de hoge druk buffers naar het voertuig. Om dit zo effectief mogelijk te laten plaatsvinden gebeurt dit in cascade, waarbij iedere sectie om beurten wordt gelegeerd om de opgeslagen energie en druk zo effectief mogelijk te benutten. De hoeveelheid opgeslagen waterstof bepaald in principe het aantal tankbeurten die achter elkaar mogelijk zijn, waarbij een gemiddelde vulling ca. 4 kg waterstof zal bedragen voor personenauto's. De 350 bar bedrijfsvoertuigen kunnen 10 kg tanken afhankelijk van het type. Indien er in fase 2 ook beperkt bussen komen tanken die maximaal 40 kg tegelijk afnemen, zal het buffervolume uitgebreid moeten worden om voldoende voorraad te hebben om aan deze behoefte te kunnen voldoen.

4 Beveiligingen in en rond de installatie

Basis voor het ontwerp en veiligheid is de richtlijn PGS 35 "afleverinstallaties van waterstof voor wegvoertuigen". Hierin worden de essentiële veiligheidsmaatregelen beschreven die noodzakelijk zijn voor het realiseren van een waterstof tankinstallatie. Hierin wordt onder andere beschreven dat de secties tussen trailer, buffer, compressor, hoge druk buffer en voeding naar de dispenser middels een noodafsluiter zijn te scheiden in geval van lekkage of calamiteiten die manueel of automatisch een noodstop (ESD) veroorzaken. De installatie is voorzien van verschillende gas detectie systemen op specifieke vastgestelde locaties en temperatuursensoren die een vooralarm genereren en/ of een noodstop activeren. Tevens is door het gebruik van juiste componenten en apparatuur op locaties waar een explosie gevaarlijke omgeving heerst of kan ontstaan, het gevaar op brand of explosie tot een minimum beperkt. Naast de voorgeschreven veiligheidsvoorzieningen is de installatie voorzien van additionele maatregelen die het veilig gebruik garanderen. Zo is de installatie voorzien van lekdetectie op basis van drukverloop, die de installatie stopt. Dit is ook het geval bij de slang aansluiting alvorens met het daadwerkelijke vulproces wordt begonnen.

De lay-out van de installatie en route van leidingen is zodanig gekozen dat deze beschermd is tegen eventuele aanrijding. De installatie onderdelen zijn niet toegankelijk voor onbevoegden, met uitzondering van de dispensers. Bovenal zijn de interne veiligheidsafstanden zodanig gekozen dat installatieonderdelen geen invloed hebben op elkaar, waardoor domino effecten worden voorkomen. Hierbij is het achtergronddocument van de PGS 35 aangehouden waarbij de basis is de warmte-straling de afzonderlijke afstanden zijn bepaald. Storingen en/of calamiteiten (die een noodstop genereren) zullen automatisch worden door gemeld aan de beheerder, die op basis hiervan, gepaste en adequate acties kan ondernemen.

		
Project No: 18-49-46-NB-RO	Beschrijving Waterstof Tankstation	Klant Project No:
Code: H2point		KlantCode:
Doc No: 46-4-6-1		

Opgemerkt dient te worden dat er gewerkt wordt aan een nieuwe versie van de PGS 35 waarbij in het ontwerp de risicobenadering ten grondslag ligt. Verwacht wordt dat deze eind 2018 gepubliceerd wordt.

5 Emissies

Het station zal tijdens normaal gebruik geen noemenswaardige emissies genereren. Enkel tijdens het loskoppelen van de slang zal een kleine, verwaarloosbare, hoeveelheid waterstof worden afgeblazen en afgevoerd worden naar een veilige omgeving. Naast deze hoeveelheid zal alleen tijdens onderhoud waterstof worden afgeblazen via de ventstack om leidingdelen of onderdelen drukloos te maken. Waterstof is in kleine hoeveelheid aanwezig in de lucht en als niet milieuschadelijk te definiëren. Overige gas- of vloeistof emissies vinden niet plaats.

Bij de lokale productie van waterstof middels elektrolyse die mogelijk in een latere fase wordt geplaatst indien de waterstof behoefte verder zal groeien, zal er tevens zuurstof ontstaan. Deze zuurstof (20.93 vol% bestanddeel van de omgevingslucht) zal eveneens naar de omgeving worden afgeblazen op een veilige locatie, waarbij zuurstof verrijking niet kan plaatsvinden.

De installatie produceert geluid, waarbij de hydraulische pomp, die benodigd is voor aandrijving van de compressor, een belangrijke bijdrage levert. Geluid producerende apparatuur is binnen geplaatst waarbij geluidsisolerende maatregelen zijn getroffen om de geluidsemissie naar de omgeving te beperken. De ventilatoren van de interne koelsystemen die op de installatie is opgesteld zijn uitgevoerd in een geluidsarme versie, om de hinder naar de omgeving te beperken.

6 Toegepaste regelgeving.

Naast de belangrijkste richtlijn (de vernieuwde) PGS 35, die geldig is en een handreiking vormt voor het bevoegd gezag zijn onderstaande normen van toepassing. Hieronder zijn de belangrijkste genoemd waarbij de gestelde SAE normen die eisen stellen aan het tankproces en kwaliteit niet genoemd zijn. Deze SAE normen wordt spoedig geïntegreerd in de ISO standaarden.

		
Project No: 18-49-46-NB-RO	Beschrijving Waterstof Tankstation	Klant Project No:
Code: H2point		KlantCode:
Doc No: 46-4-6-1		

Standaard	Titel
PGS 35	Afleverinstallaties van waterstof voor wegvoertuigen
PGS 35	Achtergronddocument interne veiligheidsafstanden
14/68/EC	Richtlijn drukapparatuur
2006/42/EC	Machine richtlijn
2014/35/EC	Laagspanningsrichtlijn
ATEX 114 (2014/34/EC)	Explosieveiligheid
ATEX 153 (1999/92/EC)	Explosieveiligheid apparatuur
NEN 1010	Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties
NEN 3140	Bedrijfsvoering elektrische installaties
NEN-EN 62305	Bliksembeveiliging
NEN-EN 13850	Veiligheid van machines Noodstop Ontwerpbeginnselen
ISO 19880-1	Waterstoftankstations (opvolger van ISO 20100)
ISO 17268	Gasvormige waterstof aansluitingen voor het tanken
SAE J2601 1/2	Hydrogen fueling protocols
EN-17127	Waterstoftankstations (draft)
ISO 14867-2	Standard for fuel cell quality (SAEJ2719)
ISO 4126	Veiligheidstoestellen
IEC 61511	Functionele veiligheid
IEC 60079 -10	Gevarenzone-indeling met betrekking tot explosiegevaar
ISO 14687-2	Waterstof brandstof product specificatie
NPR 7910-1	Gevarenzone-indeling met betrekking tot explosiegevaar Deel 1 gasexplosiegevaar (vergelijkbaar met IEC 60079-10)

7 Gebruik van hulpstoffen en emissies

De installatie maakt gebruik van interne gesloten koelsystemen om de apparatuur te koelen tevens wordt gebruik gemaakt van eigen instrumentenlucht, voor aandrijving van de kleppen. De installatie, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen compressorinstallatie en elektrolyse maakt gebruik van de volgende hulpstoffen:

		
Project No: 18-49-46-NB-RO	Beschrijving Waterstof Tankstation	Klant Project No:
Code: H2point		KlantCode:
Doc No: 46-4-6-1		

	Compressor installatie
Elektrische aansluiting	98 kW (geïnstalleerd 105 kW)

Tevens is voor het purgen en op overdruk houden van de compressor een kleine hoeveelheid stikstof noodzakelijk. Het verbruik is ca. l/h. Deze stikstof komt uit twee standaard 200 bar cilinders van 50 liter (waterinhoud) elk die in de nabijheid van de compressor container worden opgesteld. De standaard installatie, waarbij de compressor bepalend is, produceert maximaal 70 dB(A) op 10 meter. Indien noodzakelijk kan deze middels isolatie verder geluidsarme uitgevoerd worden.

BIJLAGE 2

OVERZICHT FAALFREQUENTIES

Tabel: faalfrequenties verschillende risicoscenario's

Risicobron	Scenario	ESD	Basis frequentie	Aantal	uur/jaar	Totale frequentie	Bron frequentie
Tubetrailer (een tubetrailer bestaat uit 14 tubes van elk 1.500 l)	instantaan	-	5,00E-07 /jaar/tube	1.248 uur/jaar	8.766	9,97E-07 /jaar	Tabel 44, concept HRB v4.01 module C
	grootste aansluiting	-	5,00E-07 /jaar/tube	1.248 uur/jaar	8.766	9,97E-07 /jaar	Tabel 44, concept HRB v4.01 module C
	vuurbal tijdens verlading	-	5,80E-10 /uur	936 uur/jaar		5,43E-07 /jaar	Tabel 50, concept HRB v4.01 module C
	vuurbal brand omgeving	-	4,00E-08 /uur	1.248 uur/jaar		4,99E-05 /jaar	Tabel 5, Memo Risico- en effectafstanden waterstoftankstations, revisie 1
	vuurbal externe beschadiging	-	9,60E-10 /uur	1.248 uur/jaar		1,20E-06 /jaar	Tabel 5, Memo Risico- en effectafstanden waterstoftankstations, revisie 1
Losslang tubetrailer	breuk ESD slaagt	0,99	4,00E-07 /jaar	936 uur/jaar		3,71E-04 /jaar	Tabel 100, concept HRB v4.01 module C
	breuk ESD faalt	0,01	4,00E-07 /jaar	936 uur/jaar		3,74E-06 /jaar	Tabel 100, concept HRB v4.01 module C
	lek	-	4,00E-05 /jaar	936 uur/jaar		3,74E-02 /jaar	Tabel 100, concept HRB v4.01 module C
Leiding vulpunt naar opslagtank 80 bar	breuk ESD slaagt	0,99	1,00E-06 /m ¹ /jaar	10 meter		9,90E-06 /jaar	Tabel 27, concept HRB v4.01 module C
	breuk ESD faalt	0,01	1,00E-06 /m ¹ /jaar	10 meter		1,00E-07 /jaar	Tabel 27, concept HRB v4.01 module C
	lek	-	5,00E-06 /m ¹ /jaar	10 meter		5,00E-05 /jaar	Tabel 27, concept HRB v4.01 module C
Purifier	instantaan	-	5,00E-06 /jaar	-		5,00E-06 /jaar	Tabel 30, concept HRB v4.01 module C
	lek 10 min	-	5,00E-06 /jaar	-		5,00E-06 /jaar	Tabel 30, concept HRB v4.01 module C
	lek 10 mm	-	1,00E-04 /jaar	-		1,00E-04 /jaar	Tabel 30, concept HRB v4.01 module C
opslagtank 80 bar	instantaan	-	5,00E-07 /jaar	-		5,00E-07 /jaar	Tabel 13, concept HRB v4.01 module C
	lek 10 min	-	5,00E-07 /jaar	-		5,00E-07 /jaar	Tabel 13, concept HRB v4.01 module C
	lek 10 mm	-	1,00E-05 /jaar	-		1,00E-05 /jaar	Tabel 13, concept HRB v4.01 module C
Compressor	breuk toevoer ESD slaagt	0,99	1,00E-04 /jaar	-		9,90E-05 /jaar	Tabel 34, concept HRB v4.01 module C
	breuk toevoer ESD faalt	0,01	1,00E-04 /jaar	-		1,00E-06 /jaar	Tabel 34, concept HRB v4.01 module C
	lek toevoer	-	4,40E-03 /jaar	-		4,40E-03 /jaar	Tabel 34, concept HRB v4.01 module C
hogedruk buffer vullen 700 bar (3 secties van 9 cilinders van elk 50 l)	instantaan 1 cilinder	-	4,50E-06 /jaar/sectie	3 secties		1,35E-05 /jaar	Tabel 98, concept HRB v4.01 module C
	lek 5 mm overige cilinders	-	4,50E-06 /jaar/sectie	3 secties		1,35E-05 /jaar	Tabel 98, concept HRB v4.01 module C
Leiding hogedruk buffer naar afleverzuil 700 bar	breuk ESD slaagt	0,99	1,00E-06 /m ¹ /jaar	17 meter		1,68E-05 /jaar	Tabel 27, concept HRB v4.01 module C
	breuk ESD faalt	0,01	1,00E-06 /m ¹ /jaar	17 meter		1,70E-07 /jaar	Tabel 27, concept HRB v4.01 module C
	lek	-	5,00E-06 /m ¹ /jaar	17 meter		8,50E-05 /jaar	Tabel 27, concept HRB v4.01 module C
hogedruk buffer vullen 350 bar (2 secties van 19 cilinders van elk 50 l)	instantaan 1 cilinder	-	9,50E-06 /jaar/sectie	2 secties		1,90E-05 /jaar	Tabel 98, concept HRB v4.01 module C
	lek 5 mm overige cilinders	-	9,50E-06 /jaar/sectie	2 secties		1,90E-05 /jaar	Tabel 98, concept HRB v4.01 module C
Leiding hogedruk buffer naar afleverzuil 350 bar	breuk ESD slaagt	0,99	1,00E-06 /m ¹ /jaar	17 meter		1,68E-05 /jaar	Tabel 27, concept HRB v4.01 module C
	breuk ESD faalt	0,01	1,00E-06 /m ¹ /jaar	17 meter		1,70E-07 /jaar	Tabel 27, concept HRB v4.01 module C
	lek	-	5,00E-06 /m ¹ /jaar	17 meter		8,50E-05 /jaar	Tabel 27, concept HRB v4.01 module C
afleverzuil 700 bar	slangbreuk ESD slaagt	0,99	4,00E-07 /uur	1.300 uur/jaar		5,15E-04 /jaar	Tabel 20 (composiet), Rekenmethodiek LNG-tankstations (versie 1.0.2. d.d. 25-04-2017)
	slangbreuk ESD faalt	0,01	4,00E-07 /uur	1.300 uur/jaar		5,20E-06 /jaar	Tabel 20 (composiet), Rekenmethodiek LNG-tankstations (versie 1.0.2. d.d. 25-04-2017)
	slanglek	-	4,00E-05 /uur	1.300 uur/jaar		5,20E-02 /jaar	Tabel 20 (composiet), Rekenmethodiek LNG-tankstations (versie 1.0.2. d.d. 25-04-2017)
koelunit 700 bar afleverzuil	instantaan	-	5,00E-05 /jaar	-		5,00E-05 /jaar	Tabel 36, concept HRB v4.01 module C
	lek 10 min	-	5,00E-05 /jaar	-		5,00E-05 /jaar	Tabel 36, concept HRB v4.01 module C
	lek 10 mm	-	1,00E-03 /jaar	-		1,00E-03 /jaar	Tabel 36, concept HRB v4.01 module C
afleverzuil 350 bar	slangbreuk ESD slaagt	0,99	4,00E-07 /uur	520 uur/jaar		2,06E-04 /jaar	Tabel 20 (composiet), Rekenmethodiek LNG-tankstations (versie 1.0.2. d.d. 25-04-2017)
	slangbreuk ESD faalt	0,01	4,00E-07 /uur	520 uur/jaar		2,08E-06 /jaar	Tabel 20 (composiet), Rekenmethodiek LNG-tankstations (versie 1.0.2. d.d. 25-04-2017)
	slanglek	-	4,00E-05 /uur	520 uur/jaar		2,08E-02 /jaar	Tabel 20 (composiet), Rekenmethodiek LNG-tankstations (versie 1.0.2. d.d. 25-04-2017)
koelunit 350 bar afleverzuil	instantaan	-	5,00E-05 /jaar	-		5,00E-05 /jaar	Tabel 36, concept HRB v4.01 module C
	lek 10 min	-	5,00E-05 /jaar	-		5,00E-05 /jaar	Tabel 36, concept HRB v4.01 module C
	lek 10 mm	-	1,00E-03 /jaar	-		1,00E-03 /jaar	Tabel 36, concept HRB v4.01 module C

BIJLAGE 3

OVERZICHT POPULATIE

Tabel: Populatie rondom waterstoftankstation Aanwas Roosendaal

Nr.	Omschrijving	Oppervlak		Populatie		Aanwezigheid			
				Kental	Totaal	Dag	Nacht	Binnen	Buiten
1	MSS Transport & Handelsonderneming (Aanwas 9)	totaal terrein	3,2 ha	afgerond	83	100%	21%	84,85%	15,15%
		bebouwing	7.000 m ² bvo	1 /100 m ² bvo *	70,0				
		buiten terrein	2,5 ha	5 /ha *	12,5				
2	onbebouwd - bedrijfsbestemming	totaal terrein	0,75 ha	40 /ha *	30	100%	21%	86,00%	14,00%
3	Transportbedrijf, parkeerterrein (Aanwas 2)	totaal terrein	0,4 ha	afgerond	3	100%	0%	27,65%	72,35%
		bebouwing	75 m ² bvo	1 /100 m ² bvo *	0,8				
		buiten terrein	0,39 ha	5 /ha *	2,0				
4	Truck Parking (betaald parkeren 121 pp) (Aanwas 23)	totaal terrein	1,5 ha	1 /parkeerplek **	121	21%	100%	0,00%	100,00%
5	onbebouwd - bedrijfsbestemming	totaal terrein	1,31 ha	40 /ha *	52	100%	21%	86,00%	14,00%
6	Van den Heuvel Automotive + tankstation (Aanwas 35)	totaal terrein	2,95 ha	afgerond	73	100%	21%	81,02%	18,98%
		bebouwing	1.775 m ² bvo	1 /30 m ² bvo *	59,2				
		buiten terrein	2,77 ha	5 /ha *	13,9				
7	Foodcourt + kantoren + tankstation (Aanwas 43-53)	totaal terrein	0,9 ha	afgerond	259	100%	100%	98,66%	1,34%
		bebouwing foodcourt	2.075 m ² bvo	1 /10 m ² bvo **	207,5				
		bebouwing kantoren	1.440 m ² bvo	1 /30 m ² bvo *	48,0				
		buiten terrein	0,69 ha	5 /ha *	3,5				
8	Karpack (Aanwas 1)	totaal terrein	2,35 ha	afgerond	114	100%	21%	94,38%	5,62%
		bebouwing	10.725 m ² bvo	1 /100 m ² bvo *	107,3				
		buiten terrein	1,28 ha	5 /ha *	6,4				
9	onbebouwd - bedrijfsbestemming	totaal terrein	2,25 ha	40 /ha *	90	100%	21%	86,00%	14,00%

*: kental afkomstig uit de 'Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico'

** : kental is aangenomen





Postbus 4156
4900 CD Oosterhout
Hoevestein 20b
4903 SC Oosterhout

0162 - 456481
info@ageladviseurs.nl
www.ageladviseurs.nl