

RAPPORT

Onderzoek externe veiligheid H₂ Conversiepark 2

Onderzoek behorende bij het omgevingsplan

Klant: Havenbedrijf Rotterdam

Referentie: BJ5883IBRP001F01

Status: Definitief/02

Datum: 17 oktober 2024

Titel document: Onderzoek externe veiligheid H₂ Conversiepark 2

Sub titel: Onderzoek behorende bij het omgevingsplan
Referentie: BJ5883IBRP001F01
Uw kenmerk -
Status: Definitief/02
Datum: 17 oktober 2024
Projectnaam: QRA HCP2
Projectnummer: BJ5883
Auteur(s): RS, HF

Opgesteld door: [Click here to enter text.](#)

Gecontroleerd door: PM & SvD

Datum:

Goedgekeurd door:

Datum:

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

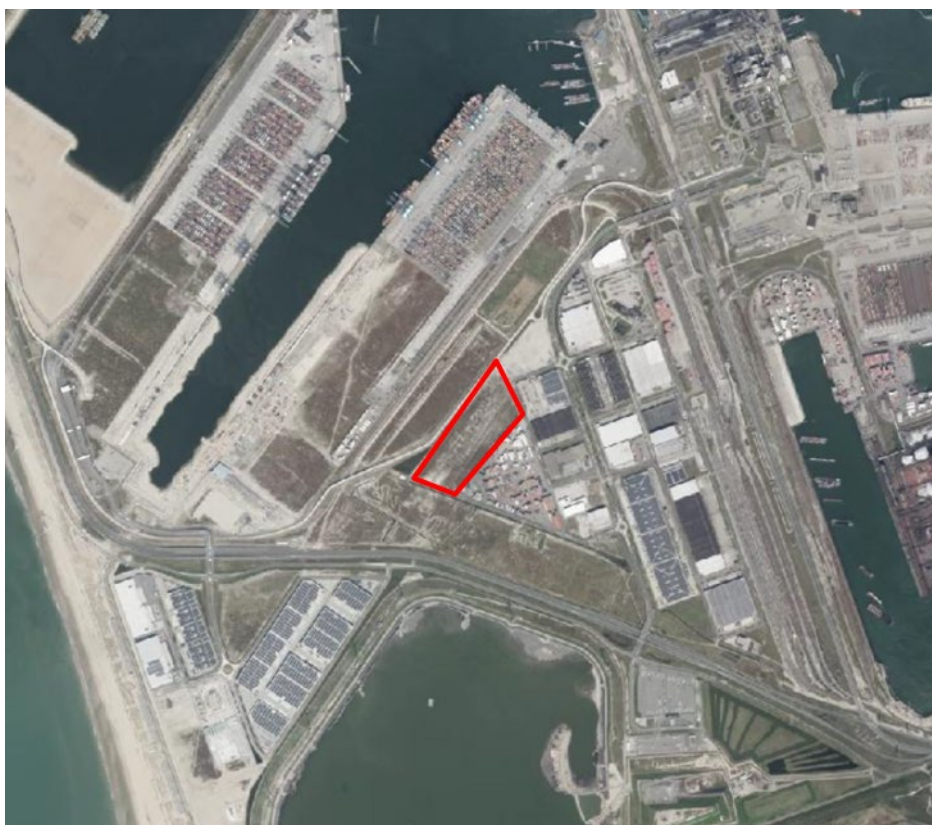
Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Aanleiding	4
2	Toetsingskader externe veiligheid	4
2.1	Wettelijk kader	5
2.1.1	Begrippen en toetsingscriteria externe veiligheid	5
2.2	Provinciaal beleidskader	7
2.3	Lokaal beleidskader	7
3	Inventarisatie relevante risicovolle milieubelastende activiteiten	7
3.1	Methodiek	8
3.2	Beschouwing Planvoornemen	9
4	Beoordeling risicovolle milieubelastende activiteiten	10
4.1	Waterstofproductielocatie	10
4.2	Buisleidingenstrook	11
5	Conclusie	12
	Bijlage 1: Indicatieve risicoanalyse waterstofproductielocatie	14
	Bijlage 2: Kwantitatieve risicoanalyse leidingstrook conversiepark 2	20
	Bijlage 3: Basisprincipe elektrolyse	35

1 Aanleiding

Het Havenbedrijf Rotterdam N.V. (hierna Havenbedrijf Rotterdam) is voornemens op het Distripark Maasvlakte een tweede waterstofproductielocatie te realiseren: H₂ Conversiepark 2 (HCP2). Op het conversiepark zal duurzame energie gebruikt worden om water met behulp van elektrolyse te splitsen in waterstofgas en zuurstofgas. De geproduceerde waterstof wordt door middel van meerdere ondergrondse waterstofleidingen in de daarvoor bestemde leidingstrook geëxporteerd.



Figuur 1-1: Ligging plangebied

Het plangebied ligt in het tijdelijke omgevingsplan van de gemeente Rotterdam, in het bestemmingsplan 'Maasvlakte 2' (vastgesteld 6 september 2018). Om het planvoornemen mogelijk te maken is een wijziging van het omgevingsplan noodzakelijk.

Het milieuaspect externe veiligheid beschouwt de risico's voor de omgeving ten gevolge van een ongeval bij de productie, opslag en het transport van gevaarlijke stoffen. Het milieuaspect externe veiligheid dient onderbouwd te worden wanneer het omgevingsplan wordt gewijzigd. Het planvoornemen maakt een risicovolle milieubelastende activiteit (MBA) mogelijk. Dit betekent dat de impact van deze activiteit op de omgeving dient te worden onderzocht.

2 Toetsingskader externe veiligheid

Een ruimtelijk plan wordt in het kader van externe veiligheid getoetst conform het landelijke wettelijk kader. Dit hoofdstuk geeft de meest relevante wetgeving weer en de toetsingscriteria waaraan een ruimtelijk plan in het kader van externe veiligheid wordt getoetst.

2.1 Wettelijk kader

De Omgevingswet regelt alle aspecten van de fysieke leefomgeving, inclusief het milieuthema externe veiligheid. Op de Omgevingswet zijn vier algemene maatregelen van bestuur (AmvB's) en één ministeriële regeling gebaseerd:

- Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)¹. In het Bal staan algemene regels voor activiteiten in de fysieke leefomgeving, waaronder milieubelastende activiteiten. In het Bal staan maatregelen om de externe veiligheidsrisico's van een activiteit te beperken. Ook staan hier een aantal vaste afstanden in voor activiteiten.
- Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl)². In het Bkl staan regels over omgevingswaarden, instructieregels, beoordelingsregels en regels voor monitoring. Op het gebied van externe veiligheid noemt hoofdstuk 5 de instructieregels bij het opstellen van een omgevingsplan.
- Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl)³. Het Bbl regelt voor externe veiligheid dat er aanvullende bouwkundige eisen gelden in voorschriftengebieden.
- Omgevingsbesluit⁴. Het Omgevingsbesluit bevat onder andere regels over bevoegdheden, advisering en procedures (o.a. mer).
- Omgevingsregeling⁵. De Omgevingsregeling bevat onder andere regels over de aanwijzing van locaties, gegevens en bescheiden, aanvraagvereisten, BBT-documenten en rekenmethodieken.

2.1.1 Begrippen en toetsingscriteria externe veiligheid

In het Bkl zijn het plaatsgebonden risico (PR) en de aandachtsgebieden (een ruimtelijke kwalitatieve benadering van het groepsrisico) als toetsingscriteria vastgelegd. Het PR en de aandachtsgebieden gelden voor risicovolle milieubelastende activiteiten (MBA's). In bijlage VII van het Bkl zijn vaste afstanden voor het PR en de aandachtsgebieden vastgelegd voor risicovolle MBA's.

Risicovolle MBA's en de kwetsbaarheid van gebouwen zijn in het Bal en het Bkl gedefinieerd. In bijlage VI van het Bkl zijn drie categorieën gebouwen en locaties vastgelegd. Hierin zijn verschillende maten van kwetsbaarheid opgenomen. Op basis van de mate van kwetsbaarheid is een hogere mate van bescherming gewenst tegen externe veiligheidsrisico's.

¹ Besluit activiteiten leefomgeving (Bal), Besluit van 3 juli 2018, Staatsblad 2018, nummer 293, inwerkingtreding 1 januari 2024. Laatste wijziging op 8 november 2023.

² Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), Besluit van 3 juli 2018, Staatsblad 2018, nummer 292, inwerkingtreding 1 januari 2024. Laatste wijziging op 20 december 2023.

³ Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl), Besluit van 3 juli 2018, Staatsblad 2018, nummer 291, inwerkingtreding 1 januari 2024. Laatste wijziging op 21 november 2023.

⁴ Omgevingsbesluit, Besluit van 3 juli 2018, Staatsblad 2018, nummer 290, inwerkingtreding 1 januari 2024, laatste wijziging op 8 november 2023.

⁵ Omgevingsregeling, Regeling van 21 november 2019, Staatscourant 2019, nummer 56288, inwerkingtreding op 1 januari 2024, laatste wijziging op 25 maart 2024.

Tabel 2.1: Begrippen externe veiligheid

Begrip	Beschrijving
Risicovolle milieubelastende activiteiten (MBA's)	Bedrijven met gevaarlijke stoffen en transportroutes voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over weg, water, spoor en per buisleiding.
Zeer kwetsbare gebouwen (zkg)	Gebouwen gekenmerkt door de aanwezigheid van mensen die zichzelf niet op tijd in veiligheid kunnen brengen. Bijvoorbeeld zorginstellingen en kinderopvang.
Kwetsbare gebouwen en locaties (kg en kl)	Gebouwen en locaties gekenmerkt door hoge personendichtheid. Bijvoorbeeld gebouwen en locaties met woon,- bijeenkomst,- kantoor,- of sportfunctie, en locaties waar grote evenementen plaatsvinden.
Beperkt kwetsbare gebouwen en locaties (bkg en bkl)	Gebouwen en locaties gekenmerkt door een lage personendichtheid of een relatief klein vloeroppervlak.

Plaatsgebonden risico's

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans dat een persoon overlijdt ten gevolge van een ongeval veroorzaakt door een risicovolle MBA. Deze kans geldt in de situatie dat de persoon zich permanent en onbeschermd in de nabijheid van deze risicovolle MBA bevindt.

In een omgevingsplan wordt een grenswaarde voor het plaatsgebonden risico van een activiteit in acht genomen. Dit betreft een PR van ten hoogste 1 op de 1.000.000 (één miljoen) per jaar (PR 10^{-6} per jaar). Deze grenswaarde wordt gehanteerd voor kg, kl en zkg. Dit betekent dat de ontwikkeling van deze gebouwen en locaties is uitgesloten binnen de PR 10^{-6} per jaar contour. Onder bepaalde voorwaarden in het Bkl mag een gemeente van deze grenswaarde afwijken voor kg en kl. Voor bkl en bkg geldt een standaardwaarde van PR 10^{-6} per jaar. Ook voor deze standaardwaarde geldt dat de ontwikkeling van bkg en bkl is uitgesloten binnen de PR 10^{-6} per jaar contour. Gemeenten mogen van deze standaardwaarde afwijken, maar dienen hiervoor een gemotiveerde afweging te maken. Artikelen 5.7 t/m 5.11 van het Bkl beschrijven nog enkele uitzonderingen voor het hanteren van deze grens- en standaardwaarden.

Risicogebied

Het Bkl (Artikel 5.16) biedt gemeenten de mogelijkheid om rond meerdere risicovolle milieubelastende activiteiten (niet infrastructuur zijnde) een zogenoemd risicogebied vast te leggen. Het risicogebied biedt groei ruimte voor bedrijven binnen een vastgesteld gebied.

Aandachtsgebieden

Het groepsrisico wordt kwalitatief benaderd en inzichtelijk gemaakt door het gebruik van aandachtsgebieden. Afhankelijk van het type risicovolle MBA gelden voor de aandachtsgebieden vaste afstanden of moeten deze worden berekend conform bijlage VII van het Bkl. Deze aandachtsgebieden kunnen een brandaandachtsgebied en/of een explosieaandachtsgebied en/of een gifwolkaandachtsgebied betreffen. Binnen deze aandachtsgebieden moet aandacht worden besteed aan de betreffende risico's en bijbehorende effecten.

Voor het brand- en explosieaandachtsgebied geldt dat het bevoegd gezag ruimtelijke ordening (= de gemeente) in beginsel zogenaamde voorschriftengebieden moet aanwijzen in het omgevingsplan. Hiervan kan gemotiveerd worden afgeweken voor kg en bkg. Voor zkg is de gemeente wettelijk verplicht om een voorschriftengebied aan te wijzen. Binnen een aangewezen voorschriftengebied geldt de verplichting om bouwkundige (of gelijkwaardige) maatregelen te treffen aan nieuwbouw. Deze verplichting geldt altijd, zowel voor bkg, kg en zkg. Een voorschriftengebied hoeft niet voor het gehele aandachtsgebied te gelden. Een gemeente kan er gemotiveerd voor kiezen om slechts een deel van een aandachtsgebied als voorschriftengebied aan te wijzen.

2.2 Provinciaal beleidskader

Naast de landelijke wetgeving op het gebied van externe veiligheid, is er onder de Omgevingswet ruimte gelaten voor provinciale en lokale beleidskeuzes. In de provincie Zuid-Holland geldt het volgende provinciale beleidskader:

- Zuid-Hollandse Omgevingsverordening⁶. De provincie Zuid-Holland heeft in deze Omgevingsverordening meerdere eisen omtrent het groepsrisico en verschillende risicovolle MBA's vastgelegd. Tevens gaat het provinciale beleid in op de verschillende risicogebieden in de provincie.

Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) betreft de cumulatieve kans per jaar dat een groep van meer dan tien personen overlijdt. Dit ten gevolge van een ongewoon voorval van een risicovolle MBA en hun aanwezigheid in het aandachtsgebied (voorheen invloedsgebied)⁷ van die MBA.

Onder de Omgevingswet is het kwantitatief bepalen van het GR niet altijd meer een verplichting. De provincie Zuid-Holland heeft in haar Omgevingsverordening vastgelegd dat het GR berekend moet worden wanneer een ontwikkeling het potentieel geeft om een verhoogd GR te veroorzaken. Van een verhoogd GR is sprake wanneer de oriëntatiewaarde overschreden wordt. Op basis van een stroomschema uit de handreiking externe veiligheid ter verduidelijking en als handvat bij artikel 7.18 van de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening⁸ kan worden bepaald of een ontwikkeling het potentieel heeft om een verhoogd GR te veroorzaken.

2.3 Lokaal beleidskader

Risicogebied Maasvlakte 1&2

Rond de Maasvlakte geldt een risicogebied, dit risicogebied is vastgesteld onder de wetgeving die gold tot 31-12-2023 als veiligheidscontour (Artikel 14 Bevi). Een risicogebied ligt rond meerdere bedrijven met externe veiligheidsrisico's en kan worden vastgesteld door de gemeente als bevoegd gezag. Een risicogebied functioneert feitelijk als een maximale PR10⁻⁶ per jaar contour. Binnen de risicocontour zijn nieuwe bedrijven, zolang de PR10⁻⁶ per jaar contour van het bedrijf binnen het risicogebied past, toegestaan. Daarnaast dient het bedrijf te voldoen aan de functionele binding welke is vastgesteld voor het risicogebied. Dit geldt ook voor het toestaan van (beperkt) kwetsbare gebouwen. Deze zijn toegestaan binnen de contour mits ze functioneel zijn verbonden.

Groepsrisicobeleid gemeente Rotterdam

De gemeente Rotterdam heeft een specifiek beleidskader ten aanzien van externe veiligheid vastgesteld. Dit beleidskader heeft betrekking op de mate van verantwoording van het groepsrisico. Het beleidskader is nog gebaseerd op de landelijke externe veiligheidswetgeving die gold tot 31 december 2023. De gemeente heeft aangegeven dat het huidige beleidskader voorlopig van toepassing blijft. Dit betekent dat er extra voorwaarden gelden bij hoge groepsrisico's en wanneer de oriëntatiewaarde wordt overschreden. De gemeente hecht waarde aan een kwalitatief hoogwaardige verantwoording van het groepsrisico.

3 Inventarisatie relevante risicovolle milieubelastende activiteiten

In dit hoofdstuk is een inventarisatie opgenomen van de externe-veiligheidssituatie van het planvoornemen. In deze inventarisatie is er gekeken naar risicovolle milieubelastende activiteiten (MBA's) in de omgeving

⁶ Zuid-Hollandse Omgevingsverordening, Besluit van 15 december 2021, Provinciaal blad 2023, 13389, kenmerk 7398, inwerkingtreding 1 januari 2024.

⁷ Het invloedsgebied is het gebied waarin personen worden meegeteld voor de berekening van het groepsrisico. Dit gebied wordt algemeen bepaald door voor het grootst mogelijke ongeval te berekenen op welke afstand nog bij 1% van de blootgestelde personen overlijdt (zogenaamde 1% letaliteitsgrens).

⁸ Handreiking externe veiligheid ter verduidelijking en als handvat bij artikel 7.18 van de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening, Provincie Zuid-Holland, conceptversie februari 2024.

van het plangebied en de mogelijke realisatie van risicovolle MBA's en beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen, beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties (bkg, kg, zkg, bkl en kl). Op basis van deze inventarisatie is bepaald welke risicovolle MBA's verder beschouwd moeten worden.

3.1 Methodiek

Het planvoornemen is relevant wanneer er risicovolle MBA's en/of bkg, kg, zkg, bkl en/of kl mogelijk worden gemaakt. Tevens wordt geïnventariseerd welke risicovolle MBA's (die vallen onder de genoemde besluiten en definities zoals genoemd in hoofdstuk 2) in de omgeving nader beschouwd moeten worden.

Inventarisatie planvoornemen

Wanneer één of beide van de onderstaande vragen beantwoord worden met 'ja' dan is het planvoornemen relevant in het kader van externe veiligheid en worden de aanwezige risicovolle MBA's voor wat betreft externe veiligheid geïnventariseerd.

NB: In dit rapport is onderscheid gemaakt in de termen planvoornemen en plangebied. Het planvoornemen is het voorgenomen plan binnen het plangebied. Het planvoornemen hoeft niet het gehele plangebied te beslaan waarvoor het ruimtelijk besluit wordt genomen, voor externe veiligheid is naast het planvoornemen het gehele plangebied relevant voor de toetsing.

- 1 Maakt het planvoornemen risicovolle MBA's mogelijk en/of
- 2 Maakt het planvoornemen bkg, kg, zkg, bkl en/of kl mogelijk?

Inventarisatie risicovolle MBA's

Indien het planvoornemen risicovolle MBA's mogelijk maakt (vraag 1) wordt vastgesteld:

- onder welke categorie de risicovolle MBA('s) conform bijlage VII van het Bkl val(t)(len); en
- of de PR 10^{-6} per jaar contour en/of de aandachtsgebieden van de risicovolle MBA('s) die het planvoornemen mogelijk maakt over bkg, kg, zkg, bkl en/of kl in de omgeving (buiten het plangebied) liggen; en
- of de aandachtsgebieden van de risicovolle MBA('s) die het planvoornemen mogelijk maakt, zijn toegestaan binnen het vigerende omgevingsplan.

Indien het planvoornemen bkg, kg, zkg, bkl en/of kl mogelijk maakt (vraag 2), wordt vastgesteld:

- of binnen en/of in de omgeving van het plangebied risicovolle MBA's aanwezig zijn die invloed hebben op het planvoornemen;
- onder welke categorie de risicovolle MBA('s) binnen en/of in de omgeving van het plangebied conform bijlage VII van het Bkl val(t)(len); en/of
- of de PR 10^{-6} per jaar contour en/of de aandachtsgebieden van de risicovolle MBA('s) over het plangebied vallen.

Beoordeling relevante risicovolle MBA's

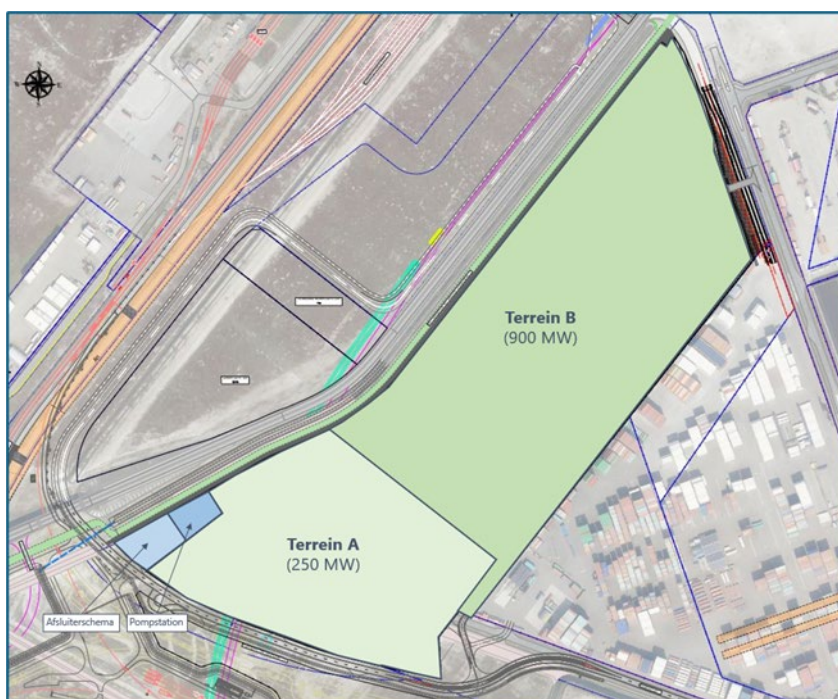
Naar aanleiding van de bovenstaande inventarisatie wordt beoordeeld in hoeverre de relevante risicovolle MBA's getoetst dienen te worden aan het plaatsgebonden risico en de aandachtsgebieden.

Informatie risicovolle MBA's

Voor het inventariseren van de relevante risicovolle MBA's in (de omgeving van) het plangebied wordt gebruik gemaakt van de Atlas Leefomgeving en de Signaleringskaart. Deze kaarten verschaffen informatie over de precieze locatie van risicovolle MBA's en de ligging van de bijbehorende PR 10^{-6} per jaar contouren en aandachtsgebieden.

3.2 Beschouwing Planvoornemen

Het planvoornemen maakt meerdere milieubelastende activiteiten mogelijk (MBA's). Het betreft een waterstofproductielocatie en een buisleidingenstrook. In de buisleidingenstrook komt in ieder geval een waterstofleiding om de productielocatie te verbinden met de backbone. Daarnaast zal worden voorzien in een zuurstofleiding, een warmteleiding en een 380kV-kabel. Het planvoornemen voegt geen zeer kwetsbare gebouwen en/of (beperkt) kwetsbare locaties toe. Wel maakt het planvoornemen (beperkt) kwetsbare gebouwen mogelijk.



Figuur 3-1: Verdeling terrein A (250 MW) en terrein B (900 MW).

In het kader van externe veiligheid zijn de kwetsbare gebouwen de waterstofleiding in de leidingstraat en de waterstofproductielocatie relevant en verder beschouwd.

Waterstofleiding: Een buisleiding voor het transport van waterstof valt onder bijlage VII Bkl categorie D2. Voor de buisleiding dienen de afstanden voor het plaatsgebonden risico en de aandachtsgebieden te worden berekend. De uitkomsten van deze berekening zijn opgenomen in hoofdstuk 4 en de uitwerking en de uitgangspunten in bijlage 2. Tevens is aangegeven in hoeverre het planvoornemen past binnen de lokale beleidskaders. Toetsing aan het risicogebied is niet van toepassing omdat de buisleiding een lijnbron (infrastructuur) betreft.

Waterstofproductielocatie: De waterstofproductielocatie valt onder het Bal Artikel 3.72 lid 1 onder a. (categorie IPPC-installaties). Voor dit type installaties bestaat vanuit de Omgevingswet nog geen verplichting voor het berekenen van de plaatsgebonden risico en de aandachtsgebieden. In afstemming met het Havenbedrijf is besloten voor de waterstofproductielocatie de risico's in beeld te brengen conform bijlage VII Bkl categorie E6. De waterstofproductielocatie ligt binnen het risicogebied Maasvlakte 1 & 2. De PR 10^{-6} per jaar contour van de nieuwe milieubelastende activiteit dient binnen het risicogebied te liggen. De uitkomsten van de berekening van de PR 10^{-6} per jaar contour, toetsing aan het risicogebied en de berekening van de aandachtsgebieden zijn opgenomen in hoofdstuk 4. De risicoberekening en uitgangspunten zijn opgenomen in bijlage 1.

Kwetsbare gebouwen: Het planvoornemen maakt maximaal 3.000 m² kantoorfunctie mogelijk. Een kantoorpand groter dan 1.500 m² (= aanwezigheid 50 personen) bvo is conform het Bkl te kwalificeren als een kwetsbaar gebouw. Omdat het planvoornemen binnen het risicogebied ligt moet de kantoorfunctie passen binnen de definitie van de functionele binding zoals geldt voor het risicogebied Maasvlakte 1 & 2. Dit betekent dat de kantoorfunctie ondersteunend moet zijn aan de industrie functie.

Het uitgangspunt wat het planvoornemen stelt is dat er in de kantoren wordt gewerkt in ploegendienst. Hierdoor zijn er in totaal dagelijks zo'n 10 mensen aanwezig per fabriek, met name ten behoeve van controle en de bedrijfsvoering. Periodiek zullen er extra werknemers zijn voor onderhoud, inspecties, en bezoekers.

Dit betekent dat het planvoornemen past binnen het gestelde in Artikel 30.1 onder lid d van het bestemmingsplan Maasvlakte 2 (kwetsbare objecten met functionele binding).

4 Beoordeling risicovolle milieubelastende activiteiten

Voor de toetsing van de risico's zijn respectievelijk een kwantitatieve risicoanalyse (buisleidingen) en een indicatieve risicoanalyse (waterstofproductielocatie) uitgevoerd. De conclusies zijn verwerkt in dit hoofdstuk, de uitwerking en de uitgangspunten zijn opgenomen in bijlage 1 en 2 van deze rapportage.

4.1 Waterstofproductielocatie

Vanwege de beperkte beschikbaarheid van de technische gegevens is er een indicatieve risicoanalyse uitgevoerd waarin een indicatie is gegeven van de PR10⁻⁶ per jaar contour en de ligging van de aandachtsgebieden.

Toetsing Omgevingswet

In het kader van de Omgevingswet heeft toetsing plaats gevonden aan het plaatsgebonden risico.

- *Plaatsgebonden risico:* De PR 10⁻⁶ per jaar contour van de waterstofproductielocatie is indicatief berekend. De indicatieve PR 10⁻⁶ per jaar contour ligt buiten de inrichtingsgrens maar binnen het risicogebied. Dit betekent dat het PR geen belemmering vormt voor het planvoornemen.
- *Aandachtsgebieden:* Voor de waterstofproductielocatie zijn indicatieve brand- en explosieaandachtsgebieden berekend. De indicatieve aandachtsgebieden vallen binnen het risicogebied. De aandachtsgebieden vallen daarmee niet over zeer kwetsbare gebouwen en vormen geen belemmering voor het planvoornemen.

Toetsing provinciaal beleidskader

- *Groepsrisico:* De indicatieve aandachtsgebieden vallen binnen het risicogebied. Dit betekent dat het niet noodzakelijk is om te toetsen of er sprake is van een verhoogt groepsrisico. Dit is wel noodzakelijk wanneer een aandachtsgebied buiten het risicogebied valt. In het kader van de vergunningaanvraag dienen daarom de werkelijke aandachtsgebieden te worden bepaald. Tevens dient het groepsrisico binnen de aandachtsgebieden van de productielocatie onderbouwd te worden. De mate waarin het groepsrisico moet worden onderbouwd is opgenomen in beleidsregels. Deze beleidsregels zijn door de provincie gepubliceerd en laten onder meer zien hoe het groepsrisico binnen het risicogebied moet worden verantwoord.

Toetsing lokaal beleidskader

- *Risicogebied:* De indicatieve PR 10⁻⁶ per jaar contour ligt binnen de begrenzing van het risicogebied. Hiermee blijft het PR binnen het risicogebied. Het risicogebied Maasvlakte 1&2 vormt hiermee geen belemmering voor het planvoornemen.

- **Verantwoording groepsrisico:** De verwachting is dat de waterstofproductielocatie geen hoog groepsrisico zal veroorzaken omdat er weinig personen voor langere tijd aanwezig zijn binnen het aandachtsgebied (invloedsgebied onder de wetgeving tot 31-12-2023). Dit moet worden onderbouwd in het kader van de omgevingsvergunning. De verwachting is dat de gemeente kan volstaan met een beperkte groepsrisicoverantwoording omdat de aandachtsgebieden naar verwachting binnen het risicogebied vallen. Wanneer dit het geval is een groepsrisicoberekening niet nodig. In het kader van de verantwoording groepsrisico dient enkel gekeken te worden naar de aspecten bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid.

4.2 Buisleidingenstrook

Toetsing Omgevingswet

In het kader van externe veiligheid heeft toetsing plaatsgevonden aan de waterstofleiding middels een kwantitatieve risicoanalyse (zie Bijlage 2 bij dit rapport). De MBA heeft een plaatsgebonden risicocontour en aandachtsgebieden. Voor een buisleiding is in het kader van de Omgevingswet het risicogebied niet van toepassing.

- **Plaatsgebonden risico:** De PR 10^{-6} per jaar contour van de buisleiding ligt op de leiding. De PR vormt hiermee geen belemmering.
- **Aandachtsgebieden:** Een buisleiding voor het transport van waterstof heeft een brandaandachtsgebied. Het brandaandachtsgebied vormt geen belemmering voor de omgeving.

Toetsing provinciaal beleidskader

- **Groepsrisico:** Volgens artikel 4 van de beleidsregels bij het groepsrisicobeleid voor MBA's van de provincie Zuid-Holland, mag worden volstaan met een kwalitatieve verantwoording van het groepsrisico indien de 1% letaliteit per jaar contour geheel gelegen is binnen een risicogebied⁹. De 1% letaliteitscontour komt overeen met de buitenste begrenzing van het brandaandachtsgebied. Dit betekent dat de 1% letaliteitscontour van de buisleiding niet buiten het risicogebied ligt. De gemeente kan conform het provinciale beleidskader volstaan met een kwalitatieve verantwoording van het groepsrisico.

Toetsing lokaal beleidskader

- **Verantwoording groepsrisico:** Voor de buisleidingen is geen kwantitatief groepsrisico berekend. Volgens het provinciale beleid kan worden volstaan met een kwalitatieve beoordeling van het groepsrisico. Het is aan de gemeente om het groepsrisico te verantwoorden.

⁹ Provincie Utrecht, 2023: Besluit van gedeputeerde staten van Zuid-Holland van 5 december 2023, [DOS-2023-0006729, PZH-2023- 844389726] tot vaststelling van de beleidsregel over de invulling van de groepsrisicoverantwoording bij vergunningplichtige milieubelastende activiteiten (Beleidsregel groepsrisicoverantwoording bij provinciale omgevingsvergunningen voor milieubelastende activiteiten)

5 Conclusie

Het planvoornemen maakt twee risicovolle milieubelastende activiteiten en bijbehorende kantoorfunctionaliteit mogelijk. De MBA's betreffen de buisleiding voor waterstof in de leidingstrook en een waterstofproductielocatie. De toetsing aan de Omgevingswet, het provinciale en het lokale beleidskader laten zien dat het planvoornemen past binnen de regels in het kader van externe veiligheid.

De waterstof buisleiding voegt een PR 10^{-6} per jaar toe gelegen op de leiding. Deze PR 10^{-6} per jaar contour vormt geen belemmering voor de omgeving. Daarnaast voegt het planvoornemen een brandaandachtsgebied toe waarbinnen de gemeente conform het provinciale en lokale beleidskader het groepsrisico moet verantwoorden. De verantwoording groepsrisico is een taak van de gemeente.

De indicatieve PR 10^{-6} per jaar contour van de waterstofproductielocatie past binnen het risicogebied. Dit betekent dat er geen belemmering is voor de ontwikkeling van het planvoornemen. Het groepsrisico dient te worden verantwoord binnen het brandaandachtsgebied. Hiermee wordt voldaan aan de Zuid-Hollandse omgevingsverordening en het beleid van de gemeente Rotterdam. De verantwoording groepsrisico is een taak van de gemeente.

Bijlage 1: Indicatieve risicoanalyse waterstofproductielocatie

Bijlage 1: Indicatieve risicoanalyse waterstofproductielocatie

Aanleiding

In het kader van de energietransitie is het Havenbedrijf Rotterdam N.V. (hierna Havenbedrijf Rotterdam) voornemens op het Distripark Maasvlakte een tweede conversiepark te realiseren: H₂ Conversiepark 2 (HCP2)¹⁰. Het conversiepark zal in twee terreinen voorzien voor waterstofproductie. De productielocaties zullen duurzame energie gebruiken om water middels lagedrukelektrolyse te splitsen in waterstofgas en zuurstofgas. Elektrolyse betreft een chemische omzetting waarmee deze productielocaties tot zogenaamde IPPC-installaties behoren. Vanwege deze classificatie vormen deze productielocaties een 'Milieubelastende activiteit' (MBA) binnen de werkingssfeer van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) [1], specifiek paragraaf 3.3.8 betreffende 'Basischemie'. Daarmee ontstaat de verplichting om de risicoprofielen van de productielocaties naar de omgeving externe veiligheidsrisico te bepalen en toetsen aan wet- en regelgeving.

De geproduceerde waterstof wordt gezuiverd en op druk gebracht middels compressie. De waterstof wordt via exportleiding aan het Waterstofnetwerk Rotterdam (WNR) toegevoerd. Naast export via leiding zal mogelijk ook afvoer via wegtransport (tubetrailers) plaatsvinden. Ingeval van wegtransport wordt ook opslag van waterstof op de locatie voorzien. Ook hulpstoffen moeten op deze locatie worden opgeslagen, verwerkt en afgevoerd. Het havenbedrijf faciliteert voor het conversiepark de utiliteiten. Momenteel is de indeling van de productielocaties nog niet bekend, wel is bekend welk type procesapparatuur nodig is voor een dergelijke productielocatie.

Reikwijdte indicatieve risicoanalyse

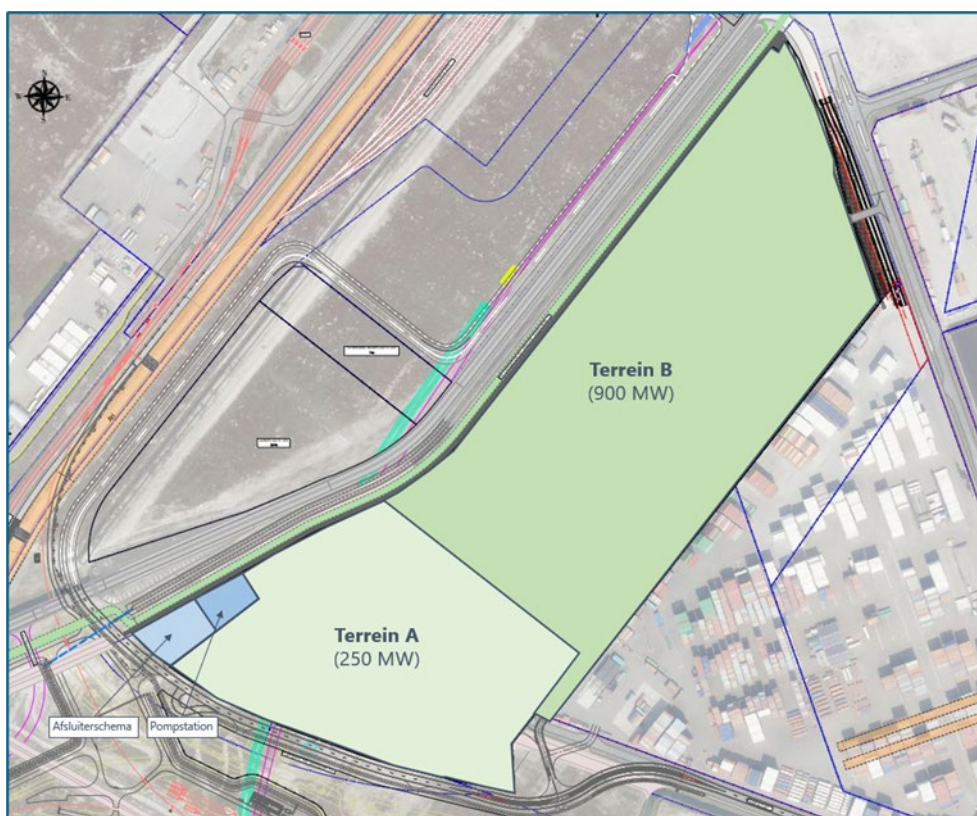
Ten tijde van het opstellen van deze indicatieve risicoanalyse is het ontwerp van de productielocaties en het gehele conversiepark nog niet beschikbaar. In dit onderzoek is een inschatting gemaakt van de benodigde "risicoruimte", uitgedrukt in indicatieve plaatsgebonden risicocontouren van 10⁻⁵ en 10⁻⁶ per jaar en indicatieve aandachtsgebieden voor het conversiepark.

¹⁰ Niet te verwarren met Distripark Maasvlakte West waar het waterstofconversiepark 1 (HCP1) is gevestigd.

Beschrijving inrichting

Figuur B1-1 op de volgende pagina geeft de ligging van de verschillende terreinen van de HCP2 weer. De HCP2 bestaat uit twee productielocaties met een maximaal gezamenlijk vermogen van 1,2 GW. Terrein A heeft een oppervlakte van 6,2 ha (62.000 m²) en naar verwachting een vermogen van 250 MW. Terrein B heeft een oppervlakte van 12,6 ha met naar verwachting een vermogen van 900 MW. Het overige deel van het grondoppervlak van het conversiepark is toegewezen aan utiliteiten zoals een pompstation en een afsluiter schema voor de exportleidingen. De daadwerkelijke indeling van een terrein, inclusief het aanvragen van de omgevingsvergunningen voor overige activiteiten, laat het Havenbedrijf Rotterdam aan de ontwikkelende partij.

Op basis van een waterstofproductie van 16 kiloton per 100 MW (aannahme) is de gezamenlijke productiecapaciteit van de inrichting circa 192 kiloton waterstof per jaar. De voor elektrolyse benodigde energie zal door een offshore windpark worden geleverd. De inrichting is volcontinue in bedrijf (24 uur per dag, zeven dagen per week), maar volgt qua productie het zogenaamde windprofiel. Dit betekent dat de productie fluctueert op basis van de mate van beschikbaarheid van windstroom.



Figuur B1-1: Verdeling terrein A (250 MW) en terrein B (900 MW)

Inschatting risicoruimte

Momenteel is de indeling van het conversiepark nog niet bekend en is het niet mogelijk om een specifiek risicoprofiel te bepalen. Om een inschatting te maken van de benodigde "risicoruimte", uitgedrukt in indicatieve plaatsgebonden risicocontouren en aandachtsgebieden, zijn de resultaten van QRA's van vergelijkbare waterstofproductielocaties gebruikt. Bij de referentieproductielocaties is de maximale afstand voor de PR 10^{-5} en 10^{-6} per jaar en het explosie- en brandaandachtsgebied, gemeten vanaf de bepalende procesinstallaties, bepaald. Hierbij is het volgende vastgesteld:

- Hogedrukprocessystemen is voor de benodigde risicoruimte maatgevend.
- Voor kleinere waterstoffabrieken worden de maximale afstanden voornamelijk door de inhoud van de hogedrukprocesapparatuur (met uitzondering van de afvoerleiding binnen de inrichting) bepaald.
- Voor grotere waterstoffabrieken wordt, als gevolg van combinatie van meerdere productietreinen in enkele headers, de maximale afstanden voornamelijk door leidingwerk met grote diameters bepaald (waaronder hogedruk header en exportleiding).

Tabel B1.1 hieronder toont de belangrijkste kenmerken¹¹ en de vastgestelde maximale afstanden voor het plaatsgebonden risico (PR) en de aandachtsgebieden van de referentieproductielocaties.

Het volgende is gehanteerd om een schatting te maken van het PR 10^{-5} en 10^{-6} per jaar en het explosie- en brandaandachtsgebied voor de twee terreinen van HCP2:

- Terrein A heeft een relatief kleine capaciteit, waardoor de risicoruimte is bepaald door middel van lineaire interpolatie van de totale capaciteit van de referentiefabrieken.
- Terrein B heeft een relatief grote capaciteit, waardoor de risicoruimte is bepaald door middel van lineaire interpolatie diameter van de afvoerleiding van de referentiefabrieken.

Tabel B1.1: Referentieprojecten met bijbehorende hoofdkenmerken en afstand PR 10^{-6} per jaar

Fabriek	Aantal modules	Capaciteit per module	Diameter leiding ^(A)	PR 10^{-5}	PR 10^{-6}	EAG ^(B)	BAG ^(B)	Toelichting
[-]	[-]	[MW]	[mm]	[m]	[m]	[m]	[m]	[-]
Ref. 1	1	250	100	90	140	170	110	Voor ref. 1 t/m 4 worden de afstanden vnl. bepaald door inhoud procesapparatuur (met uitzondering van de leidingen). Voor ref. 5 en 6 worden de afstanden vnl. bepaald door grote leidingdiameters.
Ref. 2	1	200	150	85	165	-	-	
Ref. 3	2	250	150	120	140	200	95	
Ref. 4 ^(C)	2	100-300	150	215	225	230	370	
Ref. 5	4	200	254	160	180	295	275	
Ref. 6	18	200	500	305	390	390	470	
Terrein A	1	250	219	(125)	(160)	(210)	(190)	Schatting o.b.v. lineaire interpolatie totale capaciteit
Terrein B	3	300	324	(215)	(270)	(305)	(335)	Schatting o.b.v. lineaire interpolatie leidingdiameter

(A) Diameter van de afvoerleiding binnen de inrichtingsgrens.

(B) EAG = explosieaandachtsgebied, BAG = brandaandachtsgebied.

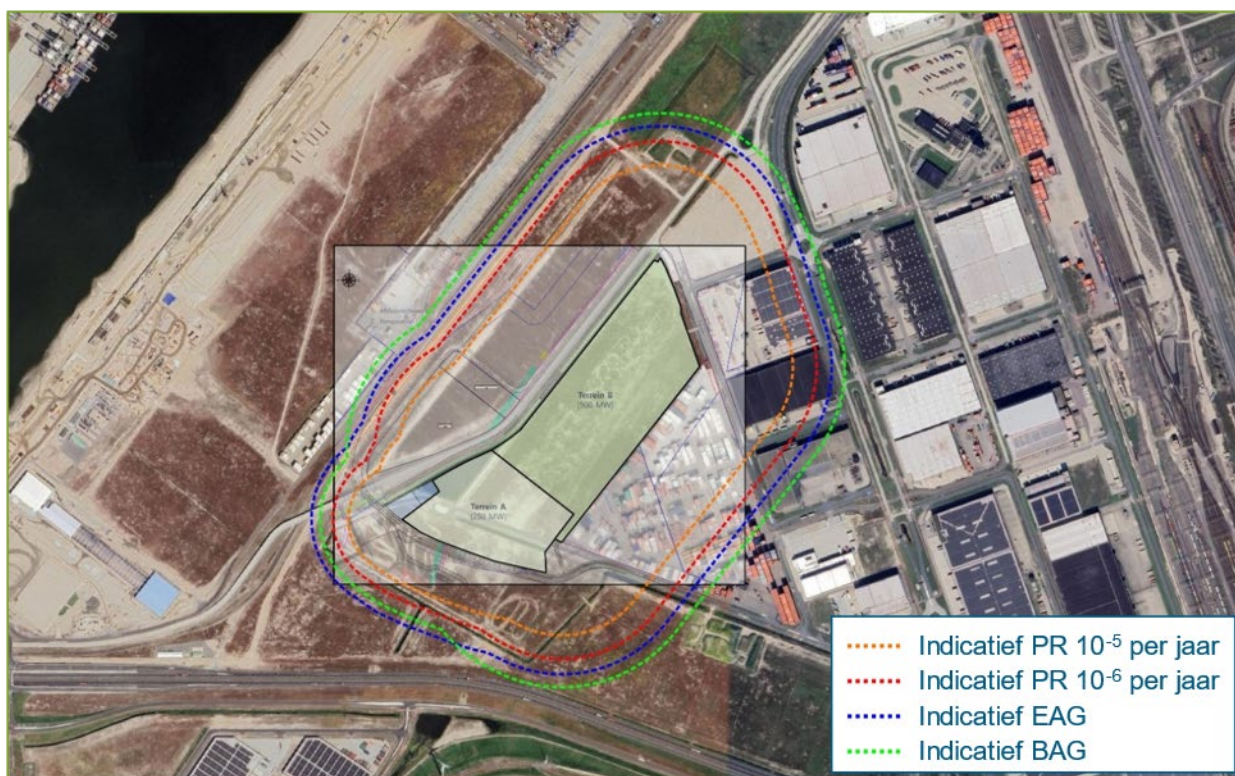
(C) De waterstoffabriek wordt in fasen ontwikkeld: eerst een installatie van 100 MW, daarna een uitbreiding van 300 MW.

¹¹ Om herleidbaarheid te voorkomen zijn aanvullende QRA-relevante kenmerken zoals opzet compressiesectie niet meegenomen.

De schattingen van de risicoafstanden in Tabel B1.1 dienen als conservatieve verwachtingswaarde van de risicoruimte. Het wordt verwacht dat het PR 10^{-5} en 10^{-6} per jaar en het explosie- en brandaandachtsgebied na het doorrekenen van het ontwerp binnen deze waarden zullen vallen. In de praktijk zal niet de gehele risicoruimte worden “opgevuld”. Naar verwachting zal de risicoruimte rondom de maatgevende (hogedruk)procesapparatuur in meerdere mate worden opgevuld en niet rondom de lagedruksystemen en utiliteiten.

Als instrument voor een ruimtelijke onderbouwing zijn de vastgestelde indicatieve risicoafstanden rondom de terreingrenzen van HCP2 geprojecteerd. Voor de gezamenlijke risicoruimte zijn de individuele risicoruimtes over elkaar heen gelegd en samengevoegd¹². Volgende Figuur B1-2 geeft de benodigde risicoruimte voor het HCP2 weer, uitgedrukt in de indicatieve PR 10^{-5} en 10^{-6} per jaar en indicatieve explosieaandachtsgebied (EAG) en brandaandachtsgebied (BAG). Uit de onderstaande figuur blijkt dat de vastgestelde indicatieve risicoafstanden zich buiten de inrichtingsgrens van het HCP2 bevindt, maar zich binnen het “risicogebied externe veiligheid” bevinden.

Opgemerkt wordt, dat in dit onderzoek enkel de risico's van ontvlambare stoffen zijn meegenomen. De risico's van mogelijk aanwezige toxische stoffen valt buiten dit onderzoek.



Figuur B1-2: Geschatte risicoruimte uitgedrukt in de vastgestelde indicatieve risicoafstanden.

¹² Strikt genomen dienen de individuele risicoruimtes worden “opgeteld” wat de gezamenlijke risicoruimte zal doen toenemen. In de praktijk zal dit minimaal zijn omdat maatgevende hogedrukprocesapparatuur naar verwachting niet dicht bij elkaar zal worden geplaatst en de aangegeven “risicoruimte” niet volledig zal worden opgevuld.

Referenties

- [1] Besluit activiteiten leefomgeving (Bal); geldig op 1 januari 2024; geraadpleegd op 19 april 2024.
- [2] Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl); geldig op 1 januari 2024; geraadpleegd op 19 april 2024.
- [3] Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl); geldig op 1 januari 2024; geraadpleegd op 19 april 2024.
- [4] Omgevingsregeling; geldig vanaf 1 januari 2024 t/m 21 maart 2024.
- [5] Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid – Toelichtingen, module toelichting, RIVM, 1 maart 2022.
- [6] Rekenvoorschrift omgevingsveiligheid, Module I – Basisvoorschriften, RIVM, 1 oktober 2020
- [7] Det Norske Veritas (DNV), Safeti-NL, Versie 8.8.
- [8] www.ruimtelijkeplannen.nl, geraadpleegd mei 2024.
- [9] Ruwheidskaart, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, publicatie 15 maart 2021.
- [10] BAG Populatieservice, <https://populatieservice.demis.nl/#/>, geraadpleegd april 2024.
- [11] Besluit van provinciale staten van Zuid-Holland van 15 december 2021, kenmerk 7398, tot vaststelling van de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening (Zuid-Hollandse Omgevingsverordening); geldig 26 maart 2024; geraadpleegd op 19 april 2024.
- [12] HCP2 QRA Leidingstrook (status: concept), Royal HaskoningDHV, mei 2024, referentie BJ5883IBRP001D01.
- [13] EV-Signaleringskaart, geraadpleegd op 29 april 2024.

Bijlage 2: Kwantitatieve risicoanalyse leidingstrook conversiepark 2

Bijlage 2: Kwantitatieve risicoanalyse leidingstrook conversiepark 2

Aanleiding

In het kader van de energietransitie is het Havenbedrijf Rotterdam N.V. (hierna Havenbedrijf Rotterdam) voornemens op het Distripark Maasvlakte een tweede conversiepark te realiseren: H₂ Conversiepark 2 (HCP2)¹³. Op het conversiepark zal duurzame energie gebruikt worden om water middels lagedruk-elektrolyse te splitsen in waterstofgas en zuurstofgas. De geproduceerde waterstof wordt door middel van meerdere ondergrondse waterstofleidingen, gelegen in een daarvoor bestemde leidingstrook, geëxporteerd.

De leidingen in de leidingstrook vallen onder de werkingssfeer van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)[1] en vormen een zogenaamde (zelfstandige) milieubelastende activiteit. Van deze MBA moet het risicoprofiel naar de omgeving getoetst moet worden aan wet- en regelgeving.

Rapportgegevens

Historie QRA's

Deze paragraaf is voor deze versie van de QRA-rapportage niet van toepassing om dat deze QRA-rapportage de initiële rapportage ten behoeve van de oprichtingsvergunning betreft. Wel is deze opgenomen om vast een goede rapportage indeling te verzorgen voor eventuele toekomstige actualisaties.

Onderstaande tabel toont de historie van eerdere QRA's zoals deze bekend zijn bij het bevoegd gezag.

Datum		Referentie	Titel en toelichting

Wijzigingen in QRA's

Deze paragraaf is voor deze versie van de QRA-rapportage niet van toepassing om dat deze QRA-rapportage de initiële rapportage ten behoeve van de oprichtingsvergunning betreft. Wel is deze opgenomen om vast een goede rapportage indeling te verzorgen voor eventuele toekomstige actualisaties.

Ten opzichte van de vigerende vergunningen worden vernieuwingen doorgevoerd zoals opgenomen in onderstaande tabel.

Aard van de wijziging	Invloed op QRA

¹³ Niet te verwarren met Distripark Maasvlakte West waar het waterstofconversiepark 1 (HCP1) is gevestigd.

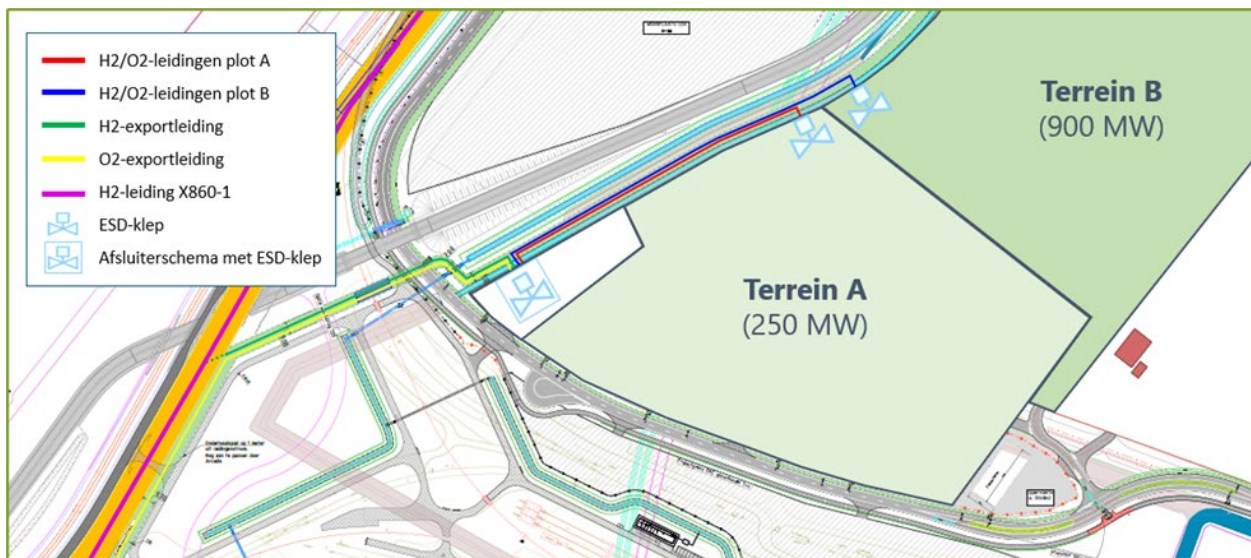
Uitgangspunten leidingstrook

Systeembeschrijving

Het Waterstofnetwerk Rotterdam (WNR) wordt gevormd door een hoofdleiding en diverse aftakkingen naar afnemers en producenten; de hoofdleiding heeft de werknaam X-860 (voorheen bekend als HyTransPort). Eén van de geplande zijtakken heeft het doel om toekomstige klanten op de Maasvlakte aan te sluiten op de X-860-hoofdleiding. Deze aftakleiding (met de werknaam X-860-1) loopt richting Uniper en passeert daarbij HCP2.

Het HCP2 is verdeeld in twee terreinen die elk gebruikt kunnen worden voor de ontwikkeling van een waterstofproductielocatie (terrein A en B). De waterstofleidingen vanuit de terreinen komen samen in een afsluiterschema (ook wel afsluitstation genoemd). Vanuit dit afsluiterschema gaat één (gecombineerde) waterstofleiding verder in de leidingstrook richting het zuiden en sluit aan op de aftakleiding X-860-1.

De zuurstofleidingen komen ook samen in een apart afsluiterschema, en gaan tevens ook verder als één gecombineerde zuurstofleiding in de leidingstrook. De eindlocatie van de zuurstofleiding is momenteel nog onbekend. Onderstaande Figuur B2-1 illustreert de loop van de verschillende leidingen. Tabel B2-1 geeft een beschrijving van de buisleidingen.



Figuur B2-1: Loop van de waterstof- en zuurstofleidingen

Tabel B2-1: Beschrijving waterstof- en zuurstofleidingen

Kleur	Functie	Opmerking
Rood	H ₂ /O ₂ -leiding vanaf plot A naar afsluiterschema	Deze exportleidingen (ook wel verzamelleidingen genoemd) met waterstof en zuurstof zijn gezamenlijk ingetekend, maar betreft in de praktijk twee losse (verzamel)leidingen.
Blauw	H ₂ /O ₂ -leiding vanaf plot B naar afsluiterschema	
Groen	H ₂ -leiding vanaf afsluiterschema naar X-860-1	Exportleiding (ook wel de aansluitleiding genoemd) die het conversiepark op de zijtak (X-860-1) van het Waterstofnetwerk Rotterdam (WNR) aansluit.
Geel	O ₂ -leiding vanaf afsluiterschema	-

Onderstaande Tabel B2-2 geeft de enkele kenmerken van de waterstof- en zuurstofleidingen in de leidingstrook weer.

Tabel B2-2: Kenmerken waterstof- en zuurstofleidingen

Leiding	Van	Naar	Product	Maat	Buiten diameter	Werk druk	Werk temp.
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[bar]	[°C]
H ₂ -leiding plot A	Plot A	Afsluiterschema	Waterstof	DN200/8"	219	50	30
O ₂ -leiding plot A	Plot A	Afsluiterschema	Zuurstof	DN250/10"	273	50	45
H ₂ -leiding plot B	Plot B	Afsluiterschema	Waterstof	DN300/12"	324	50	30
O ₂ -leiding plot B	Plot B	Afsluiterschema	Zuurstof	DN400/16"	406	50	45
H ₂ -leiding	Afsluiterschema	X-860-1	Waterstof	DN400/16"	406	50	30
O ₂ -leiding	Afsluiterschema	n.v.t.	Zuurstof	DN400/16"	406	50	45
X-860-1	Vormt geen onderdeel van de MBA die onderwerp is van deze studie		Waterstof	DN600/24"	610	50	30
X-860	Vormt geen onderdeel van de MBA die onderwerp is van deze studie		Waterstof	DN600/24"	610	50	30

QRA-relevante stoffen

Waterstofleidingen

Waterstof is een ontvlambare stof (bij het vrijkomen ervan wordt een fakkelbrand verwacht) en dient daarom in de berekening van het externe veiligheidsrisico te worden betrokken.

Zuurstofleidingen

Zuurstof is een brand bevorderende stof en kan bij hoge concentraties het risico op brand in de omgeving verhogen, zoals aangegeven in het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid Module I (paragraaf 2.2.2.4) [6]. Over het algemeen zijn de risico's verbonden aan zuurstof minimaal. Het is alleen zinvol om activiteiten met zuurstof in de QRA op te nemen als er sprake is van zeer grote hoeveelheden. De letaliteitsgrens van 1% voor zuurstof wordt bereikt bij een concentratie van 30% zuurstof in de lucht.

Door middel van effectberekeningen is bepaald op welke afstand van de leiding een concentratie van 30% zuurstof in lucht wordt bereikt (en daarmee de 1% letaliteitsgrens). Op een hoogte van 1 meter boven het maaiveld wordt deze concentratie bereikt op een afstand van circa 2 meter aan weerszijden van de leidingen. Bij deze effectberekening is alleen het effect in beschouwing genomen en is de kans dat de leiding breekt niet meegenomen. Gezien de gelimiteerde afstand die de 1%-letaliteitsgrens kan bereiken, zonder rekening te houden met de kans op een breuk, kan worden gesteld dat de zuurstofleidingen geen risico's opleveren voor personen die zich niet direct boven de leiding bevinden. Daarom worden de zuurstofleidingen niet verder betrokken in de bepaling van het risicoprofiel naar de omgeving zoals veroorzaakt door de leidingen in leidingstrook.

Waterstofproductie

Het HCP2 voorziet twee productielocaties met een vermogen (capaciteit) van 250 en 900 MW. Op basis van een waterstofproductie van 16 kiloton per 100 MW (aannee) is de gezamenlijke productiecapaciteit van de inrichting circa 192 kiloton waterstof per jaar. De voor elektrolyse benodigde energie zal door een offshore windpark worden geleverd. De inrichting is volcontinue in bedrijf (24 uur per dag, zeven dagen per week), maar volgt qua productie het zogenaamde windprofiel. Dit betekent dat de productie fluctueert op basis van de mate van beschikbaarheid van windstroom.

Onderstaande Tabel B2-3 geeft de gemiddelde waterstofproductie per terrein weer. In de QRA is het conservatieve uitgangspunt dat er geen opslag van waterstof plaatsvindt en dat enkel afvoer via buisleidingen plaatsvindt. Daarom is de toevoer van de buisleidingen gelijk aan de waterstofproductie.

Tabel B2-3: Specificaties waterstofproductie

Kenmerk	Plot A	Plot B	Eenheid
Product	Waterstof	Waterstof	[-]
Vermogen	250	900	[MW]
Gemiddeld debiet	40	144	[kiloton/jaar]

Faalscenario's

Voor het bepalen van de faalscenario's is aangesloten bij het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid Module V Buisleidingen [7]; specifiek bij de modellering voor leidingen die chemicaliën (Module V deel 3) transporteren. Voor het modelleren van uitstroming bij deze scenario's wordt het kratermodel zoals opgenomen in Safeti-NL [8] toegepast. Het is niet verplicht om dit kratermodel toe te passen, maar het geeft het meest accurate inzicht in de risico's bij uitstroming. Een volledige uitwerking van de parameters ingevoerd voor de faalscenario's is opgenomen in volgende Tabel B2-4.

Tabel B2-4: Leiding gegevens faalscenario

Kenmerk	Leidingen			Eenheid	Toelichting
Leiding	H ₂ -plot A	H ₂ -plot B	H ₂ -export	[-]	
Rekenmodel	Long pipeline	Long pipeline	Long pipeline	[-]	
Modelstof	Waterstof	Waterstof	Waterstof	[-]	
Druk	66,2	100	66,2	[barg]	
Temperatuur	9,8	9,8	9,8	[°C]	
Kans directe ontsteking	1	1	1	[-]	
Ruwheidslengte	45	45	45	[µm]	
Diameter	16	16	24	[inch]	Manueel gedefinieerde leidingsecties om terugstroming vanuit de benedenstroomse leiding te modelleren.
Aantal leidingsecties	1	1	1	[-]	
Diameter segment	8	12	16	[inch]	
Lengte leiding	500	500	2000	[m]	Lengte export leiding, relevant voor benedenstroomse terugstroming.
Pompdebiet	1,27	4,57	5,83	[kg/s]	Waterstofproductie is relevant voor bovenstroomse terugstroming (zie Tabel B2-3)
Uitstroombelasting	Kratermodel	Kratermodel	Kratermodel	[-]	
Uitstroom richting	Verticaal	Verticaal	Verticaal	[-]	
Model hoogte	0,01	0,01	0,01	[m]	Standaard te gebruiken instelling Safeti-NL volgens [6]
Diepteligging	1,0	1,0	1,0	[m]	
Grondsoort	Zandgrond	Zandgrond	Zandgrond	[-]	
Diameter breuk	Full bore	Full bore	Full bore	[-]	'Relative aperture' gelijk aan 1

Kenmerk	Leidingen			Eenheid	Toelichting
Repressieve maatregelen	ESD-klep bij afsluiterschema en ESD-klep bovenstrooms leiding op productielocatie	ESD-klep bij afsluiterschema en ESD-klep bovenstrooms leiding op productielocatie	ESD-klep bij afsluiterschema		ESD-kleppen sluiten vol automatisch in 120 seconden. Kans van falen van 10% aangehouden.

Basisfaalfrequenties

De ondergrondse waterstofleidingen worden door N.V. Nederlandse Gasunie (hierna Gasunie) aangelegd en beheerd. Voor deze leidingen mag onder bepaalde randvoorwaarden [14] de faalfrequenties van aardgastransportleidingen worden gebruikt. Indien niet kan worden aangetoond dat aan alle randvoorwaarden wordt voldaan, moet uit oogpunt van conservatisme worden uitgegaan van de hoogste faalfrequentie van de faalfrequenties van Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid Module V deel 3 [7]. In dit onderzoek zijn de breukfrequenties behorende bij de faaloorzaak 'Beschadiging door derden' voor aardgastransportleidingen gehanteerd. Hiervoor heeft HyNetwork Services B.V. (dochteronderneming van Gasunie) voor verschillende leidingdiameters (met bijbehorende typische wanddikte en rekgrens, overeenkomend met leidingklasse 80CS23) de basisfaalfrequentie aangeleverd, weergegeven in volgende Tabel B2-5.

Volgens de brief van 8 maart 2023 van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat aan de N.V. Nederlandse Gasunie over het berekenen van de risico's van waterstoftransport door (aardgas)leidingen [16], en het advies van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu van 25 november 2021 over de te hanteren rekenmethode [17], is er op onderstaande punten van het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid Module V deel 3 [7] afgeweken:

- In overeenstemming met Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid Module V deel 1 [7] is voor de leidingen het breukscenario gemodelleerd, in plaats van zowel het breuk- als lekscenario zoals in Module V deel 3 [7].
- Ook in lijn met Module V deel 1 [7] is voor de leidingen uitgegaan van de ontwerpdruk van 66,2 bar, in plaats van de maximale werkdruk van 50 bar zoals in Module V deel 3 [7].

Tabel B2-5: Basisfaalfrequenties voor leidingklasse 80CS23 aangeleverd door HyNetwork Services B.V.

Maat	Diameter	Wanddikte	Ontwerpdruk	Rekgrens	Basisbreukfrequentie	Gehanteerde breukfrequentie
[-]	[mm]	[mm]	[bar]	N/mm ²	[km ⁻¹ .jaar ⁻¹]	[km ⁻¹ .jaar ⁻¹]
DN200/8"	219,1	7,9	66,2	245	2,97E-05	5,20E-06
DN250/10"	273	9,3	66,2	245	n.v.t. ^(A)	n.v.t. ^(A)
DN300/12"	323,9	6,0	66,2	415	1,09E-04	1,91E-05
DN400/16"	406,4	7,4	66,2	415	5,63E-05	9,87E-06
DN600/24"	610	11,1	66,2	415	n.v.t. ^(A)	n.v.t. ^(A)

(A) Vormt geen onderdeel van de MBA die onderwerp is van deze studie.

Preventieve maatregelen

Toepassen van enkel de basisfaalfrequentie (niet te verwarren met de gehanteerde faalfrequenties) uit Tabel B2-5 voor de desbetreffende waterstofleidingen resulteert in een onacceptabel risicoprofiel; de PR 10⁻⁶ per jaar is gelegen op een afstand vanaf meer dan 5 meter uit het hart van de buisleiding. Om te zorgen

dat het plaatsgebonden risico (PR) binnen 5 meter vanuit het hart van de leiding is gelegen, zijn de preventieve maatregelen (ook wel risicoreducerende voorzieningen genoemd) doorgevoerd zoals opgenomen in volgende Tabel 0B2-6; deze zijn in het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid Module V [7] vastgesteld. De gehanteerde faalfrequenties (zoals opgenomen in Tabel B2-5) volgen uit het toepassen van de totale correctiefactor van 5,7 uit volgende Tabel 0B2-6.

Tabel 0B2-6: Preventieve maatregelen en correctiefactoren

Faaloorzaak	Preventieve maatregel	Factor	Toelichting
Beschadiging door derden	Diepteligging ^(A)	0,475	Waarde onder 1 verhoogt de faalfrequentie.
	WIBON-wetgeving	2,5	Standaard voor Gasunie 2,5.
	Casuïstiek	1,0	Voor gasleidingen Gasunie factor 2,8.
	Actief rappel	1,2	Standaard voor Gasunie 1,2.
	Beperkte restricties	1,6	Langs de leidingstrook zijn verbodsborden voor graven; vergunning en toestemming van bevoegd gezag is vereist.
	Strikte begeleiding werkzaamheden	2,5	
	Totaal	5,7	Gehanteerde frequentie = factor x basisfrequentie.

(A) De diepteligging wordt verdisconteerd in de faaloorzaak 'Beschadiging door derden'. De faalfrequenties voor 'Beschadiging door derden' zijn door $\exp(2,4(z - z_0))$ gedeeld. Hierin is z de daadwerkelijke diepteligging van de leiding en z_0 een referentie diepte van 1,31 m.

Repressieve maatregelen

Bij een breuk van de leiding zal waterstof vanuit het bovenstroomse en benedenstroomse leidingdeel naar de locatie van het incident toestromen. De druk in deze leidingdelen zal afnemen met de tijd. Door de twee waterstofproductielocaties wordt continue in de exportleiding geproduceerd, tot dat de productie wordt gestopt of de productielocaties worden geïsoleerd van de exportleiding door sluiten van (nood)afsluiters.

De afsluiters op de plots van de leveranciers en bij het afsluitstation hebben allemaal de functionaliteit van automatische noodafsluiter (ESD-klep). In de leidingen in de leidingstrook zitten géén additionele ESD-kleppen. Voor de ESD-kleppen is een standaard sluitingstijd van 120 seconde aangenomen; een langere sluitingstijd dan 20 seconde is irrelevant omdat conform Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid – Toelichtingen [5] bij de modellering van brandbare gassen van een uitstroming (kg/s) wordt uitgegaan bepaald als het gemiddelde over de eerste 20 seconden.

Uitgangspunten risicomodellering

Risicomodel

In deze QRA is gebruik gemaakt van Safeti-NL versie 8.8 [7]. Conform de bijlage bij de Omgevingsregeling dient gebruikgemaakt te worden van Safeti-NL versie 8 (2021), specifiek betreft dit versie 8.3 van Safeti-NL. In oktober 2023 heeft het RIVM versie 8.8 van Safeti-NL ter beschikking gesteld aan haar gebruikers. Op advies van het RIVM maken wij gebruik van deze laatste versie om zodoende gebruik te maken van de meest actuele inzichten om inzicht te verkrijgen in de externe veiligheidsrisico's. Opgemerkt wordt dat versie 8.8 niet de wettelijk voorgeschreven versie is en nog een consequentieonderzoek voor deze versie wordt uitgevoerd door het RIVM.

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, aandachtsgebieden en de fN-curve (geeft het groepsrisico weer).

Stofgegevens

Voor waterstof is uitgegaan van het stoffenbestand zoals aanwezig in het rekenmodel Safeti-NL [7].

Ontstekingskansen

In geval van het vrijkomen van brandbare gassen is het type effect dat optreedt afhankelijk van het direct of vertraagd ontsteken van de vrijgekomen hoeveelheid brandbaar gas. De kans dat een bepaald effect optreedt, wordt dus bepaald door de kans op het vrijkomen vermenigvuldigd met de kans op directe dan wel vertraagde ontsteking.

Gezien de lage ontstekingsenergie wordt voor waterstof verwacht dat breuk altijd leidt tot ontsteking en is er uitgegaan van een directe ontsteking kans van één, zoals voorgeschreven in het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid – Module V (paragraaf 12.5) [7].

Externe domino-effecten

In de omgeving van de leidingstrook kunnen objecten aanwezig zijn die bij falen kunnen leiden tot beschadiging van een in de leidingstrook gelegen leiding; een zogenaamd 'domino-effect'. In deze paragraaf worden dergelijke objecten besproken.

Windturbines

In de directe omgeving van de voorgenomen ondergrondse waterstofleidingen is het windpark 'Slufter' gelegen. De mogelijke domino-effecten van dit windpark zijn in een eerdere studie onderzocht [13]. De maximale werpafstand van de windturbines is 285 meter en liggen niet over leidingen in de leidingstrook en zijn derhalve niet relevant voor deze QRA.



Figuur B2-2: Nabijgelegen windturbines met PR 10^{-6} risicocontouren [13]

Naast gelegen leidingen

Deze leidingen in de leidingstrook liggen, conform de eisen van het Leidingbureau op 40 cm dagmaat. Het ontwerp van de leidingstrook zal voldoen aan alle voorschriften zoals gesteld door het Leidingbureau om risico's te minimaliseren; doordat het ontwerp van de leidingstrook voldoet aan de HBOR-richtlijnen [15] die een verhoogde veiligheidsfactor voor de wanddikte en controle maatregelen voorschrijven. De invloed van naast gelegen leidingen is daarom niet relevant geacht.

Ruwheidslengte

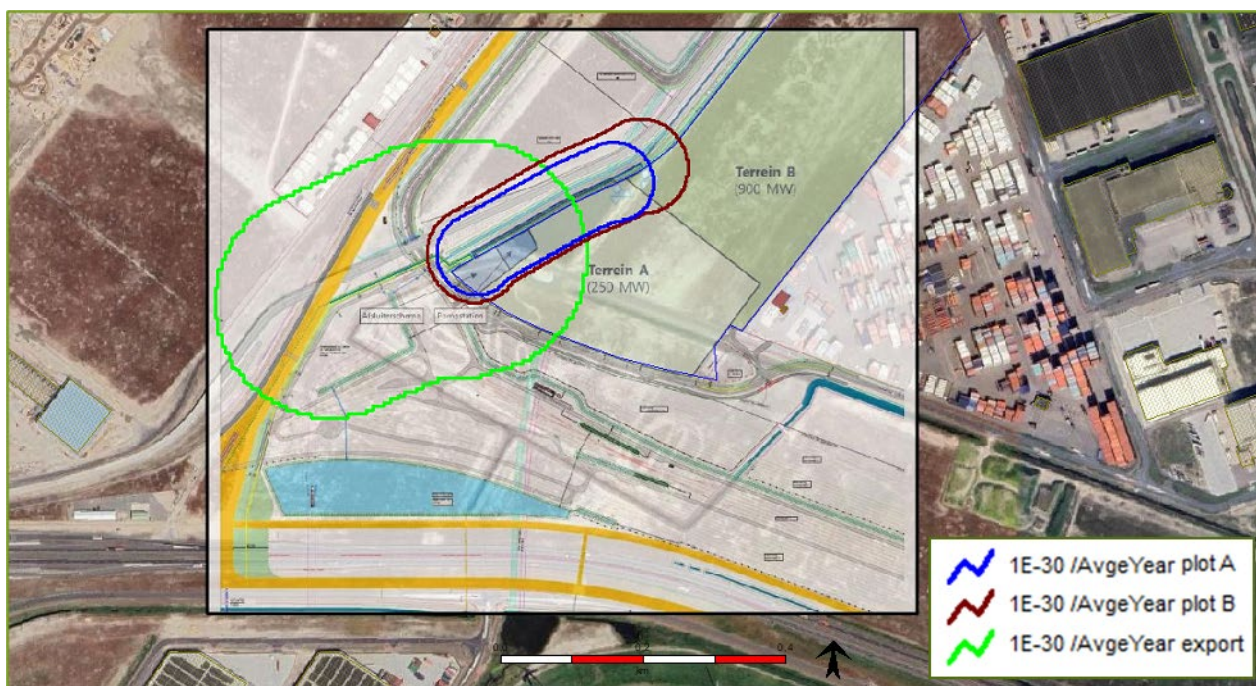
Bij het bepalen van de verspreiding van een brandbare wolk is de ruwheidslengte in de omgeving van de inrichting van belang. Gezien in de berekeningen van de leidingen in de leidingstrook te allen tijde van een directe ontsteking wordt uitgegaan is deze lengtemaat (die de invloed van de omgeving op de dispersie aangeeft) irrelevant en is derhalve de standaard ruwheidslengte van 0,3 m uit het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid – Toelichtingen [5] gebruikt.

Weercondities

Bij het berekenen van de externe veiligheidsrisico's is gebruik gemaakt van de meteogegevens van het weerstation Hoek van Holland, zoals deze in Safeti-NL [7] zijn opgenomen. Dit is het dichtstbijzijnde representatieve weerstation.

Bevolkingsgegevens

Het gebied waarin de populatie is opgevraagd is bepaald op basis van de afstand tot de plaatsgebonden risico contour $PR = 10^{-30}$ per jaar (representatief voor de 1%-letaliteitsafstand), vermeerderd met een marge; het resulterende gebied omvat alle populatie binnen een afstand van ruim 1.000 meter tot de leidingen. De populatie is bepaald met www.populatieservice.nl [10] (bagselectiebasis 202401, pand niveau). Deze service levert populatiegegevens op basis van het de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG). Ook worden centraal de ruwe data verrijkt met informatie over aantallen personen die per object aanwezig kunnen zijn.

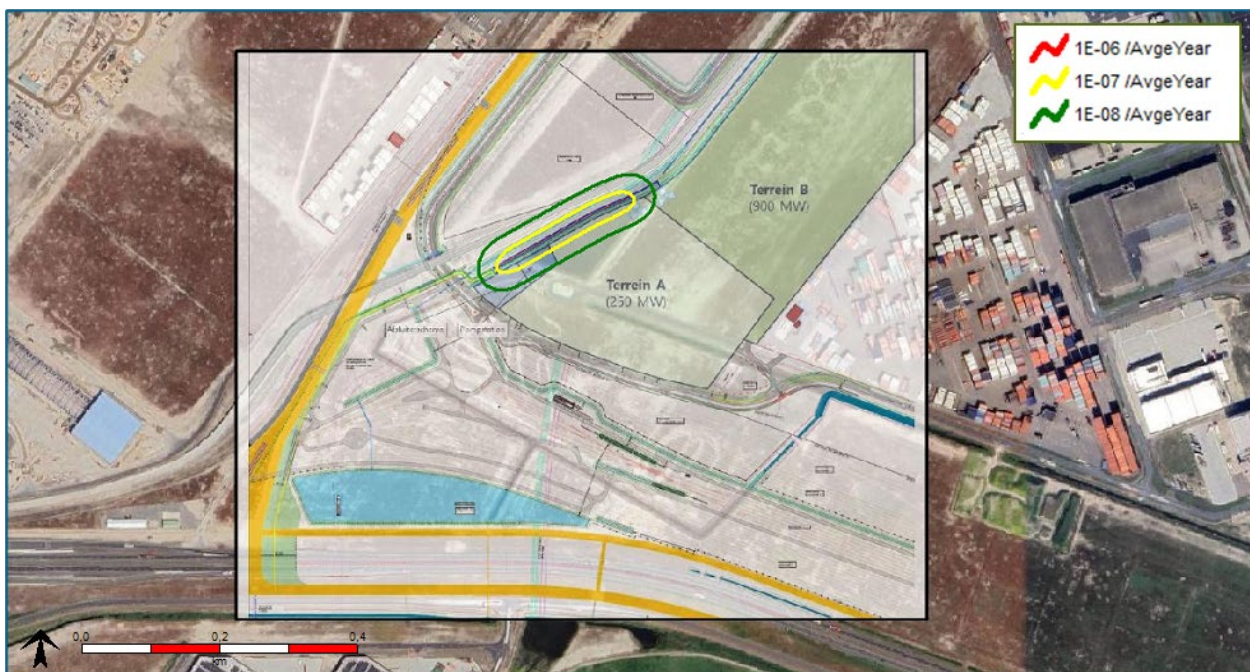


Figuur B2-3: Invloedsgebied leidingen (gebaseerd op de $PR 10^{-30}$ /jaar risicocontour)

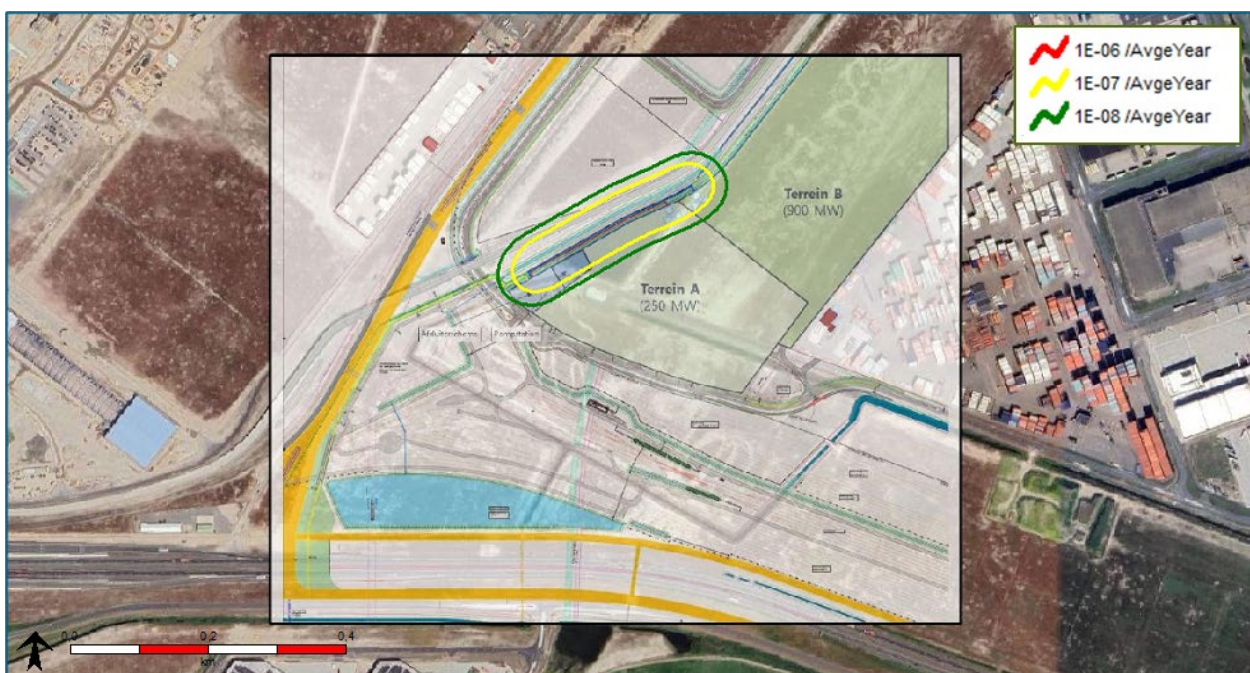
Resultaten

Plaatsgebonden risico

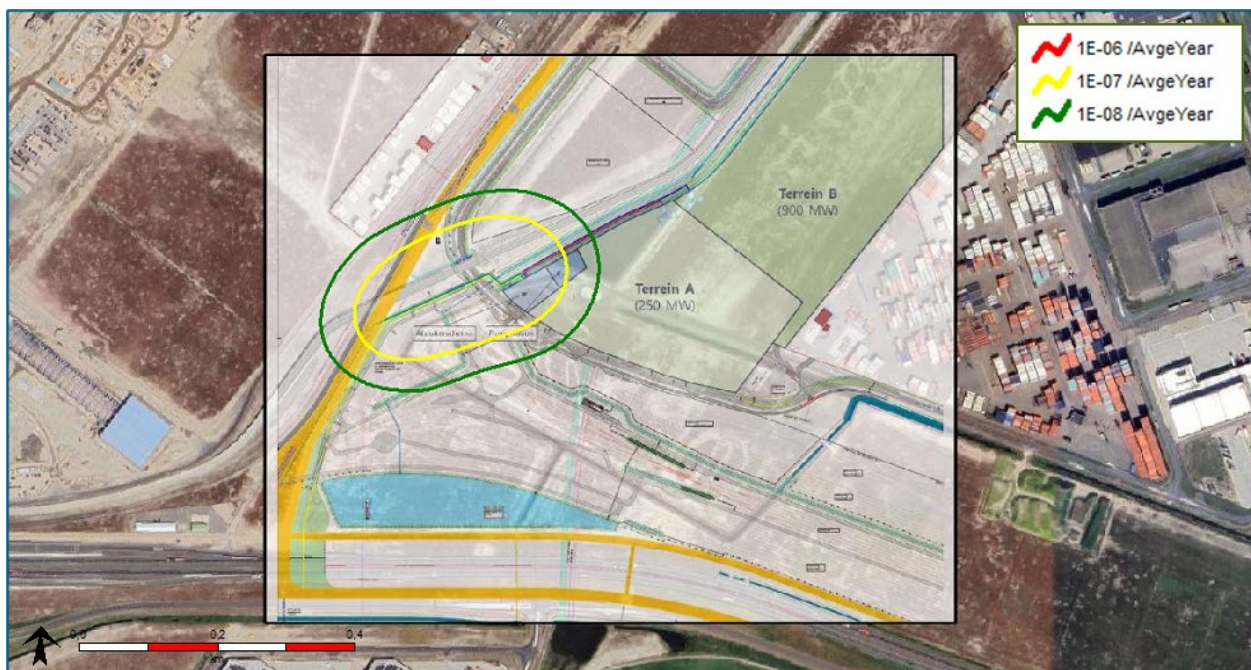
In onderstaande Figuur B2-4, Figuur B2-5 en Figuur B2-6 zijn de plaatsgebonden risico (PR) contouren van de ondergrondse waterstofleidingen in de leidingstrook weergegeven. De gehanteerde preventieve maatregelen zijn beschreven in paragraaf 0. Voor de drie ondergrondse leidingen in de leidingstrook is geen PR-contour van 10^{-6} per jaar aanwezig en voldoet aan het vigerende beleid ten aanzien van het PR.



Figuur B2-4: PR-contouren van de waterstofleiding vanaf terrein A naar het afsluiterschema (rode leiding)



Figuur B2-5: PR-contouren van de waterstofleiding vanaf terrein B naar het afsluiterschema (blauwe leiding)

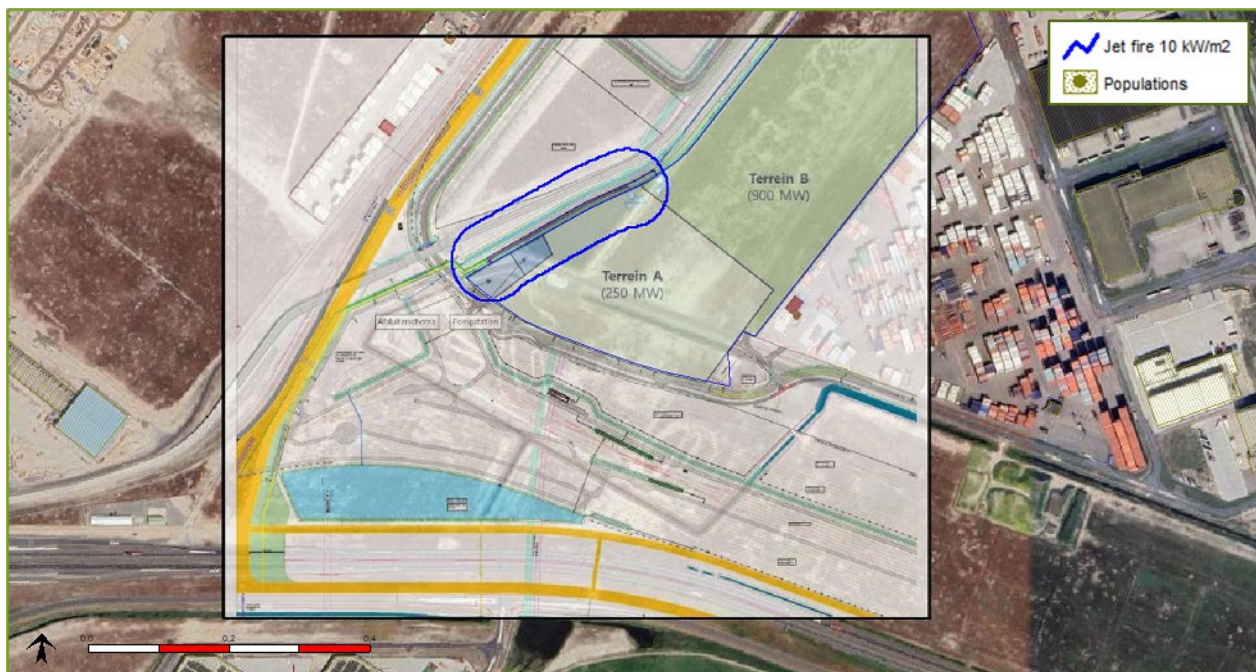


Figuur B2-6: PR-contouren van de waterstofleiding vanaf het afsluiterschema naar de X860-1 (groene leiding)

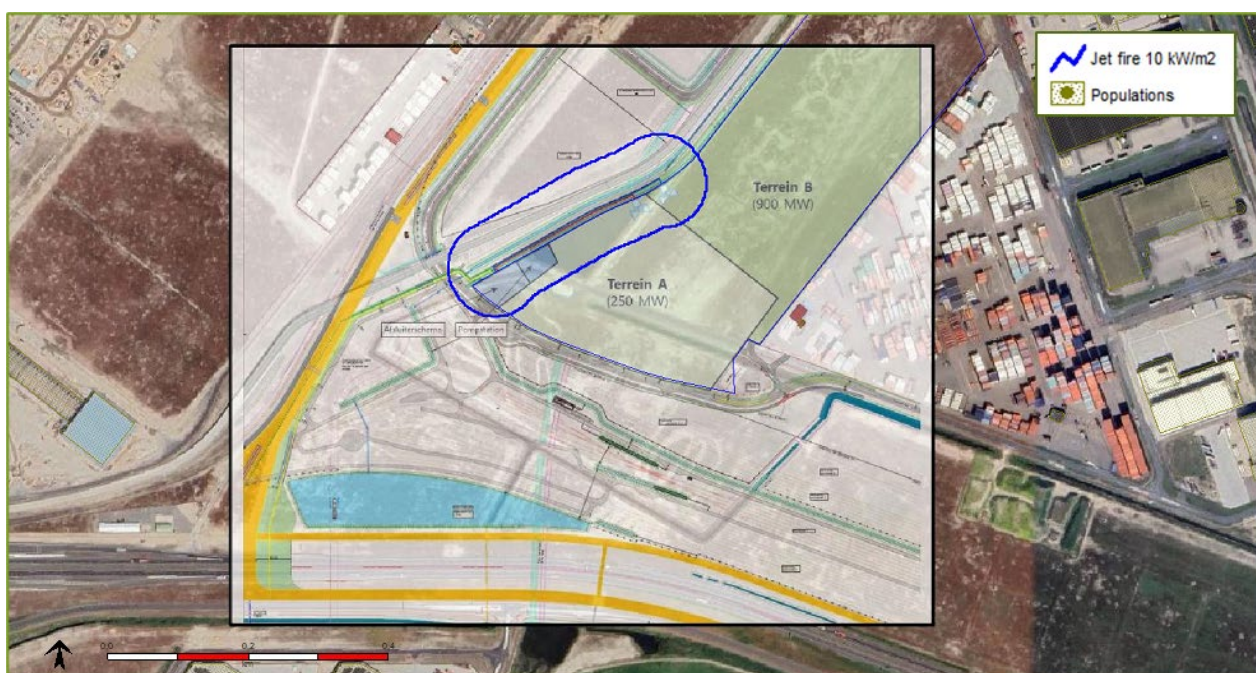
Aandachtsgebieden

Onderstaande Figuur B2-7, Figuur B2-8 en Figuur B2-9 geven het berekende brandaandachtsgebied voor de verschillende buisleidingen weer. De brandaandachtsgebieden zijn niet gelegen over kantoorgebouwen van naast gelegen bedrijven. Het brandaandachtsgebied van de waterstofleiding vanaf het afsluiterschema naar de X860-1 (zie Figuur B2-9) is gelegen over nog niet ontwikkeld terrein van derden waar mogelijk ook kantoorgebouwen kunnen worden geplaatst.

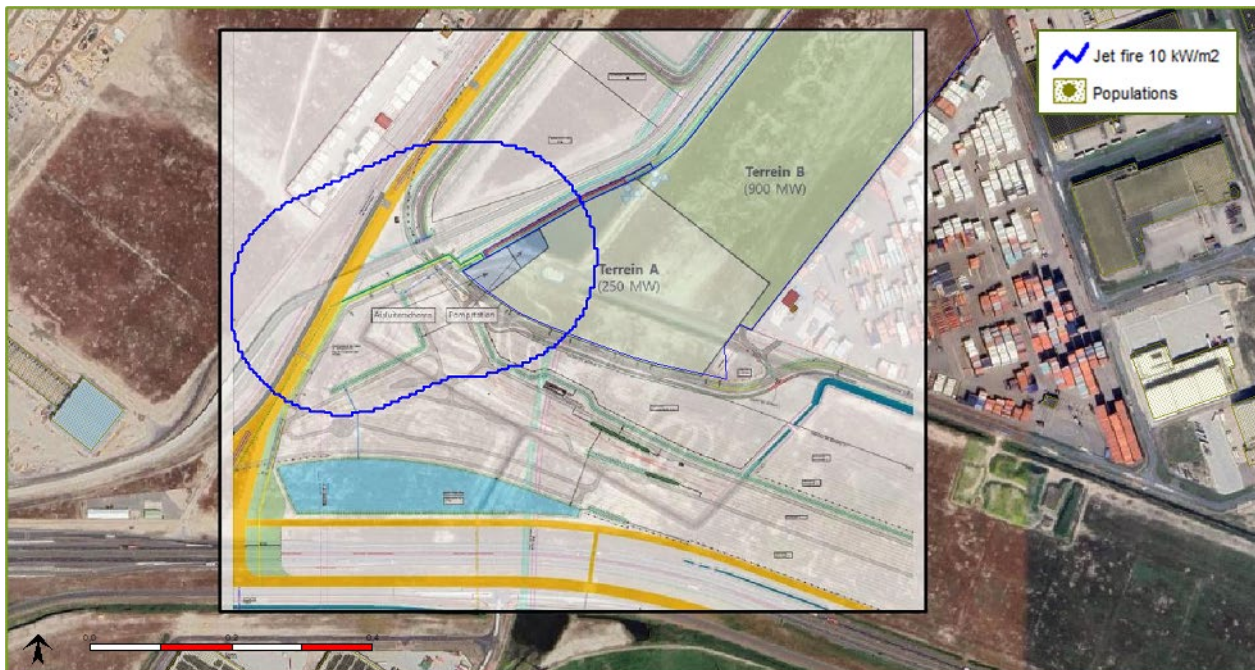
Omdat wordt uitgegaan van een kans op directe ontsteking gelijk aan 'één', is een explosie aandachtsgebied niet van toepassing; immers vindt er geen gaswolkopbouw plaats omdat elke uitstroming direct ontsteekt. Gezien waterstof niet toxisch is, is een gifwolkaandachtsgebied niet van toepassing.



Figuur B2-7: Brandaandachtsgebied van de waterstofleiding vanaf terrein A naar het afsluitschema (rode leiding)



Figuur B2-8: Brandaandachtsgebied van de waterstofleiding vanaf terrein B naar het afsluitschema (blauwe leiding)



Figuur B2-9: Brandaandachtsgebied van de waterstofleiding vanaf het afsluiterschema naar de X860-1 (groene leiding)

Groepsrisico

Volgens het groepsrisicobeleid van de provincie Zuid-Holland, mag worden volstaan met een kwalitatieve verantwoording van het groepsrisico indien de 1% letaliteit per jaar contour geheel gelegen is binnen een risicogebied. Zoals uit Figuur B2-3 valt af te leiden reiken de 1% letaliteit per jaar contouren niet tot buiten het risicogebied. Op basis van voorgaand mag worden volstaan met een kwalitatieve beoordeling en is geen groepsrisicoberekening uitgevoerd.

Conclusie

De berekeningen uitgevoerd met Safeti-NL [7] voor de QRA leiden tot de volgende conclusies met betrekking tot het plaatsgebonden risico (PR), aandachtsgebieden en het groepsrisico (GR):

- Met het toepassen van de beschreven risicoreductie is voor alle drie ondergrondse leidingen in de leidingstrook geen PR-contour van 10^{-6} per jaar aanwezig. De leidingen voldoen derhalve aan het vigerende beleid ten aanzien van het PR (waaronder dat de PR 10^{-6} per jaar contour zich niet verder dan 5 meter vanuit het midden van de leiding mag bevinden).
- De berekende brandaandachtsgebieden bevinden zich niet over de kantoorgebouwen van de bestaande bedrijven in de omgeving. Er is geen explosieaandachtsgebied en gifwolkaandachtsgebied van toepassing.

Referenties

- [14] Besluit activiteiten leefomgeving (Bal); geldig op 1 januari 2024; geraadpleegd mei 2024.
- [15] Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl); geldig op 1 januari 2024; geraadpleegd op mei 2024.
- [16] Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl); geldig op 1 januari 2024; geraadpleegd mei 2024.
- [17] Omgevingsregeling; geldig vanaf 1 januari 2024 t/m 21 maart 2024.
- [18] Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid – Toelichtingen, module toelichting, RIVM, 1 maart 2022.
- [19] Rekenvoorschrift omgevingsveiligheid, Module I – Basisvoorschriften, RIVM, 1 oktober 2020.
- [20] Rekenvoorschrift omgevingsveiligheid, Module V – Buisleidingen, RIVM, 1 oktober 2020.
- [21] Det Norske Veritas (DNV), Safeti-NL, versie 8.8.
- [22] www.ruimtelijkeplannen.nl, geraadpleegd mei 2024.
- [23] Ruwheidskaart, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, publicatie 15 maart 2021.
- [24] BAG populatieservice, <https://populatieservice.demis.nl/#/>, geraadpleegd april 2024.
- [25] Besluit van provinciale staten van Zuid-Holland van 15 december 2021, kenmerk 7398, tot vaststelling van de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening (Zuid-Hollandse Omgevingsverordening); geldig vanaf 26 maart 2024; geraadpleegd op 19 april 2024.
- [26] HCP2 Indicatieve risicoanalyse (status: concept), Royal HaskoningDHV, mei 2024, referentie BJ5883IBNT002D01.
- [27] Rekenmethodiek transport waterstof in (aardgas)transportleidingen, RIVM, 25 november 2021, kenmerk 2021-0074/VLH/HdW/ib.
- [28] Handboek Beheer Ondergrond Rotterdam 2022, Gemeente Rotterdam, 2022.
- [29] De brief van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat aan N.V. Nederlandse Gasunie van 8 maart 2023 over het berekenen van de risico's van het transport van waterstof door (aardgas)leidingen.
- [30] Het advies van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu van 25 november 2021 over de te gebruiken rekenmethode.
- [31] EV-signaleringskaart, geraadpleegd op 29 april 2024.

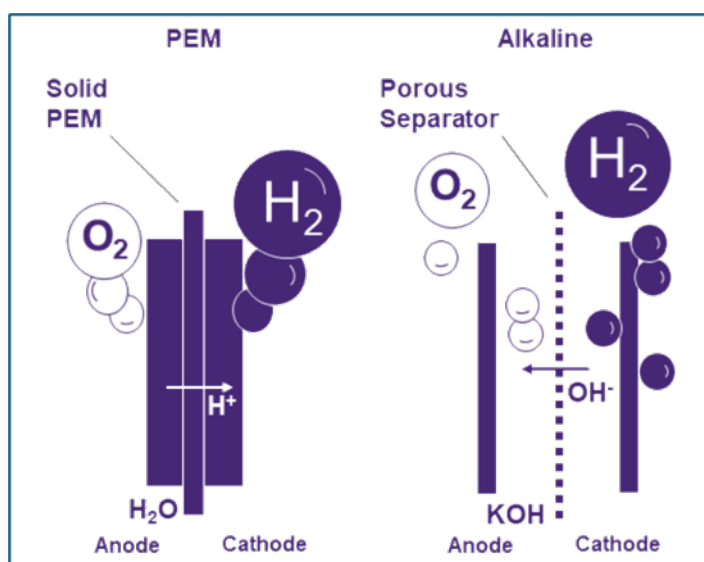
Bijlage 3: Basisprincipe elektrolyse

Bijlage 3: Basisprincipe elektrolyse

Om waterstof te produceren dient water (H_2O) te worden gesplitst in waterstof (H_2) en zuurstof (O_2). Dit proces vereist energie. Om deze energie te leveren wordt elektriciteit gebruikt. Dit proces wordt elektrolyse genoemd. Elektrolyse vindt plaats in een elektrolyser die bestaat uit meerdere (honderden) elektrolysecellen welke elektrisch in serie worden geschakeld. Elke elektrolyse-cel bestaat uit twee elektroden: een kathode en anode. Wanneer er gelijkstroom op de elektroden wordt gezet wordt de kathode negatief geladen en de anode positief geladen. Door een spanningsverschil over de cel aan te brengen wordt waterstof (H_2) aan de kathode en zuurstof (O_2) aan de anode geproduceerd:



Er zijn verschillende variaties op elektrolyse waarvan thans alkalische elektrolyse en Proton Exchange Membrane (PEM) de meest volwassen technologieën zijn. In volgende figuur is een schematische weergave van beide elektrolysetechnologieën opgenomen. Voor de voorziene installatie van HCP2 zal een lage druk alkalische of PEM-elektrolyser ($< 0,5$ barg operationele druk) van toepassing zijn.



Figuur B3-1: Schematische weergave alkalische en PEM-elektrolyser (bron: Siemens)

Procesbeschrijving op hoofdlijnen

Onderstaand is de procesbeschrijving van het waterstofproductieproces op hoofdlijnen beschreven. Het doel van deze beschrijving is om in algemene bewoording aan te geven hoe waterstof wordt geproduceerd en welke processtappen plaatsvinden voordat de waterstof wordt geëxporteerd. Ten tijde van het opstellen van deze QRA is de detailuitwerking van het proces nog niet beschikbaar. De procesbeschrijving is op basis van kennis en ervaring met vergelijkbare installaties opgesteld, en geeft derhalve niet gedetailleerd bij elke stap aan hoe de procescondities van de productstroom veranderen (druk, temperatuur, samenstelling, etc.).

Productie

Het hart van de installatie wordt door twee elektrolyzersystemen gevormd. Deze elektrolyzers, gevoed door een hoge elektrische spanning, splitsen demi-water in gasvormig waterstof en zuurstof. De waterstof wordt geproduceerd bij een druk van 0,5 bar boven atmosferisch en een temperatuur van 45-80 graden Celsius (temperatuurbereik Alkalisch – PEM). Voor deze QRA wordt uitgegaan van 45 graden omdat het gas daarmee een hogere dichtheid heeft en daarmee een grotere uitstroom (kg/s) zal plaatsvinden ingeval van falen van een insluitsysteem. Voor beide technieken geldt dat de temperatuur waarmee het waterstofgas

de 1ste compressortrap binnenkomt ordegrootte gelijk is omdat bij toepassing van PEM-technologie het gas eerst wordt gekoeld naar de gewenste operationele condities voor compressie. Het zuurstof wordt na koeling via een ventstack afgelaten naar de atmosfeer. De productie van de twee elektrolyzersystemen wordt gecombineerd en via een gas/vloeistof scheider (KO-drum) naar de header van de zuigzijde van de compressietreinen geleid.

Compressie

Compressoren voeren in vijf compressietrappen de persdruk van de geproduceerde waterstof op tot 53,5 barg (daarmee rekening houdend met enige drukval na de compressiestappen om bij een druk van 50 barg in de exportleiding te kunnen produceren). Vier parallelle compressietreinen die elk 33% van de doorzet kunnen comprimeren zijn voorzien; drie operationeel en één hot stand-by (op druk). De voorziene compressortechnologie is zuigercompressie, waarbij het waterstofgas niet in aanraking komt met de smeeroilie. Elke compressietrap is voorzien van pulsatiedampers aan zowel de zuig als de perszijde (dempen van trillingen om levensduur te verlengen en geluidsproductie te reduceren). Door compressie wordt het gas warm daarom is na elke compressie trap voorzien in koeling van het gas. Door het koelen van het gas condenseert het in het gas aanwezige water, dit wordt afgescheiden door KO-drums die benedenstrooms de koelers zijn opgenomen. De verschillende compressietreinen zijn aangesloten op een header die verbonden is met twee zuivering- en drooginstallaties.

Zuivering en drogen

In de twee zuiverings- en droogtreinen worden eerst de zuurstofrestanten uit waterstof verwijderd (2 x 50%). Voor de verwijdering van de zuurstof wordt van katalytische oxidatie ("de-oxo") gebruikgemaakt, waarbij water wordt gevormd. Vervolgens wordt het gas gekoeld en wordt via een KO-drum condensaat afgescheiden van de gasstroom. Het daarna nog resterende water in de waterstof wordt door middel adsorptie aan een oppervlak aan de productstroom onttrokken. De twee zuiverings-en drooginstallaties zijn aangesloten op een header die direct verbonden met de export meetstraat is.

Export meetstraat

De geproduceerde waterstof wordt bij een druk van circa 50 barg naar de buiten de inrichting gelegen distributieleiding geleid.

Ondersteunende processen en utiliteiten

Onderstaand worden beknopt de ondersteunende processen en utiliteiten benoemd om een volledig beschrijving van installaties binnen de inrichting te geven; ook dient dit ter onderbouwing van de in de QRA gemodelleerde systemen met gevaarlijke stoffen.

Demiwater

Voor het elektrolyseproces is per jaar een bepaalde hoeveelheid gedemineraliseerd water nodig. Het demiwater wordt lokaal op de locatie van H2era geproduceerd, waarbij het aangeleverde water van mineralen wordt ontdaan. De toe te passen technologie hangt af van de elektrolysetechnologie en zuiverheid van het geleverde demiwater. Mogelijke technologische oplossingen, of combinatie van oplossingen, zijn ontgassing, omgekeerde osmose, elektrodeïonisatie (EDI) en een harsen-mix-bed. Voor deze technologieën benodigde chemicaliën/additieven zijn niet QRA-relevant. Het geproduceerd demiwater wordt tijdelijk op het terrein van H2era opgeslagen.

Koelmedium

Het koelmedium dat in warmtewisselaars wordt gebruikt om de productstromen op diverse momenten in het proces te koelen is een glycol/water oplossing of vergelijkbaar (oplossing in water). Het koelmedium in de warmtewisselaars wordt door een hydride koeltoren gekoeld (luchtkoeling dat door een recirculerend koelsysteem op basis van water wordt bijgestaan).

Op- en overslagvoorzieningen

Kaliloog (chemische formule: KOH) wordt in twee bovengrondse atmosferische tanks opgeslagen en wordt in de elektrolyzers toegepast als elektrolyt. Bij de opstart van de installatie wordt de kaliloog per as aangevoerd. De kaliloog wordt niet verbruikt in het proces maar enkel als elektrolyt gebruikt, daarom is constante aanvoer van kaliloog niet nodig. Wel wordt de kaliloog na verloop van tijd ververs, zodat het elektrolyt weer vrij is van -over tijd opgehoopte- verontreinigingen.

Naast de opslag van kaliloog zal er een opslaglocatie zijn waarin koelwateradditieven, smeermiddelen en katalysatoren worden opgeslagen. Verder vindt er opslag van diesel en bluswater plaats. Op het terrein van H2era vindt géén opslag van waterstof plaats. Meer informatie op de opslagvoorzieningen is te vinden in de tankenlijst.

Overig

Naast bovengenoemde utiliteiten zijn de volgende utiliteiten benodigd: stikstof, pers- en instrumentlucht en drink- en proceswater (oppervlaktewater).