

Allianz infosheet waterstof

Doel van deze infosheet

Het doel van deze infosheet is het verstrekken van informatie over waterstof in het algemeen en de risicoteknische aspecten in het bijzonder.

Waterstof, ook wel H₂ genoemd, staat nu vooral in de belangstelling in het kader van het streven naar verduurzaming. Deze infosheet geeft met name informatie gelinkt aan het aspect verduurzaming.

Productie

Waterstof kan op diverse manieren worden geproduceerd. De meest gebruikte methode is het ontbinden van methaan (aardgas) door middel van verwarmen. Wellicht de bekendste methode is het ontleden van water door middel van elektrolyse. Daarbij ontstaat waterstof en zuurstof.

Verder zijn er nieuwe ontwikkelingen zoals een zonnepaneel dat waterstof produceert middels waterdamp uit de lucht.

Ondanks dat waterstof zelf een kleurloos gas is, wordt er in de benaming gebruik gemaakt van diverse kleuren, al naar gelang de productiemethode. De bekendste zijn:

- Groen, geproduceerd zonder CO₂ uitstoot met duurzame elektriciteit
- Grijs, geproduceerd uit methaan, het bij de productie vrijkomende CO₂ gaat de lucht in
- Blauw, geproduceerd uit methaan, de bij de productie vrijkomende CO₂ wordt ondergronds opgeslagen

Enkele eigenschappen

Waterstof is geurloos, smaakloos en kleurloos. Het is brandbaar en explosief, niet giftig, maar wel zuurstofverdringend. Bij de verbranding van waterstof wordt alleen water gevormd en geen andere verbrandingsproducten. De explosiegrenzen zijn ruim en liggen tussen de 4 en 76 volumeprocent.

Opslag en transport

Opslag kan plaatsvinden in tanks, cilinders of eventueel ondergronds in lege zoutcavernes.

Naar mate de druk toeneemt kan er meer waterstof worden opgeslagen (indicatief normaal 0,08 kg/m³ en bij 700 bar is dit 40 kg/m³).

Bij lage temperaturen (-253 °C), ook wel cryogeen genoemd, is waterstof niet meer gasvormig maar vloeibaar. In vloeibare vorm, ook wel LH₂, neemt het veel minder volume in (71 kg/m³). De vloeistof moet dan wel continue gekoeld worden, anders gaat waterstof weer in de gasfase.

Welke transportvormen kennen we?

- Gaslicinders (kleurcodering van de kraag: rood)
- Tube(trailers)
- Tankauto (tot 40 m³)
- Zeeschepen en binnenvaartschepen
- Treinwagons

Naast de hiervoor genoemde transportmiddelen kan waterstofgas getransporteerd worden door middel van (pijp)leidingstelsels.

Toepassingen

Waterstof kent onder andere de volgende toepassingen:

- Als energieopslagbuffer voor de productie van elektriciteit. Elektriciteit (wind- of zonne-energie) wordt omgezet in waterstof, de waterstof wordt nadien weer omgezet naar elektriciteit. Denk aan voertuigen met brandstofcel technologie waarbij de getankte waterstof wordt gebruikt om elektrische energie op te wekken.
- Als brandstof voor waterstofverbrandingsmotoren. Denk aan voertuigen en turbines (voor het opwekken van elektriciteit). Als directe brandstof wordt vloeibare waterstof verdampt hetgeen in de cilinders van de motor tot ontbranding wordt gebracht.
- Als brandstof bij verwarmingsprocessen. Het wordt gebruikt ter vervanging van of bijmenging van aardgas, bijvoorbeeld voor de verwarming van woningen.
Zie ter illustratie: <https://www.alliander.com/nl/lochem/>
- Als grondstof bij diverse productieprocessen. Het H₂ molecuul wordt hierbij gebruikt om andere chemische verbindingen te maken.

Gevaren

Eén van de grootste gevaren is het vullen en legen van opslag- en transportvoorzieningen. Er is dan sprake van diverse handelingen en in geval van vullen is er ook een tankwagen met (extra) voorraad aanwezig.

Impact bij explosie, contouren, kansberekening

Via een risicoanalyse kunnen de effect-contouren worden bepaald oftewel tot op welke afstand een incident impact zal kunnen hebben. Daarbij kan ook de kans dat een incident zich voordoet worden meegewogen. Dit is een wettelijk voorgeschreven werkwijze. Een verzekeraar is overigens meer geïnteresseerd in de mogelijke impact/ gevolgen van een gebeurtenis dan in de kans hierop.

Bij het vrijkomen uit een tank onder hoge druk kunnen bevroeringsverschijnselen optreden.

BLEVE (alleen bij tot vloeistof verdicht gas)

Bij een BLEVE (boiling liquid expanding vapourcloud explosion) kan door warmtestraling op een drukvat de sterkte afnemen en de druk toenemen. De tank kan openscheuren. De vrijkomende vloeistof gaat

ineens over in de gasvorm. Het vrijkomende brandbare waterstofgas ontsteekt. Er ontstaat een vuurbal en drukgolf.

Een tank kan tevens openscheuren door een externe of mechanische impact waardoor eenzelfde soort situatie kan ontstaan.

Welke gevaren

Op het moment dat waterstof onbedoeld vrijkomt, ontstaat het risico op brand en/of explosie. Aandachtspunten daarbij zijn:

- Kans op fakkelbrand, omdat waterstof vaak wordt opgeslagen onder hoge druk (tussen 150 en 1.000 bar).
- Waterstof is 14 keer lichter dan lucht, met andere woorden: het stijgt op. Het verspreidt zich daardoor snel (en divers) in de omgeving. Waterstof is zeer brandbaar en er is maar een zeer lage ontstekingsenergie nodig.
- Kans op een krachtige explosie. Bij besloten ruimtes zoals parkeergarages bestaat de kans op ophoping van vrijgekomen gas, gevolgd door een ontsteking. De explosiegrenzen van dit gas zijn ruim en liggen tussen 4 en 76%.
- Vrijkomend gas is niet zichtbaar (de gaswolk is niet zichtbaar). Bij een brand is de vlam in principe niet zichtbaar. De vlam wordt alleen zichtbaar door vlamcontact met de omgeving.
- De afblaasrichting van het veiligheidsventiel (TPRD = thermal pressure relief device) kan variëren. De fakkellengte bij een brand uit dit ventiel kan variëren tot wel 25 meter.
- Brand en/of lekkage onder hoge druk geeft een hoog en hard geluid (gedurende tientallen seconden > 140 dB).

Voorkomen of beheersen van een brand

Om de risico's en gevolgen van brand en/of explosie te reduceren is een combinatie van maatregelen nodig. Hiermee kan tot een voor alle partijen (verzekeraar, gebruiker, eigenaar, overheid, brandweer en omgeving) acceptabele situatie worden gekomen.

Algemene maatregelen

- Houd de opslaglocatie vrij van brandbare opslag (zwerfafval, afvalcontainers, (ver)bouwmaterialen, pallets etc.).
- Bescherm tanks en installaties brandwerend tegen hun omgeving, bijvoorbeeld door het plaatsen van betonnen keerwanden. Zorg dat voldoende ventilatie gewaarborgd blijft.
- Overleg met de plaatselijke brandweer (bekendheid locatie, oefeningen, toegangen, droge blusleidingen, blus/koelwatervoorziening, aanvalsplan, etc.).
- Zorg voor ventilatiemogelijkheden in geval van brand, vooral als ook andere producten meebranden kunnen dan zowel rook als giftige gassen worden afgevoerd.
- Zorg voor zichtbare en bereikbare blusmiddelen. Om het risico op vandalisme of diefstal te beperken kunnen deze in een speciale brandblusserkast worden geplaatst. Let op: vaak is het veiliger om een gasbrand te laten branden.

- Plaats aanrijdbeveiligingen rondom de opslaglocatie en leidingen.
- Zorg voor een veilige omgeving, breng bebording aan waaruit de gevaren blijken en welk noodnummer gebeld kan worden.
- Voorzie het leidingstelsel van een herkenbare leidingmarkering (conform ISO 20560).
- Breng drukontlastingen aan op tanks, zorg dat deze naar een veilige locatie gericht zijn.
- Voorzie en handhaaf een rookverbod c.q. verbod op ontstekingsbronnen nabij de opslag van waterstof.
- Maak gebruik van bedrijven/installateurs met ruime ervaring met waterstof. De toegepaste opslagvoorzieningen en leidingen moeten geschikt zijn voor gebruik met waterstof.
- Laat de opslagvoorziening en installaties keuren en onderhouden volgens schema van de leverancier.
- Zorg voor gasdetectie met doormelding naar een meldkamer (opvolging).
- Maak gebruik van lekdetectie in de vorm van drukmeting. Bij grotere lekkages in leidingen kan dit worden gecombineerd met automatische afsluiters.
- Bij een brand, laten branden! Hierdoor wordt voorkomen dat zich een explosieve wolk kan vormen. Let op, de vlam is vaak niet of minder goed zichtbaar.
- Zorg voor een ATEX rapportage / Explosieveiligheidsdocument (EVD). Hierbij horen explosieveilige elektrische voorzieningen zoals (ATEX proof) armaturen.
- Neem de opslaglocaties van waterstof op in het bedrijfsnoodplan. Houd het bedrijfsnoodplan actueel en oefen noodscenario's met deze opslag.

Heeft u twijfel of wilt u overleggen over uw situatie: neem dan tijdig contact op met Allianz Risk Engineering, te bereiken via desk.engineering@allianz.nl

DISCLAIMER

Deze infoshheet is louter informatief en geeft technische context over de risico's van waterstofgas. Aan deze infoshheet kunnen geen rechten op acceptatie en/of uitkering bij schade worden ontleend.