

De veiligheid van waterstof (dragers)

een handreiking voor de vergunningverlening van grootschalige industriële waterstofprojecten

link naar: [Online interactive:](#)



Voorwoord

De energietransitie begint vaart te krijgen! In hoog tempo wordt gewerkt aan een nieuwe energie infrastructuur gebaseerd op hernieuwbare energiebronnen om op koers te blijven voor de realisatie van de klimaatdoelen van Parijs. In deze nieuwe energie infrastructuur zal op grote schaal gebruik gemaakt worden van non-fossiele moleculaire energiedragers als waterstof, ammoniak en Liquid Organic Hydrogen Carriers (LOHC). Deze non-fossiele energiedragers zijn op zich bekende stoffen voor de professionals binnen de SEVESO-omgevingsdiensten, maar de enorme schaal waarop ze gebruikt gaan worden en de constatering dat we ze steeds meer ook buiten de SEVESO-bedrijven tegenkomen, vragen om een goede kennisopbouw en kennisdeling over de omgevingsveiligheidsaspecten van deze energiedragers binnen de Omgevingsdiensten.

DCMR heeft in 2022 ontwikkelbudget aangevraagd en ontvangen van MinlenW voor een project “veiligheid nieuwe energiedragers”, om een gestructureerd programma te ontwikkelen rond de veiligheid van nieuwe energiedragers waarmee Omgevingsdiensten voorbereid worden op de VTH-taak onder de Omgevingswet tijdens de energietransitie. Deze handreiking is één van de resultaten van dit project en heeft tot doel de huidige stand van zaken te kunnen kennis te delen tussen de professionals van de Omgevingsdiensten en hun opdrachtgevers. Maar omdat de kennis- en beleidsontwikkeling op dit gebied snel gaan zal deze handreiking langzamerhand zijn waarde verliezen. Vandaar dat het andere resultaat: een kennisnetwerk van de professionals uit de Omgevingsdiensten op het gebied van de omgevingsveiligheid rond nieuwe energiedragers, een minstens zo belangrijk en resultaat.

Yolanda Waas, Axel Pel, DCMR Milieudienst Rijnmond, Wim Derksen, Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied

INHOUD

VOORWOORD	3
1 INLEIDING	7
1.1 WATERSTOF ALS NIEUWE ENERGIEDRAGER	7
1.2 WAAROM DEZE HANDREIKING?.....	7
1.3 AFBAKENING.....	8
1.4 LEESWIJZER.....	8
2 NIEUWE ENERGIEDRAGERS EN VEILIGHEID	9
2.1 WATERSTOF (H ₂).....	9
2.1.1 Wat is waterstof	9
2.1.2 Productie van waterstof	9
2.1.3 Opslag en transport van waterstof.....	9
2.1.4 Veiligheidsaspecten van grootschalige water elektrolyse	9
2.2 AMMONIAK (NH ₃).....	11
2.2.1 Wat is ammoniak.....	11
2.2.2 Transport van ammoniak	11
2.2.3 Opslag van ammoniak	11
2.3 LOHC.....	11
2.3.1 Wat is een LOHC	11
2.3.2 Reactie van LOHC met waterstof	12
2.3.3 Opslag en transport van LOHC	12
2.4 OVERIGE NIEUWE ENERGIEDRAGERS.....	12
2.4.1 Accu's, batterijen en EOS	12
2.4.2 Biogas	12
3 AFWEGEN RUIMTELIJK KADER NIEUWE ENERGIEDRAGERS	14
3.1 INLEIDING	14
3.2 STAP 1: WENSELIJKHEID	14
3.3 STAP 2: RISICO'S	14

3.4	STAP 3: INPASBAARHEID	14
3.5	STAP 4: OMGEVINGSPLAN EN -VERGUNNING	15
4	OMGAAN MET RISICO'S	16
4.1	RISICOPERCEPTIE	16
4.2	RANDVOORWAARDEN VOOR EEN VEILIGE ENERGIETRANSITIE	16
4.3	HET VOORZORGPRINCIPE.....	17
4.4	SAFE-BY-DESIGN	17
4.5	OMGAAN MET BLAME-FREE LEREN	18
5	LEIDRAAD VERGUNNINGVERLENING.....	19
5.1	BEVOEGD GEZAG VOOR GROENE WATERSTOFINITIATIEVEN	19
5.2	DE OMGEVINGSVERGUNNINGAANVRAAG/MER PROCEDURE	19
5.2.1	De vergunningaanvraag.....	19
5.2.2	Milieu effect rapportage	20
5.2.3	Vergunning procedure.....	20
5.3	BEOORDELEN VAN DE AANVRAAG.....	21
5.3.1	Naslagwerken	21
5.3.2	Veiligheidsaspecten.....	21
5.3.3	Vergunningsvoorschriften en considerans.....	22
5.3.4	De vergunning en veiligheidsstudies: gefaseerde vergunning.....	22
6	BEST BESCHIKBARE TECHNIKEN	23
6.1	BBT.....	23
6.2	PGS RICHTLIJNEN.....	23
6.2.1	Waterstofproductie door middel van elektrolyse.....	23
6.2.2	Waterstofimport en waterstofopslag.....	24
6.2.3	Ammoniak	24
6.2.4	LOHC's	24
7	PROJECT ACHTERGROND.....	25
7.1	ONTWIKKELBUDGET	25

7.2	HET PROJECTTEAM EN UITVOERING IN DELEN	25
7.3	AFSTEMMING	25
7.4	KENNISPLATFORM EN VERVOLG	26
7.5	OVERIGE RELEVANTE THEMA'S	26
BRONNEN EN LITERATUURLIJST		28
BIJLAGE 1 CONSIDERANS EN VERGUNNINGVOORSCHRIFTEN ELEKTROLYSERS		29
BIJLAGE 2 STAPPENPLAN RUIMTELIJKE INPASBAARHEID		42

1 Inleiding

1.1 Waterstof als nieuwe energiedrager

Het doel om in 2050 klimaatneutraal te zijn heeft grote gevolgen voor het toekomstige energiesysteem. Het verandert hoe we energie opwekken, transporteren, opslaan en gebruiken. Eén van de alternatieve energiedragers die het mogelijk kan maken om het huidige energiesysteem en het industrie- en grondstoffensysteem drastisch te veranderen, is waterstof.

In het Nationaal Plan Energiesysteem is de concept kabinetsvisie voor het energiesysteem tot 2050 opgenomen. Uit dit plan blijkt dat elektriciteit wordt gezien als de ruggengraat van het energiesysteem waarbij waterstof een systeemrol heeft en cruciaal is in de industrie en het internationaal transport.



Uit: concept Nationaal Plan Energiesysteem (gepresenteerd op 3 juli 2023) [1]

Waterstof wordt gezien als kansrijke nieuwe energiedrager omdat het eenvoudig uit elektriciteit gemaakt kan worden en weer kan worden omgezet in elektriciteit. Het kan worden toegepast als brandstof en grondstof en om pieken en dalen van duurzaam opgewekte energie op te vangen. Bij de verbranding van waterstof komt geen CO₂ vrij.

Maar de grootschalige productie en gebruik van waterstof heeft ook negatieve effecten op de leefomgeving vanwege het ruimte- en watergebruik en de veiligheidsrisico's. Tevens gaat energie verloren bij de productie en omzetting, (ook) dat is bij niet anders fossiele brandstoffen.

1.2 Waarom deze handreiking?

De grootschalige industriële toepassing van waterstof als energiedrager is nieuw en over de exacte wijze van toepassen is nog veel onbekend. De ontwikkelingen in de markt gaan sneller dan de wet- en regelgeving en waterstof is hierin nog niet goed verankerd. Om de VTH processen te versnellen en verschillen in VTH beoordeling tussen omgevingsdiensten te voorkomen hebben de diensten behoefte aan nieuwe kennis en handvatten. Als hulpmiddel is daarom de voorliggende handreiking (lees ook: wegwijzer) ontwikkeld. De handreiking is een naslagwerk over de kenmerken van waterstof(dragers) en op de wijze waarop kan worden omgegaan met onbekende risico's. Het kan gebruikt worden als handvat om de ruimtelijke inpasbaarheid in te schatten en bij het doorlopen van een vergunningsproces voor grootschalige productie en industriële toepassingen van waterstof.

1.3 Afbakening

Deze handreiking gaat met name over de externe veiligheidsaspecten van de stationaire grootschalige industriële toepassing van duurzame (“groene”) waterstof en de waterstofdragers ammoniak en LOHC’s. Voor deze afbakening is gekozen omdat op deze punten momenteel de grootste ontwikkelingen in de markt plaatsvinden en er bij omgevingsdiensten behoefte is aan handvatten.

De handreiking is met name bedoeld, maar breder bruikbaar, voor vergunningverleners van industriële projecten met nieuwe (waterstof)energiedragers, en adviseurs externe veiligheid die hierbij betrokken zijn.

Voor kleinschalige projecten worden al diverse initiatieven ondernomen, waaronder de ontwikkeling van de “leidraad kleinschalige elektrolyse” door een werkgroep van het Waterstof Veiligheid Innovatie programma (WVIP). Ook over het transport van waterstof(dragers) is veel discussie, maar in deze handreiking wordt hier alleen globaal op ingegaan omdat dit met name een politieke discussie betreft.

Ondanks dat de handreiking zich beperkt tot externe veiligheid van waterstof(dragers), kan het wel breder toegepast worden bij de vergunningverlening voor andere nieuwe ontwikkelingen waarover nog veel onzekerheden bestaan.

EZK werkt aan een richtsnoer voor waterstofdragers en aan de ontwikkeling van een visie op waterstofdragers. Deze visie wordt na de zomer van 2024 verwacht, maar het richtsnoer al eerder. Deze documenten kunnen behulpzaam zijn voor bevoegd gezag om een standpunt in het nemen over de vraag in welke gebieden ammoniak opslag toe te staan en onder welke voorwaarden in het kader van externe veiligheid en rampenbestrijding en over de wijze waarop ammoniak verder getransporteerd mag worden.

1.4 Leeswijzer

Dit rapport begint in hoofdstuk 2 met een algemene beschrijving van nieuwe energiedragers, met de nadruk op waterstof(dragers). Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 een universeel stappenplan aangereikt waarmee de ruimtelijke inpasbaarheid van nieuwe initiatieven kan worden beoordeeld. Hoofdstuk 4 geeft een nadere toelichting op de manier waarop omgegaan kan worden met onbekende risico’s. In hoofdstuk 5 is een leidraad gegeven die gebruikt kan worden als handvat in het vergunningverleningsproces. Hoofdstuk 6 gaat vervolgens dieper in op de BBT-documenten en PGS-richtlijnen die gebruikt kunnen worden om initiatieven met nieuwe energiedragers te beoordelen. Tot slot zijn in hoofdstuk 7 een toelichting gegeven op de projectachtergrond. Deze handreiking is primair bedoeld voor vergunningverlening, maar onderdelen ervan kunnen ook behulpzaam zijn bij toezicht en handhaving.

De begeleidende [visual](#) van deze handreiking is hier te vinden:

<https://live.flatland.agency/production/handreiking-nieuwe-energiedragers/index.html>

Het [kennisplatform](#) wat is gestart vanuit dit project op het kennisnet van ODNL is hier te vinden:

<https://kennisnet.omgevingsdienst.nl/kennisplatforms+nieuw/omgevingsveiligheid+vth+energietransitie/default.aspx>

2 Nieuwe energiedragers en veiligheid

2.1 Waterstof (H₂)

2.1.1 Wat is waterstof

Waterstof is het meest voorkomend element in het universum en onder de condities op aarde gasvormig. Het is een licht en klein molecuul. Waterstofgas is kleurloos, smaakloos, reukloos en niet giftig. Wel kan waterstof in hoge concentraties verstikkend zijn wanneer het zuurstof verdringt in een afgesloten ruimte. De grootste risico's van waterstof zijn:

- de energiedichtheid per kg is relatief hoog (3 maal zo groot als bij aardgas);
- het is licht ontvlambaar;
- het kan makkelijk weglekken doordat het heel klein is;
- het heeft brede explosiegrenzen in vergelijking met aardgas;
- het brandt met een onzichtbare, zeer hete vlam die aanzienlijk minder warmte uitstraalt dan de vlam van een koolwaterstof verbranding.

2.1.2 Productie van waterstof

Waterstof komt nauwelijks vrij in de natuur voor en moet geproduceerd worden. De duurzaamheid van waterstof is afhankelijk van de wijze waarop het is geproduceerd. Op basis van de wijze van productie zijn er verschillende typen waterstof te onderscheiden:

- Grize waterstof; gemaakt met behulp van fossiele brandstoffen zoals aardgas waarbij CO₂ vrijkomt.
- Blauwe waterstof; gemaakt met behulp van fossiele brandstoffen waarbij CO₂ wordt afgevangen en opgeslagen.
- Groene waterstof; gemaakt met behulp van wind- of zonne-energie of waterkracht en wordt gezien als een duurzame energiedrager.
- Roze/paarse waterstof; gemaakt met behulp van kernenergie.
- Witte waterstof; is in de natuur beschikbaar en wordt steeds opnieuw gemaakt wanneer grondwater reageert met ijzermineralen bij verhoogde temperatuur en druk in diepere grondlagen van de aarde. Om die reden wordt het gezien als een hernieuwbare energiebron [14].

2.1.3 Opslag en transport van waterstof

De verwachting is dat in de toekomst een groot deel van de in Nederland benodigde waterstof elders wordt geproduceerd en naar Nederland wordt vervoerd. Door de lage dichtheid van gasvormig waterstof bij atmosferische druk is de opslag en het transport van gasvormig waterstof kostbaar en worden andere manieren gezocht om geproduceerd waterstof op te slaan en te transporteren. Waterstof kan als pure waterstof worden opgeslagen door het gasvormig onder hoge druk samen te persen of eer sterk af te koelen tot vloeistof. Ook kan het worden gebonden aan een waterstofdrager zoals ammoniak of een liquid organic of inorganic hydrogen carrier (LOHC/LIHC).

2.1.4 Veiligheidsaspecten van grootschalige water elektrolyse

Het in Amersfoort gevestigde Institute for Sustainable Process Technology (ISTP) heeft onderzoek gedaan naar de veiligheid van grootschalige waterstofproductie en hierover een rapport uitgebracht [3]. In het rapport wordt geconcludeerd dat de procesindustrie goed ontwikkelde handvaten heeft om de veiligheid van processen met waterstof, inclusief grootschalige elektrolysefabrieken, in te schatten. Er zijn echter te weinig historische en gevalideerde gegevens over faalfrequenties, faalkansen en ontstekingskansen bekend op grootschalige productieschaal. Ook zijn gegevens en

modellen over explosieve verbranding en ontploffing niet zo goed ontwikkeld voor waterstof als voor koolwaterstof systemen. Hierdoor is een conservatieve benadering nodig bij aannames en modellen voor het ontwerp en de exploitatie van grootschalige ontwikkelingen.

Uit het rapport blijkt dat aandacht voor de veiligheidsaspecten van grootschalige waterstofproductie van belang is vanwege onderstaande punten:

Meer gebruikers

De toepassing van waterstof als energiedrager zal er toe leiden dat waterstof wordt gebruikt in een ander productieproces en door een groter aantal verschillende gebruikers. Die gebruikers zijn wellicht minder bekend met procesveiligheid dan de huidige gebruikers in de chemische, olie en gas industrie.

Kans op een waterstof-zuurstof mix

Bij elektrolyse zijn zuurstof en waterstof aanwezig in de installatie. Dit heeft tot gevolg dat er potentieel een explosieve mix kan ontstaan in de apparatuur of in het gebouw als gevolg van afwijkende bedrijfsomstandigheden, membraan-/diafragma-falen, ontwerpfouten, menselijke fouten of andere oorzaken. Vergeleken bij koolwaterstoffen is de minimaal benodigde ontstekingsenergie voor waterstof-luchtmengsels laag. Voor waterstof-zuurstof-mengsels is de benodigde ontstekingsenergie zelfs nog lager.

Modulaire procesdelen

Grootschalige waterstofproductie fabrieken bestaan uit verschillende elektrolysemodules. Vanwege de combinaties van modulaire delen verschilt grootschalige waterstofproductie aanzienlijk van kleinschalige productie. Hierdoor is het nodig om de invloed van de potentiële interactie tussen de modules te begrijpen en daar rekening mee houden bij het definitieve ontwerp. De faalkansen hiervan en domino-effecten spelen een belangrijke rol in het begrijpen en beheersen van de procesveiligheid.

Gebruik duurzame energie

Groene waterstofproductie is afhankelijk van de beschikbaarheid van duurzame elektriciteit. Dit kan leiden tot frequente start-, stop- en stand-by-momenten wat een potentieel effect kan hebben op de veiligheidsaspecten.

Technologie in ontwikkeling

De technologie is nog steeds in ontwikkeling wat inhoudt dat door nieuwe technologieën en materialen de grenzen verlegd zullen worden. Hierdoor bestaat de kans op vermenging tussen oude en nieuwe ontwerpen met potentiële ontwerpfouten.

Historische data

Analyse van grote ongevallen in het verleden helpt om gevaren en oorzaken te identificeren.

Als vervolg op het rapport van ISTP is een project gestart met als doel om te komen tot meer accurate scenario beschrijvingen om zo aanbevelingen te kunnen doen voor standaarden voor het ontwerp en de exploitatie van water elektrolyse fabrieken.

Aanvullend op dit rapport van ISTP kan ook de haast waarmee nieuwe ideeën en technologieën ontwikkeld en gerealiseerd worden van invloed zijn op de veiligheid. Zo zou de druk van beschikbare

geldstromen (subsidies) en (politieke) wensen van energietransitie kunnen leiden tot potentiële ontwerpfouten.

2.2 Ammoniak (NH₃)

2.2.1 Wat is ammoniak

Ammoniak is een kleurloos gas met een sterk prikkelende geur en is lichter dan lucht. Ammoniak is niet erg brandbaar, maar wel giftig. Door samenpersen of afkoelen kan het gas tot vloeistof worden verdicht. Het bevat geen koolstof (C), zodat er ook geen CO₂ kan ontstaan. De aanwezigheid van stikstof is een nadeel in verband met de mogelijke emissie van NO_x.

2.2.2 Transport van ammoniak

In landen waar veel duurzame energie beschikbaar is, wordt ammoniak geproduceerd en vervolgens geëxporteerd naar bijvoorbeeld Nederland. Om ammoniak te transporteren wordt het samengeperst of afgekoeld tot vloeistof. Op deze wijze is het eenvoudiger en efficiënter te vervoeren dan gasvormig en vloeibaar waterstof. Er is al veel ervaring met transport en opslag van ammoniak, maar niet op de grote schaal die nodig is voor de toepassing als energiedrager.

2.2.3 Opslag van ammoniak

De PGS 12 geeft richtlijnen voor de opslag en verlading van ammoniak. Mede vanuit dit project is er een lobby gevoerd om deze te actualiseren en uit te breiden tot een opslagcapaciteit van 60 kton Ammoniak. De actualisatie is inmiddels in volle gang, de openbare consultatieronde van fase 1 is afgerond en de commentaren worden verwerkt. Fase 1 geeft een duidelijke BBT-lijn voor nieuwbouw terminals en omgevingsdiensten/overheden. In maart 2024 zijn de gesprekken begonnen over de Terms of Reference voor fase 2, voor bestaande ammoniaktanks en de ombouw van andere opslagtanks naar ammoniaktanks.

2.3 LOHC

2.3.1 Wat is een LOHC

Een liquid, organic hydrogen carrier (LOHC) is een vloeistof die in staat is waterstof op te nemen en weer vrij te geven door middel van een chemische reactie. Als de vloeistof geen koolstofatomen bevat wordt het een liquid inorganic hydrogen carriers (LIHC) genoemd. Er zijn verschillende stoffen die dienst kunnen doen als LOHC, waarbij benzyltolueen een bekend voorbeeld is. Deze "drager" heeft het vermogen om grote hoeveelheden waterstof op te nemen. Er zijn op dit moment nog geen grootschalige activiteiten in Nederland bekend met LOHC. Dit wordt verwacht vanaf ongeveer 2027.

Het RIVM heeft in februari 2024 een rapport uitgebracht over de technische aspecten en zeer zorgwekkende stof (ZZS)-eigenschappen van vloeibare waterstofdragers [4]. Uit dit rapport blijkt dat bijna alle LOHC's één of meerdere stoffen met ZZS-eigenschappen bevatten. Methanol en mierenzuur vormen de ZZS koolmonoxide als bijproduct. De aromatische LOHC toluen vormt drie bijproducten die ZZS zijn, waaronder benzeen. Bij de overige (hetero)aromatische LOHC's heeft tenminste de waterstofarme drager ZZS-eigenschappen. De LIHC ammoniak bevat deze stoffen niet. Bij gebrek aan gegevens kon niet onderzocht worden of de LIHC siliconenhydridederivaten dergelijke stoffen bevatten. Het RIVM geeft aan dat vanwege de schadelijke effecten van ZZS het beleid erop is gericht om ze zoveel mogelijk uit de leefomgeving te weren. Bij nieuwe toepassingen, is het beter om geen ZZS te gebruiken. Het RIVM raadt in het rapport aan om vanaf het ontwerp van vloeibare waterstofdragers tot en met het gebruik aandacht te hebben voor schadelijke effecten voor mens en milieu.

2.3.2 Reactie van LOHC met waterstof

De LOHC wordt blootgesteld aan waterstof in een hydrogeneringsreactie, die plaatsvindt onder verhoogde druk en temperatuur, in aanwezigheid van een katalysator. Wanneer de waterstof opnieuw nodig is of zijn bestemming heeft bereikt, ondergaat de LOHC een dehydrogeneringsproces. Ook voor dit proces is een verhoogde temperatuur en een katalysator nodig.

2.3.3 Opslag en transport van LOHC

Zelfs wanneer de LOHC is vermengd met waterstof, kan deze worden opgeslagen of vervoerd onder atmosferische omstandigheden. Het gebruik van LOHC voor waterstoftransport is relatief goedkoop en veilig. Bovendien kan LOHC, als dieselachtige stof, onder atmosferische druk en temperatuur worden vervoerd met reguliere transportmiddelen die ook gebruikt worden voor benzine of diesel.

2.4 Overige nieuwe energiedragers

Zoals in de inleiding is aangegeven, richt deze handreiking zich op waterstof en waterstofdragers, maar daarnaast zijn er nog meer nieuwe energiedragers van belang voor de energietransitie. Onderstaand een kort overzicht van enkele alternatieve ontwikkelingen die relevant zijn met betrekking tot omgevingsveiligheid.

2.4.1 Accu's, batterijen en EOS

De energietransitie heeft geleid tot een toename van het gebruik van batterijen. Hierbij gaat het vooral om de efficiënte, oplaadbare lithium (Li)-ion energiedragers. Hoewel Li-ion energiedragers niet een heel groot risico vormen bij juist gebruik, zijn er risico's aan verbonden. Zo kan bijvoorbeeld door oververhitting een thermal runaway ontstaan die leidt tot een felle, lastig te bestrijden brand en het vrijkomen van giftige stoffen. Bij incidenten waarbij dit type energiedrager betrokken raakt, zijn ook risico's voor de omgeving niet uitgesloten. Dit speelt vooral als het om grotere hoeveelheden energiedragers gaat, die in elkaars nabijheid geplaatst zijn.

Voor de opslag van Li-ion energiedragers en voor de toepassing van energieopslagsystemen met Li-ion energiedragers zijn de BBT documenten PGS 37-2 en PGS 37-1 ontwikkeld. Deze BBT-documenten zijn echter nog niet in wetgeving verankerd en is er discussie over de toepassing in de praktijk ervan.

2.4.2 Biogas

Vergisting van energierijke afvalstoffen voor de productie van biogas kan een bijdrage leveren aan de nationale doelstelling op het gebied van duurzame energie. Dit biogas kan gebruikt worden voor de productie van warmte en elektriciteit, voor invoeding als groen gas in het openbare netwerk of voor omzetting in gecomprimeerd gas of vloeibaar gas voor bijvoorbeeld de vervoers- en transportsector. Grootschalige productie van biogas uit mest kan veiligheidsrisico's met zich meebrengen voor personeel en omwonenden. Het biogas is een mengsel van gassen met brandbare eigenschappen door de aanwezigheid van methaan, maar ook met giftige eigenschappen als het biogas een hoog zwavelwaterstofgehalte heeft.

Het RIVM heeft in 2010 een rapport uitgebracht over de veiligheid van grootschalige productie van biogas [9] en in 2013 een handreiking opgesteld voor de monovergisting van mest [10]. Voor biogasinstallaties wordt in 2024 gestart met de ontwikkeling van een BBT document.

3 Afwegen ruimtelijk kader nieuwe energiedragers

3.1 Inleiding

Initiatieven voor nieuwe activiteiten met waterstof op locaties worden door gemeenten getoetst aan het omgevingsplan. Het omgevingsplan bevat de gemeentelijke regels over de fysieke leefomgeving. De gemeente kan in het omgevingsplan voor gebieden of locaties vastleggen welke activiteiten zijn toegestaan en welke regels aan die activiteiten worden gesteld.

Welke concrete initiatieven op het gebied van waterstof er gaan komen is lastig te voorspellen, maar het omgevingsplan zal dergelijke activiteiten meestal niet zonder meer toelaten. Om de inpasbaarheid van dergelijke initiatieven, toch te kunnen beoordelen is een stappenplan opgesteld dat gebruikt kan worden als handvat in de vooroverleg fase. Onderstaand worden de afzonderlijke af te wegen stappen verder uitgewerkt. Bijlage 2 geeft een schematische weergave van deze stappen weer.

3.2 Stap 1: Wenselijkheid

Op landelijk, provinciaal, regionaal en gemeentelijk niveau zijn veelal ambities geformuleerd met betrekking tot de energietransitie. Als eerste stap om te bepalen of het nieuwe initiatief wenselijk is, kan beoordeeld worden of het initiatief aansluit bij de ambities. Hierbij moet ook expliciet gekeken worden naar de geschiktheid van de voorgestelde locatie, waarbij ook andere aspecten dan veiligheid van belang zijn. Als er geen ambities bekend zijn, kan contact gezocht worden met RO-collega's, de betreffende gemeente(n) en provincie, havenbedrijf of andere omgevingsdiensten om de wenselijkheid van het initiatief te bespreken.

Bij het beoordelen van de wenselijkheid van het initiatief is het belangrijk ook naar de rest van de productieketen, zoals grondstoffen afnemers, de capaciteit van transportroutes (over water, spoor en/of weg) en netcongestie (stroom) te kijken. Indien van toepassing, kan met omliggende gemeenten afstemming gezocht worden over het eventueel clusteren of opschalen van gelijksoortige initiatieven.

3.3 Stap 2: Risico's

Als het initiatief wenselijk is, worden vervolgens de risico's van het initiatief beoordeeld. Zijn de risico's onbekend, dan gaan we uit van het voorzorgprincipe en moet de initiatiefnemer hier meer onderzoek naar doen voordat het initiatief verder in behandeling genomen wordt.

Zijn de risico's wel bekend, dan kan voor de beoordeling ervan gebruik gemaakt worden van vergelijkbare initiatieven. Indien de risico's moeilijk te beoordelen zijn, dan kan contact gezocht worden met andere omgevingsdiensten of kennisinstituten. Als er effecten buiten de locatie-of perceelsgrens te verwachten zijn, is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) noodzakelijk.

In hoofdstuk 4 wordt nader ingegaan op de manier waarop met risico's kan worden omgegaan.

3.4 Stap 3: Inpasbaarheid

Nu de risico's bekend zijn, kan beoordeeld worden of het initiatief uit het oogpunt van veiligheid in te passen is op de voorgenomen locatie. Hierbij zijn de risicoafstanden en de aandachtsgebieden van het initiatief van belang en ook het groepsrisico en de aanwezigheid van zeer kwetsbare gebouwen en (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties in de omgeving. Tevens worden in deze stap de

toekomstige ontwikkelingen in de nabijheid van de locatie, ook over de gemeentegrenzen heen, bekeken.

Indien blijkt dat het initiatief niet zonder meer in te passen is, kan bekeken worden of er maatregelen getroffen kunnen worden aan de bron, de gebouwen en locaties of in de overdracht om het initiatief mogelijk te maken. Vervolgens moet worden beoordeeld of deze maatregelen leiden tot voldoende bescherming en of ze in verhouding staan tot de kosten.

Wanneer het treffen van extra maatregelen niet voldoende is om het initiatief op deze locatie mogelijk te maken, kan bekeken worden of er een meer geschikte locatie voor het initiatief kan worden gevonden binnen de regio.

3.5 Stap 4: Omgevingsplan en -vergunning

Indien van toepassing, dan kan een MER gevraagd worden om bovenstaande stappen te onderzoeken en uit te werken.

Wanneer uit de eerdere stappen blijkt dat het initiatief, eventueel na het treffen van maatregelen, ruimtelijk inpasbaar is, dan kan voor het ruimtelijk gedeelte indien nodig het omgevingsplan worden aangepast (of een Bopa worden verleend) en de vergunning worden opgesteld. Voor de overwegingen kunnen de resultaten van de voorgaande stappen en, indien van toepassing, de conclusies uit het MER worden gebruikt.

4 Omgaan met risico's

De ontwikkelingen met betrekking tot de grootschalige toepassing van waterstof volgen elkaar in rap tempo op, maar er zijn daarbij nog veel onzekerheden over de mogelijke risico's van productie en opslag van waterstof.

Pas wanneer gedurende een ruime periode ervaring is opgedaan met de productie van waterstof kan wellicht beter in beeld worden gebracht wat de mogelijke risico's zijn. Tot die tijd kan gewerkt worden met de beschikbare onderzoeken en (beleids)-documenten. In dit hoofdstuk worden enkele handvatten gegeven die kunnen helpen bij het beoordelen van onzekere risico's.

4.1 Risicoperceptie

De overheid moet een zorgvuldige afweging maken tussen voor- en nadelen van een risicovolle activiteit. Deskundigen bepalen vaak hoe veilig iets is, of schatten in hoeveel risico we lopen. Mensen zijn geneigd natuurlijke dreigingen meer te accepteren dan risico's die mensen zelf veroorzaken. In sommige situaties hebben mensen voor hun gevoel de risico's zelf in de hand, zoals in het verkeer. Dit voelt anders dan bij risico's waar mensen zelf minder grip op hebben. Denk aan gevaarlijke stoffen in het milieu. De Rijksoverheid probeert met dit soort verschillen in beleving rekening te houden. Voor het ministerie van Economische Zaken en Klimaat is daarom een handreiking ontwikkeld die gebruikt kan worden als hulpmiddel bij het opzetten en uitvoeren van onderzoek naar percepties over veiligheid- en gezondheidsrisico's [11].

4.2 Randvoorwaarden voor een veilige energietransitie

De grootschalige industriële toepassing van waterstof als energiedrager is nieuw en over de exacte wijze van toepassen is nog veel onbekend. Bij de toepassing van waterstof kunnen risico's ontstaan door onvoorziene technologische tekortkomingen, menselijke fouten en ongelukkig samenlopende omstandigheden. Voor deze risico's en onzekerheden zijn normen en voorschriften nog niet volledig in detail bepaald.

In een brief van 4 november 2022 [2] geeft de minister van Klimaat en Energie aan dat het zijn verantwoordelijkheid is om randvoorwaarden te creëren voor een veilige energietransitie, waarbij de focus ligt op het omgaan met risico's voor de fysieke veiligheid en gezondheid. Uit de brief blijkt dat gewerkt wordt aan een kader dat moet helpen bij een voortvarende energietransitie waarin verantwoord wordt omgegaan met risico's. Dat kader moet passen bij het innovatieve karakter van de energietransitie.

Onderstaand een paar concept-uitgangspunten uit de genoemde brief:

- Duurzame energie moet voldoen aan eisen omtrent veiligheid en gezondheid die minstens even hoog zijn als bij fossiele energie.
- Dit wordt vastgelegd in expliciete beleidskeuzen die duidelijkheid geven over het toelaatbare restrisico.
- Initiatieven worden aan die beleidskeuzen getoetst met behulp van realistische inzichten uit wetenschap en praktijk.
- Bij verdere risicoreductie (nadat aan de eisen is voldaan) staat proportionaliteit centraal, om te voorkomen dat er onnodig afbreuk wordt gedaan aan de andere publieke belangen.

4.3 Het voorzorgprincipe

Het voorzorgprincipe speelt vaak op de achtergrond van veel beslissingen op het gebied van risicobeheersing en kan ertoe leiden dat beleidsmakers of regelgevers het voorzorgprincipe te voorzichtig gebruiken en toepassen.

De Rijksoverheid concludeert in het kader van het programma “Bewust omgaan met veiligheid” met betrekking tot het voorzorgprincipe dat expliciete toepassing complex is. Waarschijnlijk kan het meer impliciet (en kwalitatief) worden toegepast in de totale afweging of iets toelaatbaar is in het kader van omgevingsveiligheid, en welke maatregelen daarbij nodig zijn. Bepaalde maatregelen in de nieuwe PGS 12, zoals een betonnen beschermingswand die de kans op een grote ammoniakwolk verder reduceert, kunnen wellicht als resultaat van praktische toepassing van het voorzorgprincipe worden beschouwd.

4.4 Safe-by-Design

In opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft Antea Group onderzoek gedaan naar de kansen voor Safe-by-Design in de energietransitie. De resultaten van dit onderzoek zijn beschreven in het rapport “Kansen voor Safe-by-Design in de energietransitie, 3 mei 2023”[5] . Dit rapport geeft inzicht in de grootste omgevingsveiligheidsrisico's binnen de energietransitie en hoe Safe-by-Design principes kunnen worden benut om tijdens de energietransitie zo veilig mogelijke ontwerpkeuzen te maken.

Safe-by-Design heeft tot doel veiligheid een integraal onderdeel te maken van de ontwikkeling van bijvoorbeeld een energiesysteem, chemisch proces of technische installatie door in iedere fase van de ontwikkeling veiligheid expliciet als aandachtspunt mee te nemen.

In het rapport worden de volgende risico's genoemd met betrekking tot de omgevingsveiligheid van de energietransitie:

- Grootschalige opslag en transport van de waterstofdrager ammoniak (toxiciteit).
- Niet-ervaren gebruikers van waterstof(dragers), door gebrekkig kennisniveau.
- Gebruik van het huidige aardgasnetwerk voor transport en 'opslag' van waterstof.
- Gebruik van sommige LOHC's.
- Het aanleggen van leidingen voor nieuwe energiedragers bij woningen.
- Het plaatsen van centrale energieopslagsystemen in of nabij ingerichte gebieden.
- Plaatsing van opwek- en opslaginstallaties nabij Seveo-bedrijven.

Het rapport geeft de volgende drie aanbevelingen:

1. Laat systeemkeuzen bij de energietransitie mede leiden door Safe-by-Design, waarbij in elk geval de conversie, opslag en distributie van waterstof en waterstofdragers zoals ammoniak en LOHC speciale aandacht vragen.
2. Vergroot het inzicht in de ontwikkelfasen van het energiesysteem. Werk voor de verschillende ontwikkelfasen plannen uit.
3. Voorzie de verschillende verbeteropties van een wegging zodat onderbouwd kan worden welke optie altijd verstandig is (no-regret), welke optie voor de zekerheid kan worden doorgevoerd ('better safe than sorry'), en welke optie zo onzeker is dat het beter is de beslissing uit te stellen.

4.5 Omgaan met Blame-free leren

Voor bestuurders is de werkgroep Bestuurlijk Overleg Voor een Veilige Energietransitie Nederland (BOVEN) in het leven geroepen. BOVEN zoekt naar manieren om het bestuurlijk perspectief op veiligheids- en gezondheidsrisico's te combineren met de bestuurlijke opgave om de energietransitie te realiseren. BOVEN doet dat door middel van het opstellen van handreikingen en het organiseren van bijeenkomsten.

In 2023 heeft BOVEN een symposium georganiseerd dat heeft geresulteerd in een rapportage [7]. Onderstaand in het kort de primaire bevinding van BOVEN op basis van bevindingen uit de (wetenschappelijke) literatuur en reacties van deelnemers tijdens het symposium:

- 'Op dit moment zijn er nog (te) veel barrières die het gewenste optimale leren van incidenten door ook het decentraal openbaar bestuur tijdens de energietransitie belemmeren.'
- 'Ook voor de ambtelijke organisatie is de besluitvorming over veilige waterstofinitiatieven nieuw. Ervaren onzekerheid over de risico's ervan en vaak nog afwezige langjarig beproefde technische normen voor het toelaten van waterstofinitiatieven maken de medewerkers van de gemeentelijke organisatie maar ook van de regionale uitvoeringsdiensten Veiligheidsregio of Omgevingsdienst extra voorzichtig. Dit leidt soms tot 'plaatsvervangend denken' waarbij ambtenaren voor de bestuurder willen besluiten om uit voorzorg maar geen enkel risico te accepteren bij nieuwe initiatieven. Ook hebben de eigen en ingehuurde adviseurs op een deelgebied zoals veiligheid vanwege hun 'deelverantwoordelijkheid' soms de neiging om niet breder te willen adviseren dan alleen veiligheid. Een integrale afweging of dat advies een redelijke besteding van maatschappelijke middelen betekent, blijft dan achterwege.'

5 Leidraad vergunningverlening

5.1 Bevoegd gezag voor groene waterstofinitiatieven

Wereldwijd zijn er 85 regio's met een Hydrogen Valley-status, waarvan 60 in Europa en enkele in Nederland [6]. Dit maakt dat Omgevingsdiensten steeds meer te maken krijgen met allerlei soorten waterstofinitiatieven. Het kan gaan om waterstoftankstations en opslag van waterstof, maar ook over de productie van blauwe en groene waterstof.

De vergunningverlening van waterstoftankstations leidt, wanneer er alleen sprake is van het leveren van waterstof aan derden, geen discussie op. Anders is het wanneer het gaat over de productie van waterstof en dan met name groene waterstof. Initiatieven waarbij groene waterstof wordt geproduceerd, leiden regelmatig tot vragen. Eén van de belangrijkste vragen is dan vaak wie voor een bepaald initiatief het bevoegd gezag is om op een aanvraag omgevingsvergunning te beslissen. Voor de productie van waterstof geldt dat categorie 4.2a van de Rie (Rie-4) daarop van toepassing kan zijn wanneer dit op industriële schaal plaatsvindt. Maar omdat categorie 4 van de Rie geen drempelwaarden kent, is het niet altijd even gemakkelijk te beoordelen wanneer er sprake is van een waterstofinitiatief als bedoeld in deze categorie. Vooral bij kleinschalige waterstofinitiatieven is ruimte ontstaan in de beoordeling of er sprake is van een Rie-4 installatie.

Om de schaalgrootte te definiëren is door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland het beleidsdocument "Generiek richtsnoer waterstofveiligheid" [12] opgesteld. Op basis van dit document wordt geconcludeerd dat bij kleinschalige productie van waterstof door middel van elektrolyse tot een productiecapaciteit tussen de 100 en 1.000 kilogram per dag, er geen sprake is van een Rie-4 installatie en dat dus het college van burgemeester en wethouders het bevoegd gezag is. Hierbij is een opslagcapaciteit tussen de 1.000 en 5.000 kilogram mogelijk. In een memo van het Landelijk Platform Veilige Leefomgeving over de kleinschalige productie van waterstof d.m.v. elektrolyse [13] is kleinschalige productie van gedefinieerd als een productie van gasvormige waterstof door middel van elektrolyse van maximaal 400 kg per dag.

Op het moment van schrijven wordt in Europa een herziening van de richtlijn voor industriële emissies behandeld. In deze herziening wordt de productiecapaciteit voor waterstof door middel van elektrolyse opgenomen. Waterstofproductie door middel van elektrolyse verdwijnt dan uit punt 4.2 en wordt daarna geregeld in punt 6.6 van Bijlage 1 van de RIE. Hiermee wordt tevens een productiecapaciteit van 60 ton per dag vastgelegd. Als deze wijziging wordt aangenomen, vallen installaties die minder dan 60 ton waterstof per dag produceren niet meer onder de RIE.

5.2 De omgevingsvergunningaanvraag/MER procedure

Bij het aanvragen van een milieuvergunning voor projecten met nieuwe energiedragers moet het effect op de omgevingsveiligheid worden uitgewerkt. Onderstaand zijn enkele punten beschreven die hierbij in ieder geval aan bod moeten komen in de aanvraag en de MER (Milieu Effect Rapportage) en die van belang zijn bij het doorlopen van de vergunningprocedure.

5.2.1 De vergunningaanvraag

Voor een aantal milieubelastende activiteiten geldt een vergunningplicht op basis van hoofdstuk 3 van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). In het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) staan de beoordelingsregels voor externe veiligheid voor een omgevingsvergunning voor een milieubelastende activiteit.

In de vergunningaanvraag moeten in ieder geval de volgende punten worden uitgewerkt:

- Identificatie van de nieuwe energiedragers: een duidelijke beschrijving van de specifieke energiedragers die in het project zullen worden gebruikt, zoals bijvoorbeeld waterstof of ammoniak.
- Veiligheidsrisico's: een gedetailleerde beschrijving van de mogelijke veiligheidsrisico's die gepaard gaan met de gekozen energiedragers. Dit omvat onder andere brandbaarheid, explosierisico's, giftige stoffen en oververhitting.
- Veiligheidsmaatregelen: een overzicht van de maatregelen die zullen worden genomen om de omgevingsveiligheid te waarborgen, zoals lekdetectiesystemen, brandpreventie- en blussystemen, ventilatievoorzieningen en procedures voor noodsituaties.
- Expertise: vermelding van de gekwalificeerde experts die betrokken zijn bij het ontwerp, de implementatie en het beheer van de omgevingsveiligheid van de nieuwe energiedragers.

5.2.2 Milieu effect rapportage

Voor projecten met nieuwe energiedragers kan een mer-(beoordelings)plicht gelden. Uit bijlage V van het Omgevingsbesluit blijkt voor welke projecten dit het geval is. De productie van waterstof door middel van elektrolyse valt onder nummer F5.

Bijlage V. bij de artikelen 11.6, 11.7 en 11.8 van dit besluit (aanwijzing projecten en de daarvoor benodigde besluiten waarvoor een mer-(beoordelings)plicht geldt)

	<i>Kolom 1</i>	<i>Kolom 2</i>	<i>Kolom 3</i>	<i>Kolom 4</i>
<i>Nr.</i>	<i>Projecten</i>	<i>Gevallen waarin de mer-plicht geldt (artikel 16.43, eerste lid, aanhef en onder a, van de wet)</i>	<i>Gevallen waarin de mer-beoordelingsplicht geldt (artikel 16.43, eerste lid, aanhef en onder b, van de wet)</i>	<i>Besluiten als bedoeld in artikel 11.6, derde lid, onder c, van dit besluit</i>
<i>F.</i>	<i>Chemische industrie en raffinage</i>			
<i>F5</i>	Behandeling van tussenproducten en vervaardiging van chemicaliën	Niet van toepassing	Oprichting, wijziging of uitbreiding	De omgevingsvergunning voor een milieubelastende activiteit

Uit: Bijlage V van het Omgevingsbesluit

5.2.3 Vergunning procedure

Gedurende de vergunningprocedure zijn de volgende punten van belang.

- Communicatie: een open en transparante communicatie tussen de aanvrager en het bevoegd gezag gedurende het vergunningenproces is van belang om eventuele vragen of zorgen met betrekking tot omgevingsveiligheid te kunnen bespreken.
- Specifieke vergunningseisen: in nationale en lokale wet- en regelgeving met betrekking tot omgevingsveiligheid kunnen specifieke vergunningseisen staan met betrekking tot opslagcapaciteit, veiligheidsvoorzieningen en veiligheidsafstanden tot gevoelige objecten.
- Stakeholderbetrokkenheid: de aanvrager dient alle relevante stakeholders te betrekken, zoals omwonenden, bedrijven in de omgeving en lokale autoriteiten, bij het vergunningenproces. Door te zorgen voor een open dialoog en het delen van informatie over de omgevingsveiligheid van de nieuwe energiedragers kunnen eventuele zorgen worden weggenomen. Het bevoegd gezag beoordeelt of er in voldoende mate is geparticipeerd door het bedrijf.

5.3 Beoordelen van de aanvraag

5.3.1 Naslagwerken

Bij het beoordelen van de aanvraag, de MER en het doorlopen van de vergunningenprocedure kan gebruik gemaakt worden van verschillende naslagwerken en richtlijnen. Enkele nuttige bronnen zijn:

- Richtlijnen van de nationale en lokale overheid: Raadpleeg de specifieke richtlijnen en regelgeving met betrekking tot omgevingsveiligheid en energiedragers die relevant zijn.
- Brancheorganisaties en expertisecentra: Raadpleeg brancheorganisaties en expertisecentra op het gebied van de specifieke energiedragers, zoals waterstof en ammoniak. Deze organisaties kunnen richtlijnen, best practices en technische documentatie bieden.
- Wetenschappelijke literatuur en onderzoeksrapporten: Raadpleeg wetenschappelijke literatuur en onderzoeksrapporten met betrekking tot de omgevingsveiligheid van nieuwe energiedragers. Dit kan helpen bij het verkrijgen van inzicht in de potentiële risico's en mogelijke maatregelen.

In hoofdstuk 0 is een overzicht gegeven van de bronnen die gebruikt zijn bij het opstellen van deze handreiking en die ook behulpzaam kunnen zijn als naslagwerk in het vergunningsproces.

5.3.2 Veiligheidsaspecten

Onderstaand wordt een kort overzicht gegeven van de belangrijkste omgevingsveiligheidsaspecten waarmee in vergunningverlening van rekening gehouden dient te worden.

Algemeen ten aanzien van grootschalige opslag en transport van brandbare of toxische vloeistof en dito tot vloeistof verdichte gassen

Brandbaarheid	Beoordeel de brandbaarheid en zorg ervoor dat de juiste maatregelen worden genomen om brand- en explosiegevaar te minimaliseren.
explosiviteit	Beoordeel of de stof zeer brandbaar is en in bepaalde concentraties explosieve mengsels kan vormen. Zorg ervoor dat opslagfaciliteiten en transportvoertuigen voldoen aan strikte veiligheidsnormen en dat brand- en explosiebeveiligingsystemen zijn geïmplementeerd.
Opslag en transport	Implementeer geschikte opslag- en transportmethoden die voldoen aan de veiligheidsvoorschriften. Dit kan onder meer het gebruik van aangepaste tanks en lekdetectiesystemen omvatten.
VIB	Raadpleeg de VIB's (veiligheidsinformatiebladen) van de gebruikte LOHC's om op de hoogte te zijn van de specifieke veiligheidsrisico's en aanbevolen veiligheidsmaatregelen.
Lekdetectie en ventilatie	Installeer lekdetectiesystemen om eventuele lekkages van vloeibare waterstof tijdig te detecteren en te verhelpen. Daarnaast is goede ventilatie van opslag- en verwerkingsruimtes van cruciaal belang om de vorming van gevaarlijke concentraties waterstof te voorkomen.
Elektrische veiligheid	Zorg ervoor dat de elektrische systemen voldoen aan de geldende veiligheidsnormen en dat er adequate beveiligingsmaatregelen zijn getroffen om elektrische gevaren te voorkomen.
Noodplannen	Stel gedetailleerde noodplannen op voor mogelijke lekkages of noodsituaties. Zorg ervoor dat werknemers getraind zijn in het omgaan met dergelijke situaties en dat er adequate procedures zijn voor evacuatie en communicatie.

Veiligheidsafstanden Houd rekening met veiligheidsafstanden tot gevoelige objecten en omliggende bebouwing om het risico voor omwonenden te minimaliseren.

Grootschalige elektrolyse

Elektrolyseproces Zorg ervoor dat het elektrolyseproces veilig wordt ontworpen en uitgevoerd, met de juiste beveiligingssystemen en regelmatig onderhoud van de elektrolyseapparatuur.

Ammoniak

Opslag en transport Zorg voor geschikte opslagfaciliteiten en transportmethoden die voldoen aan de geldende veiligheidsvoorschriften. Dit omvat het gebruik van drukvaten en lekdetectiesystemen. Daarnaast moeten er duidelijke procedures zijn voor het veilig laden, lossen, opslaan en verwerken van ammoniak.

LOHC (Liquid Organic Hydrogen Carriers)

Thermische stabiliteit Zorg ervoor dat LOHC stabiel is bij de vereiste temperaturen en dat er geen gevaarlijke ontledingsreacties kunnen optreden.

5.3.3 Vergunningsvoorschriften en considerans

De Omgevingsdiensten ODG, DCMR en ODNZKG hebben in het kader van dit project gezamenlijk een set standaard voorschriften en standaard consideranstekst ontwikkeld voor de industriële productie van waterstof door middel van elektrolyse. Deze standaard is opgenomen in bijlage 1. Ondanks dat de standaard ontwikkeld is voor de elektrolyse van waterstof, is ze ook te gebruiken voor andere activiteiten met waterstof of voor andere stoffen of activiteiten waarvoor geen totale set aan BBT beschikbaar is.

5.3.4 De vergunning en veiligheidsstudies: gefaseerde vergunning

De standaardvergunning houdt rekening met een gedeeltelijke gefaseerde, geborgde, informatievoorziening in het kader van de vergunning op het gebied van de uitwerking van de procesveiligheid. De geborgde fasering maakt het mogelijk een vergunningprocedure te doorlopen voordat alle detail-informatie (ontwerp/engineering en veiligheidsstudies) beschikbaar zijn. In de praktijk was dit een knelpunt. Soms is zelfs een keuze voor een type elektrolyser op het moment van aanvraag nog niet gemaakt. Deze innovatieve wijze van vergunning biedt ook meer ruimte voor het toepassen van voortschrijdend inzicht, bijvoorbeeld ten aanzien van ventilatie en toepassen van een blast wall. Ook is er een tendens om de elektrolyzers zelf op een hogere druk te bedienen, zodat er verderop in het proces minder compressie hoeft te worden ingezet.

6 Best Beschikbare Technieken

In de vergunning dient vastgesteld te worden of en hoe de beste beschikbare techniek (BBT) wordt toegepast voor de aangevraagde activiteiten. Voor bepaalde activiteiten zijn BBT-documenten beschikbaar, voor andere (nog) niet. Bij gebrek aan BBT documenten, kan gebruik gemaakt worden van wetenschappelijke literatuur en informatie die bekend is bij technische instituten brancheorganisaties.

6.1 BBT

Er zijn geen BBT-conclusies beschikbaar die specifiek geschreven zijn voor waterstof(dragers). Vanwege het ontbreken van specifieke BBT-conclusies wordt aansluiting gezocht bij bestaande BBT-conclusies en BREF's.

Voor het ontwerp en de bouw kan deels aansluiting worden gezocht bij NEN-ISO 22734, die in 2024 zal worden uitgebreid specifiek ten behoeve van de productie van groene waterstof. Ook kan gebruik gemaakt worden van het rapport 'Safety Assessment of Hydrogen as an Energy Carrier' van het International Energy Agency (IEA) [16] waarin de veiligheidsaspecten van waterstof als energiedrager worden behandeld, inclusief opslag, transport en gebruik. Voor de compressie van waterstof kan aansluiting gezocht worden bij NEN-EN 1012-3. Er dient voor een elektrolyse-installatie een veiligheidsstudie te worden uitgevoerd om een veilig ontwerp te controleren, zoals een HAZOP volgens NEN-IEC 61882.

Onderstaande BBT-conclusies en BREF's gaan over processen die met waterstof(dragers) samenhangen.

- *BBT-conclusies voor de afgas- en afvalwaterbehandeling (2016)*
Voor het maken van water dat geschikt is voor de elektrolyser moet zuivering plaatsvinden. Hierdoor ontstaat een reststroom afvalwater. Naast deze BBT-conclusie geldt voor afvalwater (koelwater of afvalwater van demineralisatie-installatie) ook het informatie document Algemene beoordelingsmethodiek (ABM) Hiermee wordt de waterbezwaarlijkheid van stoffen aangetoond.
- *BBT-conclusies voor gangbare systemen voor gemeenschappelijk(e) behandeling en beheer van afgassen in de chemiesector (2022) (BBT-WGC)*
Vanuit de BBT-WGC moet monitoring plaatsvinden op diffuse emissies. Waterstof is een indirect broeikasgas waarvan emissie zoveel mogelijk moet worden beperkt.
- *BREF koelsystemen (2001)*
Bij elektrolyse ontstaat warmte die nog niet bij alle elektrolyzers benut wordt. Om de warmte weg te koelen wordt aansluiting gezocht bij de BREF koelsystemen.
- *BREF energie-efficiency (2009)*
Elektrolyzers behoren over het algemeen tot grootverbruikers van energie doordat elektriciteit een grondstof is voor waterstof productie.

6.2 PGS Richtlijnen

6.2.1 Waterstofproductie door middel van elektrolyse

Voor de productie van waterstof door middel van elektrolyse is geen specifieke PGS opgesteld. Op het moment van schrijven wordt er in het kader van de energietransitie ingezet op nieuwe PGS'-en, waaronder een PGS voor elektrolyzers. In hoeverre deze PGS zich gaat richten grote, middelgrote en kleine elektrolyzers en bijvoorbeeld compressie, opslag en verlading, moet nog worden bepaald.

PGS 35 Waterstofinstallaties voor het afleveren van waterstof aan voertuigen en werktuigen is aangewezen als BBT in het Bkl. Door het ontbreken van buisleidingen voor waterstof wordt veel waterstof vervoerd via tubetrailers. Voor het laden van tubetrailers kunnen voorschriften uit de PGS 35 als BBT gehaald worden over bijvoorbeeld noodstopvoorzieningen, breekkoppelingen en specificaties van de afleverslang. Overigens zullen de interne veiligheidsafstanden van de PGS 35 herijkt worden vanwege voortschrijdend inzicht omtrent explosiescenario's.

6.2.2 Waterstofimport en waterstofopslag

Voor kleinschalige opslag kan worden aangesloten bij PGS 35 (waterstoftankstations). Dit geldt zowel voor gasvormige (GH₂) als vloeibare (LH₂) waterstof. Opslag onder druk valt onder het Warenwetbesluit drukapparatuur. Voor de import en opslag van groene waterstof als zuivere stof zijn nog geen BBT-conclusies beschikbaar. Er is hiervoor op dit moment één concreet initiatief bekend voor de grootschalige import van vloeibare (cryogene) waterstof. Door de extreem lage temperatuur (-253 graden Celsius) vergt het veilig ontwerpen van de installaties specifieke aandacht.

6.2.3 Ammoniak

Het BBT-document voor veilige cryogene opslag, PGS 12, wordt op dit moment herzien. Fase 1 van de herziening geeft een duidelijke BBT-lijn voor nieuwbouw opslagen. Begin 2024 zijn de gesprekken gestart voor fase 2, waarin bestaande tanks en de ombouw naar ammoniaktanks behandeld wordt.

Voor het kraken van ammoniak (naar waterstof) is geen BBT beschreven. De ontwikkeling van ammoniakkrakers is nog niet afgerond, waardoor er nu nog geen PGS opgesteld zou kunnen worden. Omdat mogelijk tientallen ammoniakkrakers voorzien worden kan (tijdig) opstellen van een PGS voor ammoniakkrakers overwogen worden.

In de concept PGS 12 fase 1 is een duidelijke configuratie gekozen, namelijk een full containment tank met een betonnen buitenwand en interne pompen met als doel dat de tank niet uit bedrijf hoeft te worden genomen voor inspecties. De betonnen buitenwand is ter bescherming van drukgolven en externe fragmenten van buitenaf. De full containment tank geeft bij een lekkage van de primaire binnentank bescherming voor de opvang van vloeistof en houdt ook de dampen binnen het containment. De interne pompen voorkomen dat er doorvoeringen door de wand zijn en dat er bij versnelde drukopbouw in de tank geen verbinding is tussen de binnen- en buitentank. Dit om te voorkomen dat de buitentank bij drukverhogingen de binnentank meetrekt en er ammoniak kan vrijkomen.

Vanwege de incidenten die zich hebben voorgedaan bij het in- en uitbedrijf nemen van ammoniaktanks, is het uitgangspunt dat inwendige inspecties kunnen worden uitgevoerd tijdens het gebruik. Er zijn mogelijkheden om dit met robot inspectie te doen en ook wordt er gekeken naar AET (akoestisch emission testing).

6.2.4 LOHC's

Voor de productie en gebruik van LOHC is geen specifieke PGS opgesteld, en is dit ook niet gepland. Met name het dehydrogeneren (waterstof afstaan) zou in aanmerking te kunnen komen voor een specifieke PGS, omdat het een relatief eenduidig proces is wat op talrijke plekken in Nederland plaats zou kunnen vinden. Voor de opslag van vloeibare LOHC's kan gebruik worden gemaakt van de PGS 29.

7 Project achtergrond

7.1 Ontwikkelbudget

Veiligheid is een basisbehoefte. Iedere burger heeft het recht op een veilige leefomgeving. Dit is opgenomen in de Nationale omgevingsvisie (NOVI), met als streven het blijvend verbeteren van de omgevingsveiligheid. Om deze continue verbetering van de omgevingsveiligheid te kunnen realiseren, moeten de uitvoerende overheden (provincies, gemeenten, ministeries) zich tijdig kunnen voorbereiden op nieuwe ontwikkelingen. Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft daarom een ontwikkelbudget beschikbaar gesteld voor projecten die bijdragen aan een effectieve en efficiënte voorbereiding van die overheden op komende ontwikkelingen op het gebied van omgevingsveiligheid.

DCMR heeft in 2022 (tranche 3) ontwikkelbudget aangevraagd en ontvangen voor het project “veiligheid nieuwe energiedragers”. Dit is een vervolg op het eerdere project “Energie-initiatieven” van DCMR [8], waarin met name de focus lag op initiatieven in de bebouwde omgeving. Dit project focust op de industrie.

Het doel van het project is om een gestructureerd programma te ontwikkelen rond de veiligheid van nieuwe energiedragers waarmee Omgevingsdiensten voorbereid worden op de VTH-taak onder de Omgevingswet tijdens de energietransitie. Het project wordt uitgevoerd door een projectorganisatie bestaande uit leden van de Seveso-6 Omgevingsdiensten.

Eind 2022 is onder leiding van DCMR een projectgroep opgericht. In eerste instantie is afgesproken om het project met name te richten op de grootschalige industriële toepassing van waterstof en ammoniak. Om een beeld te krijgen van de landelijke ontwikkelingen op het gebied van waterstof en ammoniak is er een inventarisatie gemaakt van de initiatieven die er zijn. Ook is er literatuuronderzoek gedaan en zijn er interviews gehouden om kennis op te doen.

7.2 Het projectteam en uitvoering in delen

Het volledige projectteam bestond uit oa. Vergunningverleners en adviseurs externe veiligheid:

Projectleiders: Wim Derksen (ODNZKG) en Yolanda Waas (DCMR).

Projectteamleden: Madelon Siebering (OMWB), Bob Kuper (ODG), Peter Andringa (ODRN), Andrea Meures (RUDZL), Bram Beun, Yvette van der Werf en Julien Leroy (DCMR), Stefan Musch en Jim Satter (ODNZKG), en stond onder aansturing van Axel Pel, Programmamanager Verduurzaming Industrie (DCMR).

Het projectteam is verdeeld in kleinere teams die specifieke onderwerpen verder hebben uitgewerkt. Eén sub-team is aan de slag gegaan met de ruimtelijke afweging, een ander sub-team met de best beschikbare technieken en tot slot is er een sub-team die het proces voor het begeleiden van een vergunningsproces nader heeft onderzocht.

7.3 Afstemming

Om kennis en ervaring op te doen en te delen, heeft gedurende het project afstemming, informatiedeling en samenwerking plaatsgevonden en zijn (lobby-)acties uitgevoerd. Er is onder andere contact geweest met de volgende groepen:

- Afstemmingsoverleg energietransitie en duurzaamheid industrie
<https://kennisnet.omgevingsdienst.nl/kennis—s+nieuw/startpagina+klimaat+en+energie/energietransitie+en+duurzaamheid+2/default.aspx>

- Het WVIP (Waterstof Veiligheid innovatieprogramma) < <https://nlhydrogen.nl/overzicht-publicaties/>
- Overleg ‘ visie en kader grootschalige ammoniak’ onder leiding van EZK
- PGS 12-team, Stuurgroep PGS, adviescommissie PGS
- ISTP <https://ispt.eu/themes/energytransition/>
- Samenwerkende provincies risico’s ammoniak in der energietransitie
- Landelijk platform omgevingsveiligheid (presentatie op BRZO+ kennisdag 2023)
- (Deep Dive) veiligheidsrichtsnoer waterstofdragers met EZK/ IenW, PZH, Provincie Zeeland, gemeente Rotterdam, VRR etc
- MER- en vergunningentrajecten nieuwe energiedragers SEVESO 6
- Individuele partijen in het kader van de praktijk van vergunningverlening
- NIPV, BrandweerNL
- IPO
- Programma NOVEX

7.4 Kennisplatform en vervolg

In het kader van dit project is ook een [kennisplatform](#) op Kennisnet ODNL ingericht [15] waarop achtergronddocumentatie is opgeslagen, en omgevingsdiensten kennis en ervaringen kunnen uitwisselen. Hier is ook een link te vinden naar de voorliggende rapportage en de bijbehorende visual Na afronding van dit project zal de samenwerking en kennisopbouw en -deling kunnen plaatsvinden in het afstemmingsoverleg energietransitie en duurzaamheid industrie van de 6 Seveso-Omgevingsdiensten.

Het beheer wordt op dit moment uitgevoerd vanuit dit project, maar zou op termijn kunnen opgaan in het project Kennisplatform energietransitie (B2.2), onderdeel van B2: (kennisplatform) circulaire economie, IBP Pijler 4: Kennis.

De uitkomsten van het project zullen ook gedeeld worden met ODNL, BRZO (plus) en andere belanghebbenden via website Omgevingsdienst.nl en SEVESO web.

7.5 Overige relevante thema’s

Deze handreiking richt zich op de omgevingsveiligheid van waterstof en waterstofdragers. Naast veiligheid verdienen echter ook andere milieuthema’s aandacht, bijvoorbeeld omdat specifieke kaders ontbreken. Onderstaand een paar voorbeelden.

Waterstof

- Bestaande aardgasbuisleidingen zijn niet zonder meer geschikt om waterstof te transporteren omdat de leidingen niet bestand zijn tegen grote drukverschillen.
- Voor elektrolyse is veel water nodig, zowel als grondstof als voor koeling.
- Bij de productie van waterstof komt veel warmte vrij. Hoe kan deze warmte worden gebruikt en welke problemen kan de lozing van koelwater opleveren?
- De productie van waterstof levert zuurstof als bijproduct. Kan deze zuurstof een nuttige toepassing krijgen?
- Wat wordt BBT voor de import van waterstof als zuivere stof?

Ammoniak

- Welke transport modaliteit is het meest geschikt voor ammoniak?
- Hoe wordt de BBT van het verbranden van ammoniak bepaald?
- Het kraken van ammoniak is nu nog niet volledig uitontwikkeld.

Bronnen en literatuurlijst

1. concept Nationaal Plan Energiesysteem (gepresenteerd op 3 juli 2023). [Kabinet presenteert strategie voor energiesysteem van de toekomst](#)
2. Kamerbrief: verantwoord omgaan met veiligheid en gezondheid in de energietransitie 4 november 2022. [Kamerbrief op Rijksoverheid.nl](#)
3. Het Institute for Sustainable Process Technology (ISTP) rapport "Safety Aspects of Green Hydrogen Production on Industrial Scale" (1 november 2023). [Safety Aspects of Green Hydrogen Production on Industrial Scale](#)
4. Liquid hydrogen carriers: an overview of technical aspects and SVHC properties RIVM letter report 2023-0369. [Vloeibare waterstofdragers: een overzicht van technische aspecten en ZS-eigenschappen](#)
5. Kansen voor Safe-by-Design in de energietransitie, 3 mei 2023, Antea group. [Kansen voor Safe-by-Design in de Energietransitie](#)
6. www.h2v.eu
7. www.werkgroep-boven.nl
8. Energie-initiatieven, documentnummer 22331037, 29-07-2022, DCMR. [Energie-initiatieven, documentnummer 22331037, 29-07-2022, DCMR](#)
9. Veiligheid grootschalige productie van biogas, RIVM Rapport 620201001/2010. [Veiligheid grootschalige productie van biogas. Verkennend onderzoek risico's externe veiligheid](#)
10. Handreiking monovergisting van mest, RWS Leefomgeving, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Augustus 2013
11. <https://handreikingrisicoperceptieonderzoek.kwinkgroep.nl/inleiding/>
12. Generiek richtsnoer waterstofveiligheid, eerste versie, 5 oktober 2022, RvO. [Generiek richtsnoer waterstofveiligheid](#)
13. Kleinschalige productie van waterstof d.m.v. elektrolyse, Memo Landelijk Platform Veilige Leefomgeving, vastgesteld op 1 september 2022. [LVPL Memo Kleinschalige productie van waterstof d.m.v. elektrolyse op het ODNL kennisplatform Omgevingsveiligheid VTH energietransitie industrie](#)
14. <https://www.science.org/content/article/hidden-hydrogen-earth-may-hold-vast-stores-renewable-carbon-free-fuel>
15. <https://kennisnet.omgevingsdienst.nl/default.aspx>
16. [Safety of Hydrogen as an Energy Carrier, April 15, 2009, van het International Energy Agency https://cordis.europa.eu/docs/results/502/502630/123655741-6_en.pdf](#)
17. [Kennisplatform Omgevingsveiligheid VTH energietransitie industrie](#)
18. <https://live.flatland.agency/production/handreiking-nieuwe-energie-dragers/index.html>
19. WVIP, [WVIP](#)
20. [Deze handreiking.](#)
21. De [interactive](#). <https://interactive.flatland.agency/handreiking-nieuwe-energie-dragers>

Bijlage 1 Considerans en vergunningsvoorschriften elektrolyzers

1. VOORSCHRIFTEN MILIEU

1.1 Externe veiligheid - Algemeen

- 1.1.1 De installaties, die tezamen de inrichting vormen, moeten zijn beveiligd tegen blikseminslag en elektrostatische oplading en daartoe zijn voorzien van een doelmatige aarding. De uitvoering, de inspectie en het onderhoud van de bliksemafleider- en van de aardingsinstallaties moeten geschieden overeenkomstig NEN-EN-IEC 62305.
- 1.1.2 In de inrichting mag geen open vuur aanwezig zijn en mag niet worden gerookt, tenzij er noodzakelijke werkzaamheden zijn. Vergunninghouder moet zich ervan hebben vergewist dat deze werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd zonder gevaar. Op een centrale plaats voor de uitgave van (werk)vergunningen en ter plaatse moet een schriftelijk bewijs aanwezig zijn dat bedoelde werkzaamheden zijn toegestaan.
- 1.1.3 Het rook- en open vuurverbod moet op duidelijke wijze kenbaar zijn gemaakt door middel van opschriften in de Nederlandse en Engelse taal en/of door middel van een symbool overeenkomstig de NEN 3011. Deze opschriften of symbolen moeten nabij de toegang(en) van het terrein van de inrichting zijn aangebracht. Zij moeten goed leesbaar respectievelijk zichtbaar zijn.
- 1.1.4 Temperatuurdetectie is in elk geval aanwezig nabij elke waterstofopslag en vulpunt van de tubetrailers. Bij meting van een temperatuur boven de 70°C worden de volgende maatregelen genomen:
- automatische activering van de ESD-voorziening;
 - onmiddellijk stoppen met het vullen van waterstof;
 - akoestische en optische signalering;
 - automatische doormelding naar de beheerder van de waterstofinstallatie.
- 1.1.5 De inrichting is vanuit tenminste twee zijden toegankelijk voor hulpverleningsdiensten zodat bij calamiteiten bluswerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd dan wel hulpverlening kan worden geboden.

1.2 Externe veiligheid - Integriteit waterstofinstallatie - Algemeen

- 1.2.1 Werkzaamheden aan de waterstofinstallatie voor aanleg, onderhoud, reiniging en reparatie worden uitgevoerd door personen die aantoonbaar deskundig zijn. Aanleg, onderhoud, reiniging en reparatie moet plaatsvinden in overeenstemming met de aanwijzingen van de fabrikant/ leverancier van de installatie. Eventuele controle wordt uitgevoerd door een daartoe aantoonbaar deskundig persoon.
- 1.2.2 De vergunninghouder houdt een lijst bij van veiligheid kritische installaties, leidingen en equipment. Deze lijst is, ten minste gebaseerd op de waterstofinstallatie en mogelijke veiligheidsgevolgen, tijdens het falen van een onderdeel van deze installaties.

De ontwerpgegevens van deze installaties zijn bekend bij de vergunninghouder. Uit deze lijst blijkt dat het ontwerp van deze installaties passend is met het gebruik, waarbij rekening is gehouden met procescondities en het gebruikte medium (resistentie materiaal).

- 1.2.3 Voor de veiligheidskritische installaties zijn veiligheidsstudies, zoals Hazop, Lopa studies met SIL-classificaties en verificaties uitgevoerd. Op verzoek van de toezichthouder worden deze studies ter controle overlegd.
- 1.2.4 Meet-, regel- en beveiligingsapparatuur die direct verband heeft met het optreden van bijzondere situaties voor wat betreft veiligheid en emissies, die niet of slecht functioneert, moet direct worden gerepareerd of worden vervangen.
Als de desbetreffende apparatuur niet direct kan worden gerepareerd of vervangen, moeten die activiteiten onverwijld worden stilgelegd, tenzij de vergunninghouder kan aantonen dat met behulp van tijdelijke (nood)-maatregelen de situatie kan worden beheerst. Een dergelijke afwijking moet gemeld worden bij de toezichthouder van het bevoegd gezag.
- 1.2.5 Er is apparatuur aanwezig die de normale bedrijfsvoering monitort en de operator alarmeert wanneer deze buiten zijn operation windows komt. Operationele bijsturing (handmatig en automatisch) is daarop mogelijk. De instelwaarde van deze operationele parameters zijn vastgelegd, bij de operationele medewerkers bekend en op locatie aanwezig en in te zien door de toezichthouder van het bevoegd gezag. Het betreft procescondities die gestuurd worden op de parameters zoals druk, temperatuur en flow.
- 1.2.6 De ontwerp kritische alarmeringen (alarmeringen die direct verband houden met het optreden van bijzondere situaties voor wat betreft veiligheid en zoals bedoeld in het voorschrift 1.9.2) moeten ten minste visueel en bij voorkeur ook akoestisch worden weergegeven en moeten gehandhaafd blijven, totdat deze door ter zake kundig personeel worden geaccepteerd.
Indien de installatie onbemensd is, moet een dergelijk alarm auto-matisch worden doorgeven aan een ter zake kundige geconsigneerde.
De geconsigneerde gaat zo nodig ter plaatse voor het afhandelen van het alarm.
- 1.2.7 Detectie van veiligheid kritische procesparameters die de overschrijding of het bereiken van de ontwerpcriteria monitoren, zijn redundant uitgevoerd of door middel van bewaking van een andere procesparameter met hetzelfde doel. Het betreft in ieder geval een onafhankelijk 2de detectiesysteem.
- 1.2.8 Ontwerp kritische alarmeringen zoals bedoeld in voorschrift 1.9.6, zijn zo aan-gebracht, dat deze bij activering automatisch ingrijpen, Emergency Shut Down (ESD), waarna de situatie automatisch naar een veilige modus wordt gestuurd.
- 1.2.9 Bij gebruik van mechanische beveiligingen (waaronder overdrukbeveiliging) zijn deze aantoonbaar geschikt voor zijn doel en worden door een adequaat inspectie- en onderhoudsregime geborgd. De juiste dimensionering van de mechanische beveiliging maakt onderdeel uit van de geschiktheid.
- 1.2.10 Alle ESD-afsluiters zijn voorzien van een open- en dichtstandaanwijzer en sluiten of openen naargelang de functie van de ESD-afsluiter automatisch binnen maximaal 5 seconden na het wegvallen van de bekrachtiging of na activering van de noodstop.

- 1.2.11 Na het activeren van de noodstop mag de installatie pas weer in bedrijf worden gesteld als:
- de reden van het bedienen van de noodstop bekend is;
 - de aanleiding voor het activeren van de noodstop is opgeheven, en
 - er een volledige controle en diagnose heeft plaatsgevonden.

1.3 Externe veiligheid - Integriteit waterstofinstallatie - Inspectie en onderhoud

1.3.1 Voor de borging van de integriteit van de waterstofinstallatie, leidingen en equipment is een inspectie en onderhoudsregime opgesteld, geïmplementeerd en wordt deze onderhouden en aantoonbaar beheerd.

1.3.2 Het inspectie en onderhoudsregime bestaat uit:

- Strategische (beleids)document;
- Een lijst van dynamische documenten;
- Dynamische documenten;
- Softwarepakket.

1.3.3 Het strategische document bestaat ten minste uit:

- doel en scope van het inspectie en onderhoudsregime, afgestemd op het ontwerp, operation windows en alarmmanagement. Rekening houdend met levensduur van de installaties;
- de keuze van de inspectie en onderhoudssystematiek en de te volgen normeringen;
- beschrijving van de bepalingwijze en de aan te houden criteria om te komen tot de keuze van preventief of correctief onderhoud. Waarbij veiligheidskritische installaties per definitie een preventief onderhoudsprogramma voeren;
- de wijze waarop de meetstrategieën en de meettechnieken zijn gekozen;
- in het geval gebruik wordt gemaakt van een Risk Based Inspection (RBI) methodiek, een beschrijving van het beleid ten aanzien van de risicobeoordeling;
- bepalingmethodiek waarop gebaseerd is welke installaties, leidingen en equipment binnen het inspectie en onderhoudsregime vallen;
- beschrijving van de organisatie die belast is bij en met de totstandkoming van het inspectie en onderhoudsbeleid, de implementatie van het beleid en de uitvoering van het inspectie en onderhoudsregime [verantwoordelijkheden, bevoegdheden en taken];
- globale beschrijving waaraan het softwarepakket moet voldoen;
- beschrijving van de wijze waarop wordt omgegaan met de autorisatie van het softwarepakket. Wie is gemandateerd wijzigingen door te voeren;
- controle en evaluatie van de processen ten aanzien van het inspectie en onderhoudsregime en de wijze waarop bijsturing hierop georganiseerd is;
- een beschrijving over de omgang van de aanbevelingen/constatering en de prioritering hiervan, die voortkomen uit de uitgevoerde inspectie en onderhoud aan installaties, leidingen en equipment;
- beschrijving hoe wordt omgegaan met storingen en afwijkingen in de bedrijfsvoering in relatie tot het inspectie en onderhoudsregime;
- beschrijving hoe wordt omgegaan met niet trendbare degradatiemechanisme en welke degradaties als niet trendbaar zijn aan te merken, rekening houdend met het risico op waterstofverbroosing;
- beschrijving op welke wijze inspectiefrequenties en afkeurlimieten bepaald worden, rekening houdend met malus- en bonusfactoren in het geval van RBI;

- o. beschrijving van de wijze van het testen van instrumentele beveiligingen en mechanische beveiligingen [conform ontwerpnormen/-specificaties];
 - p. beschrijving van de wijze waarop het registratie en beheersysteem is ingericht;
 - q. beschrijven welke wijzigingen of criteria die daaraan verbonden kunnen worden, waarbij vooraf al is bepaald welke wijzigingen relevant zijn voor het doorvoeren van aanpassingen in het inspectie en onderhoudsregime.
- 1.3.4 Voordat de waterstofinstallatie in bedrijf mag worden genomen, dient het strategisch document te zijn goedgekeurd door het bevoegd gezag.
- 1.3.5 Binnen de inrichting is een overzicht aanwezig van de dynamische documenten, die specifiek zijn voor de waterstofinstallatie, leidingen en equipment.
- 1.3.6 Dynamische informatie bevat ten minste:
- a. inspectie en onderhoudsresultaten, waaronder meet-, test- en controlerapporten en indien vereist is certificaten;
 - b. een lijst met aanbevelingen voortkomend uit de inspectie- en onderhoudscontroles;
 - c. de volgende inspectie en onderhoudstermijn;
 - d. indien van toepassing aangehouden malus- en bonusscores, voorzien van onderbouwing;
 - e. informatie over uitgevoerde mutaties;
 - f. informatie over voorgedane storingen en afwijkingen die van belang zijn voor het inspectie en onderhoudsregime, zoals het onbedoeld afgaan van een detectoren en alarmering;
 - g. controle op de implementatie van de aanbevelingen uit de inspectie en onderhoudsresultaten en testprotocollen.
- 1.3.7 Dynamische documenten zijn actueel en op de inrichting aanwezig. Het is toegestaan dat deze volledig is geïntegreerd in het softwarepakket die is ingericht voor dit doel.
- 1.3.8 Het ondersteunende softwarepakket is geschikt voor zijn doel.
- 1.3.9 Functionarissen die aanpassingen in de software mogen in- en doorvoeren, zijn aantoonbaar opgeleid en competent voor het uitoefenen van deze functie, zijn door de directeur voor hun taak geautoriseerd en bekleden een onafhankelijke functie binnen de organisatie.
- 1.3.10 Voor installaties waarop PGS-richtlijnen van toepassing zijn, geldt het inspectie en onderhoudsregime zoals is vastgelegd in de PGS-richtlijnen.
- 1.3.11 Ook voor niet-veiligheidskritische installaties is een inspectie & onderhoudsregime aanwezig voor installaties, leidingen en equipment, waarmee de werking van de installatie en de bescherming voor het milieu voldoende geborgd is. Hiervoor mag aansluiting gezocht worden bij de systematiek die is vastgelegd voor kritische installaties.
- 1.3.12 Op verzoek van de toezichthouder wordt gevraagde informatie die van belang is voor de integriteit van installaties of over het inspectie en onderhoudsregime van installaties, leidingen en equipment beschikbaar gesteld.

1.4 Externe veiligheid - waterstofinstallatie

- 1.4.1 Onderdelen van de waterstofinstallatie zijn voorzien van een doelmatige fundering, waarbij rekening is gehouden met mogelijke aardbevingen.
- 1.4.2 De waterstofinstallatie is zo uitgevoerd dat het binnendringen van zuurstof in waterstof voerende delen niet mogelijk is.
- 1.4.3 Het P&ID van de installatie met daarop de weergave van de veiligheidssystemen (waaronder ESD-systeem) en ESD-kleppen dient op de locatie aanwezig te zijn.
Het P&ID dient in overeenstemming te zijn met de situatie as-built en de HAZOP en de daarin vermelde opmerkingen/acties dienen overeen te komen met de as-built situatie.
- 1.4.4 Voordat de waterstofinstallatie in gebruik wordt genomen (voor de eerste keer) en bij groot onderhoud waarbij de installatie spanningsloos is geweest, moet de vergunninghouder aantoonbaar getest hebben dat het ESD-systeem binnen vijf seconden na activering in werking treedt.
- 1.4.5 Bij storingen in het besturingssysteem moeten alle noodzakelijke kritische beveiligingen te allen tijde operationeel blijven voor het veiligstellen van de installatie.
- 1.4.6 Een stroomstoring mag geen nadelige gevolgen hebben voor de beveiliging van de kritische installaties.
Zo nodig moeten bij een stroomstoring de voor de beveiliging van belang zijnde kleppen en afsluiters in de veilige stand komen. De installaties moeten veiliggesteld worden door automatisch uitschakelen.
- 1.4.7 Elke technische ruimte waar waterstof aanwezig kan zijn moet zijn voorzien van een doelmatige ventilatie en een continu werkend gasdetectiesysteem voor waterstof.
Het gasdetectiesysteem moet operationeel zijn en blijven bij en na het opstarten van de installaties.
Bij overschrijding van 20% van de onderste explosiegrens (4,1vol%) voor waterstof, moet de gehele installatie worden stopgezet, bijvoorbeeld door een koppeling met het ESD-systeem.
- 1.4.8 De risico's van het afblazen moeten beheerst zijn. Dit moet middels een onderzoek worden aangetoond bijv. een HAZOP (HAZard and OPerability studie) of een Risico-inventarisatie en evaluatie (RIE). De uitlaten van de veiligheidstoestellen moeten bij voorkeur via een gesloten leidingsysteem zijn aangesloten op bijvoorbeeld een (centrale) afblaaspijp/schoorsteen.
- 1.4.9 Bij veiligheidstoestellen zoals genoemd in 1.11.8 moeten voor-zieningen zijn aan-gebracht om de goede en veilige werking bij het afblazen te garanderen. Een afblaasvoorzieningen is uitgevoerd volgens het WBDA 2016.
Een afblaasvoorziening:
- a. heeft voldoende capaciteit;
 - b. kan niet worden afgesloten;
 - c. is tegen weersinvloeden en inregenen beschermd;
 - d. is van een materiaal dat geschikt is voor de toepassing en condities (druk en temperatuur);
 - e. is verankerd en tegen mechanische beschadiging beschermd;
 - f. is voorzien van een mogelijkheid om gecondenseerd water te kunnen aftappen;
 - g. blaast af op een veilige locatie;

- h. is beveiligd tegen vlamterugslag.
- 1.4.10 Ongewenste uitstroming naar de buitenlucht via leidingen die incidenteel gebruikt worden, bijv. nood afblazen, moet worden voorkomen.
- 1.4.11 De relevante onderdelen van de waterstofinstallatie zijn voorzien van een:
- aansluitpunt voor een vereffeningleiding volgens NPR-CLC-IEC/TR 60079-32-1;
 - potentiaalvereffening ter voorkoming van statische elektriciteit of zwerfstromen volgens NEN-EN-IEC 60079-14.
- 1.4.12 Een compressor voldoet aan NEN-EN 1012-3.
Een compressor heeft in elk geval een voorziening die de compressor uitschakelt zodra de druk aan de zuigzijde daalt tot onder de minimale aanvoerdruk. Een compressor heeft een voorziening die tijdens de startprocedure, de stopprocedure, onder normale bedrijfsomstandigheden en gedurende de stand-by-opstelling waarborgt dat een waterstofdruk tussen de inlaatafsluiter en de zuigzijde van de compressor wordt gehandhaafd die hoger is dan de atmosferische druk.
Bij een te lage aanvoerdruk moet de compressor automatisch stoppen.
- 1.4.13 Na elke reparatie moeten lektheidstesten en functietesten worden uitgevoerd aan de betreffende installatie-onderdelen. Daarvan moet een aantekening worden gemaakt in het onderhouds- en registratiesysteem.
- 1.4.14 De ondergrondse leidingen voor het transport van waterstof binnen de inrichting zijn:
- van corrosiebestendig materiaal of beschermd tegen corrosie. Bescherming tegen corrosie is niet nodig als de leidingen bestaan uit corrosiebestendig materiaal. Bescherming tegen corrosie kan met een kathodische bescherming, coating of kunststof.
 - gelegd in een laag schoon zand van ten minste 10 cm dikte. Schoon zand betekent dat het zand vrij is van stenen en andere harde voorwerpen;
 - Ingegraven met een grondbedekking van tenminste 60 cm;
 - Bovengronds gemarkeerd;
 - Doelmatig beschermd tegen mechanische invloeden.
- Aan de eisen is voldaan als de ondergrondse leidingen zijn geïnstalleerd volgens BRL-K901 en de uitwendige bekleding tijdens het aanvullen van de leidingsleuven is gecontroleerd met een stroommeting volgens BRL-K901

1.5 Externe veiligheid - vulstations tubetrailers

- 1.5.1 Bij elk vulpunt van de tubetrailer is een noodstopvoorziening aanwezig. De noodstopvoorziening zorgt ervoor dat na activeren het vulproces wordt gestopt en vervolgens de gehele installatie wordt uitgeschakeld.
- 1.5.2 Elke afleverslang voor de verlading van waterstof is voorzien van een breekkoppeling. Deze breekkoppeling onderbreekt de uitstroom van waterstof automatisch als de tubetrailer weggrijdt met aangekoppelde afleverslang.
De breekkoppeling voldoet aan de volgende eisen:
- de elektrische weerstand tussen de delen van de losbreekkoppeling in gekoppelde toestand is niet meer dan 1.000 ohm;

- b. de trekkracht om de losbreekkoppeling te activeren mag maximaal 1.000 N (100 kg) bedragen, gemeten onder de meest ongunstige hoek en in elke mogelijke richting waarin deze trekkracht op de afleverslang kan worden uitgeoefend;
 - c. de minimumtrekkracht is 250 N (25 kg);
 - d. de afleverslang en de afleverslangverbindingen moeten een minimumtreksterkte in de lengterichting hebben van driemaal de verbreekkkracht van de losbreekkoppeling.
- 1.5.3 Voor de tubetrailer die waterstof komt laden, is voldoende ruimte aanwezig om af en aan te rijden, te manoeuvreren en te parkeren.
De te vullen tubetrailer moet in de wegrichting zijn opgesteld, zodanig dat deze in geval van nood, zonder manoeuvreren, kan wegrijden naar de openbare weg. Deze route moet altijd worden vrijgehouden.
- 1.5.4 Tussen afleverpunt en tubetrailer zijn geen belemmeringen aanwezig.
- 1.5.5 De afleverslang:
- a. mag niet langer zijn dan 5 m;
 - b. is geschikt voor het transporteren van waterstof;
 - c. heeft een barstdruk van minimaal driemaal de werkdruk;
 - d. is voorzien van betrouwbare, degelijke verbindingen met de overige delen van de installatie;
 - e. is voorzien van een opdruk die minimaal de volgende informatie geeft:
 - de maximaal toelaatbare druk;
 - de fabricagedatum;
 - de naam van de producent of bedrijfslogo;
 - de laatste keuringsdatum;
 - f. de afleverslang op het flexibele deel is voorzien van een opdruk waaruit de eigenschappen en middellijn zijn af te leiden;
 - g. is bestand tegen corrosie, indien deze is uitgevoerd met wapening;
 - h. is gemaakt van een materiaal dat bestand is tegen waterstofbrosheid;
 - i. wordt zo uitgevoerd dat slijtage ervan wordt voorkomen;
 - j. wordt zo uitgevoerd dat kronkels in de afleverslang worden voorkomen;
 - k. wordt zo uitgevoerd dat wordt voorkomen dat de afleverslang op de grond ligt of over de grond schuurt.
- 1.5.6 De koppeling van de afleverslang is geschikt voor de koppeling met het vulpunt van de tubetrailer.
- 1.5.7 De draagconstructie van het vulstation moet minimaal 60 minuten bestand zijn tegen brand, bepaald volgens NEN-EN-1363-1.
Toelichting: Met een betonnen fundering wordt voldaan aan deze verplichting
- 1.5.8 De tubetrailer heeft een technische voorziening zodat vanaf de waterstofinstallatie via het vulpunt een potentiaalvereffening (aarding) kan worden aangebracht. Dit om het verschil in elektrostatische oplading tussen de tubetrailer en de waterstofinstallatie op te heffen. Deze installatie is zo uitgevoerd dat het vullen niet mogelijk is wanneer er geen goede equipotentiaalverbinding tussen een tubetrailer en de waterstofinstallatie is aangebracht. De maximumweerstand in de equipotentiaalverbinding is 10 Ohm volgens NPR-CLC-IEC/TR 60079-32-1.

- 1.5.9 Bij elk afleverpunt is goed zichtbaar en leesbaar een bedieningsvoorschrift voor het vullen van de tubetrailer aangebracht. Dit voorschrift omvat in elk geval:
- hoe wordt voorkomen dat de tubetrailer tijdens het vullen kan wegglijden;
 - het opstellen in de wegrichting;
 - maatregelen bij het aan- en afkoppelen;
 - stoppen van het vullen bij het bereiken van de maximale vullingsgraad;
 - aansluiten van de aardingskabel;
 - het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen;
 - bediening van de ESD-knop.
- 1.5.10 Bij elk afleverpunt is een goed zichtbare en leesbare instructie aangebracht over de te nemen maatregelen bij ongewone voorvallen. Hierop staan in elk geval vermeld:
- a. het activeren van de noodstopvoorziening;
 - b. namen en telefoonnummers van hulpverleningsdiensten;
 - c. naam en telefoonnummer van de verantwoordelijke persoon en/of beheerder.
- 1.5.11 De organisatie van het meldingssysteem moet duidelijk en inzichtelijk zijn vastgelegd door de vergunninghouder. Het meldingssysteem bevat onder andere:
- a. dat het vullen van de tubetrailer moet plaatsvinden, na aanmelding, onder cameratoezicht en met de mogelijkheid tot direct en snel ingrijpen (op afstand);
 - b. een oproepknop, praatpaal of gelijkwaardige andere voorziening waardoor een oproep van en communicatie met de beheerder, of een door de beheerder aangewezen en geïnstrueerd persoon, mogelijk is;
 - c. dat de voorziening genoemd in sub b van dit voorschrift aanwezig is bij elke vulstation op een duidelijk zichtbare plaats.
- 1.5.12 In de nabijheid van de vulinstallatie en op een gemakkelijk bereikbare plaats met een maximale hoogte van 1,80 meter, moet een noodstopvoorziening zijn geplaatst. Elke vulpunt is voorzien van een noodstopvoorziening.
- 1.5.13 Binnen de inrichting mogen zich alleen tubetrailers bevinden waarbij contractueel is vastgelegd dat deze voldoen aan wet- en regelgeving waaronder de eisen uit de ADR (o.a. keuringen).
- 1.5.14 Op iedere tubetrailer moet een aanduiding zijn aangebracht met ten minste de volgende informatie:
- a. naam opgeslagen gas;
 - b. gevarensymbolen;
 - c. inhoud (in liter);
 - d. druk (in bar).
- 1.5.15 De rem van de tubetrailer moet gedurende het vulproces in werking zijn, zodat de tubetrailer niet onbedoeld kan wegglijden.
- 1.6 Externe veiligheid - brandveiligheid, brandbestrijding, noodplan**

- 1.6.1 Binnen de inrichting moet een actueel brandveiligheidsplan aanwezig zijn. Voordat de installatie in bedrijf wordt genomen moet het brandveiligheidsplan worden beoordeeld en goedgekeurd door het bevoegd gezag.
Het brandveiligheidsplan moet ten minste de volgende onderdelen bevatten:
- a. een tekening met daarop alle relevante activiteiten (bouwwerken, procesinstallaties, gevaarlijke stoffenopslag);
 - b. inventarisatie scenario's (aard en omvang) die per installatie/activiteit verwacht worden;
 - c. een overzicht van de scenario's ten aanzien van brand- en/of explosiegevaar;
 - d. een overzicht van de aard, uitvoering en situering van de blusmiddelen en de systemen voor detectie en melding;
 - e. het brandveiligheidsplan is onderdeel van het bedrijfsnoodplan.
- 1.6.2 In de directe nabijheid van de waterstofinstallatie is een blusvoorziening aanwezig. De capaciteit van de bluswatervoorziening is afgestemd op de aard van de activiteiten en de ligging.
- 1.6.3 Bij de aanleg van leidingen moet rekening gehouden worden met het kunnen ontstaan van fakkelbranden en zijn maatregelen getroffen om aanstralen van de waterstof-productie-installaties of kwetsbare objecten te voorkomen.
- 1.6.4 De minimale afstand van brandbare objecten tot aan de permanente opslag van waterstof moet groter of gelijk zijn aan de afstand van 10 kW/m²-contour. De afstanden worden berekend met een door het bevoegd gezag geaccepteerd rekenmodel.
- 1.6.5 Afwijken van de 10 kW/m² warmte stralingscontour is mogelijk, wanneer door de aanvrager kan worden aangetoond dat een hogere warmtestralingscontour op de waterstof opslag niet zal leiden tot escalatie van de waterstofopslag. In het geval gebruik wordt gemaakt van een hogere warmte stralingscontour moet de onderbouwning worden goedgekeurd door het bevoegd gezag. In de onderbouwning is ten minste rekening gehouden met een veiligheidsmarge van 10%.
- 1.6.6 Het bedrijfsnoodplan moet in elk geval elke drie jaar worden beoordeeld en beoefend. Indien nodig wordt het bedrijfsnoodplan bijgewerkt.

2. INHOUDELIJKE OVERWEGINGEN MILIEU

2.1 Best beschikbare technieken (BBT)

2.1.1 Algemeen

In het belang van het bereiken van een hoog niveau van bescherming van het milieu moeten aan de vergunningvoorschriften worden verbonden, die nodig zijn om de nadelige gevolgen die de inrichting voor het milieu kan veroorzaken, te voorkomen of, indien dat niet mogelijk is, zoveel mogelijk – bij voorkeur bij de bron – te beperken en ongedaan te maken. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat in de inrichting ten minste de voor de inrichting in aanmerking komende beste beschikbare technieken (BBT) worden toegepast.

Vanaf januari 2013 moet bij het bepalen van BBT, rekening worden gehouden met BBT-conclusies en bij ministeriele regeling aangewezen informatiedocumenten over BBT. De Europese Commissie stelt de BBT-conclusies op en maakt deze bekend in het Publicatieblad van de Europese Unie.

BBT-conclusies is een document met de conclusies over BBT, vastgesteld overeenkomstig artikel 13, vijfde en zevende lid van de Richtlijn industriële emissies (RIE). Het vijfde lid verwijst naar BBT-conclusies vastgesteld na 6 januari 2011 onder het regime van de RIE. Het zevende lid verwijst naar de bestaande BREF's. Het hoofdstuk uit deze BREF's waarin de BBT-maatregelen staan (BAT hoofdstuk) zijn opgenomen, geldt als BBT-conclusies, totdat nieuwe BBT-conclusies zijn vastgesteld. BBT-conclusies worden door de Europese commissie vastgesteld en bekendgemaakt in het Publicatieblad van de Europese Unie (een uitvoeringsbesluit van de Europese commissie, dat gericht is tot de lidstaten). Zij worden daarom niet meer apart aangewezen in de Regeling omgevingsrecht. Een actueel overzicht van de BBT-conclusies vindt u op de website van het Informatiepunt Leefomgeving www.infomil.nl/bbt-conclusies.

Als op een activiteit of op een type productieproces binnen de inrichting waarvoor een vergunning is aangevraagd, geen BBT-conclusies of informatiedocumenten over BBT van toepassing zijn, of als de van toepassing zijnde BBT-conclusies of informatiedocumenten niet alle mogelijke milieueffecten van de activiteit of het proces behandelen moet bevoegd gezag de BBT zelf vaststellen. Hierbij houdt het bevoegd gezag in ieder geval rekening met:

- de toepassing van technieken die weinig afvalstoffen veroorzaken;
- de toepassing van stoffen die minder gevaarlijke zijn dan stoffen of mengsels als omschreven in artikel 3 van de EG-verordening (nr. 1272/2008) indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels;
- de ontwikkeling, waar mogelijk, van technieken voor de terugwinning en opnieuw gebruiken van de bij de processen in de inrichting uitgestoten en gebruikte stoffen en van afvalstoffen;
- vergelijkbare processen, apparaten of wijzen van bedrijfsvoering die met succes in de praktijk zijn beproefd;
- de vooruitgang van de techniek en de ontwikkeling van de wetenschappelijke kennis;
- de aard, de effecten en de omvang van de betrokken emissies;
- de datums waarop de installaties in de inrichting in gebruik zijn of worden genomen;
- de tijd die nodig is om een betere techniek toe te gaan passen;
- het verbruik en de aard van de grondstoffen, met inbegrip van water, en de energie-efficiëntie;
- de noodzaak om het algemene effect van de emissies op en de risico's voor het milieu te voorkomen of tot een minimum te beperken;
- de noodzaak ongevallen te voorkomen en de gevolgen daarvan voor het milieu te beperken. De op basis van deze criteria vastgestelde BBT moet een milieubeschermingsniveau garanderen dat tenminste gelijkwaardig is aan het niveau in de BBT-conclusies.

Concrete bepaling beste beschikbare technieken

Binnen de inrichting worden één of meer van de activiteiten uit bijlage 1 van de RIE uitgevoerd en wel de volgende:

- 4.2.a: de fabricage van anorganisch-chemische producten, zoals: gassen, zoals ammoniak, chloor of chloorwaterstof, fluor of fluorwaterstof, kooloxiden, zwavelverbindingen, stikstofoxiden, waterstof, zwaveldioxide, carbonylchloride.

De productie van waterstof kent geen drempelwaarde en is dus per definitie een IPPC-installatie volgens de RIE. Er moet worden voldaan aan de BBT-conclusies voor de hoofdactiviteit en aan andere relevante BBT-conclusies.

Er zijn geen BBT-conclusies beschikbaar die specifiek geschreven zijn voor de productie van waterstof door middel van elektrolyse. Er is aansluiting gezocht bij de volgende BBT-conclusies en BREF's:

- BBT-conclusies voor de productie van chlooralkali (2013);
- BBT-conclusies voor de afgas- en afvalwaterbehandeling (2016);

- BBT-conclusies voor gangbare systemen voor gemeenschappelijk(e) behandeling en beheer van afgassen in de chemiesector (2022) (hierna: BBT-WGC);
- BREF koelsystemen (2001);
- BREF Op- en overslag (2006);
- BREF energie-efficiency (2009).

Ook is rekening gehouden met de volgende informatiedocumenten over BBT, zoals aangewezen in bijlage XVIII, onder B van het Besluit kwaliteit leefomgeving en bijlage II van de Omgevingsregeling:

- PGS 15:2021 versie 1.0 (augustus 2021) - interim PGS, afgekort PGS 15 interim;
- PGS 35:2021 versie 1.0 (augustus 2021), afgekort PGS 35 NS.

2.1.2 Conclusies BBT

De inrichting voldoet, met inachtneming van de aan dit besluit gehechte voorschriften, aan BBT. Voor Ade overwegingen per milieuthema wordt verwezen naar de desbetreffende paragraaf.

2.2 Capaciteit inrichting

De productie en verwerkingscapaciteit kan in hoge mate bepalend zijn voor de gevolgen voor het milieu. In de aanvraag is aangegeven dat het gaat om een elektrolyser met een vermogen van XXX MWe. Hiermee kan maximaal XXX kg waterstof per uur worden geproduceerd. Op jaarbasis, gerekend met XXX operationele uren, betekent dit maximaal XXX ton waterstof per jaar.

In een voorschrift is de maximale capaciteit per uur vastgelegd. In een voorschrift is tevens vastgelegd de aanwezigheid van maximaal twee buisopleggers, waarin de geproduceerde waterstof onder druk wordt opgeslagen. In een voorschrift is vastgelegd dat de gevulde tubetrailers met waterstof maximaal 48 uur op de locatie aanwezig mogen zijn.

2.3 Externe veiligheid

2.3.1 Waterstof-productie-installaties - algemeen

De productie van waterstof vindt plaats door middel van elektrolyse van water. Als bijproduct komt zuurstof vrij. Door de strikte scheiding van beide gassen (de gassen worden elk in hun eigen deel van de installatie gevormd) is de kans op (extra) risico's verwaarloosbaar. Met name waterstof is zeer veel lichter dan lucht en zal bij het ontwijken direct opstijgen. De vorming van een explosieve atmosfeer (op leefniveau) is daardoor onwaarschijnlijk. Wel heeft het de voorkeur de installaties voor de elektrolyse te plaatsten in een doelmatig geventileerde gebouw of container. Dit is vastgelegd in een voorschrift.

Tijdens het afblazen van waterstof (alleen bij onvoorziene omstandigheden) en tijdens de start/stop situaties kan waterstof mogelijk ontsteken. Ontsteking kan optreden wanneer er elektrostatische lading ontstaat in de afblaasstroom en er de juiste verhouding waterstof-zuurstof aanwezig is. Dit geeft geen risico's naar de omgeving mits de afblaas op een veilige locatie en hoogte plaatsvindt. Dit is in de voorschriften van deze omgevingsvergunning opgenomen.

Bij de ontsnapping van grotere hoeveelheden waterstof, alleen bij een calamiteit, is er geen direct risico voor de omgeving. Waterstof is een zeer licht gas dat bij ontsnapping in de open lucht direct zal opstijgen, zodat vrijwel nooit een explosiegrens op leefniveau wordt bereikt. Bij het ontwijken in een "besloten" ruimte wordt door middel van ventilatie hetzelfde bereikt.

Tijdens het elektrolyse-proces wordt ook zuurstof gevormd. Zuurstof is in de omgevingslucht aanwezig en kan zonder bezwaar en gevaar voor mens en milieu worden afgelaten.

2.3.2 Integriteit waterstof-productie-installaties

Het produceren van waterstof door middel van elektrolyse van water is een proces dat op industriële schaal in Nederland in ontwikkeling is. Er moet ervaring worden opgedaan met deze nieuwe installaties. De veiligheid van deze nieuwe installaties is op veel aspecten nog niet duidelijk of

onvolledig. Daarom is in het belang van de procesveiligheid nodig om de integriteit van de installaties te borgen. De waterstof-productie-installaties die in de aanvraag wordt omschreven wordt gezien als een veiligheid kritische installatie. Dat betekent dat de installatie voor de externe veiligheid van belang is. Er zijn voorschriften in deze vergunning opgenomen die de integriteit van de waterstof-productie-installaties borgen.

De integriteit van een installatie bestaat uit:

- A. Ontwerp;
- B. Bedrijfsomstandigheden (zogenaamde operation windows);
- C. Alarmmanagement;
- D. Inspectie & Onderhoud.

Door procesbeheersing (detectoren, signaleringen, alarmering, ed.) is het mogelijk om het proces binnen de normale bedrijfsvoering te houden, zodat de ontwerpcriteria van de installatie niet overschreden worden en het proces beheerst wordt en onder controle is.

A. Ontwerp:

Een installatie heeft een bepaald doel. Vanuit deze doelen zijn eisen gesteld aan het ontwerp van de installaties en leidingen. Daarbij wordt rekening gehouden met de procesomstandigheden bij normale bedrijfsvoering, de materiaalkeuze van de installaties en leidingen, mogelijke afwijkingen die zich voor kunnen doen bij normaal gebruik en de benodigde beveiligingen die nodig zijn om de procesvoering in controle en beheersbaar te houden. De controle en beheersing geschiedt door het monitoren van parameters zoals druk, flow en temperatuur.

B. Bedrijfsomstandigheden:

De omstandigheden waaronder sprake is van normale bedrijfsvoering is bekend en vastgelegd in procedures en in besturingssystemen, zoals Distributed Control Systems (DCS). Met een DCS-systeem kunnen industriële processen gevolgd, gestuurd en gecontroleerd worden. Voor veiligheid kritische procesparameters zijn grenswaarden in het DCS-systeem van de controlekamer vastgelegd. Er is daarbij duidelijk onderscheid aanwezig tussen onafhankelijke automatisch gestuurde procesparameters en handmatige acties die door de operator moeten worden uitgevoerd. In vergunningvoorschriften is hierover een en ander vastgelegd.

C. Alarmmanagement:

In het geval afwijkingen worden waargenomen tijdens de normale bedrijfsvoering en de ontwerpnorm wordt niet overschreden, dan volgt er een operationele alarmering. De operator kan in dit geval het proces bijsturen. In het geval kritische grenswaarden worden overschreden of dreiging ontstaat dat ontwerpnorm worden overschreden, dient de alarmering te bestaan uit een optisch signaal, bijv. een zwaailicht en bij voorkeur ook een akoestisch signaal. In deze situatie zal het proces automatisch sturen naar een veilige modus. Ook hiervoor zijn vergunningvoorschriften opgenomen.

D. Inspectie & onderhoud:

Om te zorgen dat de integriteit van de installatie gehandhaafd blijft en geborgd is, voert de vergunninghouder een passend inspectie & onderhouds (I&O)-regime. Het gaat daarbij niet alleen om de integriteit van de installaties en leidingen, maar ook om de integriteit van de besturing van de installaties, zoals sensoren, instrumentatie, flenzen, pakkingen, etc. Het inspectie- en onderhoudsregime bestaat uit:

- 1. Strategisch document;
- 2. Overzicht van dynamische documenten;

3. Dynamische I&O-documenten gericht specifiek op installaties;
4. Ondersteunende software.

Een strategisch document beschrijft de I&O-filosofie en zijn beleid. Daarbij kan gedacht worden aan keuze van I&O-systematiek, de aan te houden normeringen, bepaling van de werkwijze van de voorbereiding tot aan het uitvoeren van inspectie en onderhoud, beleggen van verantwoordelijkheden en bevoegdheden tot evaluatie en bijsturingsmomenten. Daarnaast worden per element (installaties, leidingen, enzovoorts) een dynamisch groeidocument bijgehouden, waarin onder andere de historische data, keuringsrapporten, inspectieresultaten, aanbevelingen, inspectietermijnen, wijzigingen per element is vastgelegd. Inrichtinghouder heeft een lijst met een overzicht van alle dynamische documenten. Tot slot is er een softwarepakket die de resultaten bewaard en waarin inspectiefrequenties zijn vastgelegd. Om het hebben en houden van een deugdelijk inspectie en onderhoudsregime te borgen zijn hierop vergunningvoorschriften opgenomen.

Alle apparatuur en installatieleidingen die een ontwerpdruk en gebruiksdruk hebben van boven de 0,5 barg en zijn aangewezen volgens de Warenwetbesluit drukapparatuur (WBDA), vallen buiten de scope van deze vergunning. Het bevoegde gezag hiervoor is de NLA.

Bijlage 2 Stappenplan ruimtelijke inpasbaarheid

