

### RISICO'S WATERSTOF

- **Zeer brandbaar** gas (waterstof is zeer licht ontvlambaar, zeer lage ontstekingsenergie nodig).
- **Hoge druk** (opslag waterstof vindt plaats in drukhouders, variërend van 350-750bar tot 1.000bar).
- Waterstof is 14 keer lichter dan lucht. Het verspreidt zich daardoor snel in de omgeving.
- Kans op **explosiegevaar bij besloten omgeving** (LET OP: parkeergarages, werkplaatsen en tankstations etc.).
- Vrijkomend gas is niet zichtbaar (wolk is niet zichtbaar), kan zich in alle richtingen verspreiden.

### KENMERKEN WATERSTOFTANKSTATIONS

- Scenario's bij een tankstation zijn gebaseerd op de volgende oorzaken:
  - Overvulling door te hoge druk t.o.v. brandstoftank in het voertuig.
  - Temperatuur bij vullen brandstof tank wordt te hoog (compressie etc.).
  - Overvulling als gevolg van een te lage buitentemperatuur.
- Er zijn meerdere gevaren m.b.t. het ontstaan van incidenten bij een tankstation:
  - Dispenser niet goed afgesteld (teveel flow).
  - Verkeerde tank in voertuig: teveel druk erin door overvullen
  - Verkeerd gebruik van het systeem door de bestuurder (ontbreken kennis over waterstof, verkeerd gebruik)
- Houd rekening met een beperkte ventilatie bij een tankstation door een overkapping etc. Daarbij bestaat de kans op het ontstaan van een **explosief mengsel**.
- Over het algemeen zijn waterstoftankstations gebaseerd op het principe dat er alleen waterstof getankt kan worden. Echter, in de toekomst zullen er meer **multifuel stations worden gebouwd**. Houd daarom rekening met de aanwezigheid van ook voertuigen met andere brandstoffen bij een tankstation.
- Tankstations zijn voorzien van een break-away koppeling: een systeem die de vulslang laat breken als de auto nog aangekoppeld is, maar weggrijpt. Het systeem schakelt zich dan in zijn geheel uit.
- Vaak meerdere voertuigen/personen bij tankstation aanwezig.

### BESTRIJDING WATERSTOFSCENARIO'S

#### Mogelijke hulpmiddelen:

- Warmtebeeldcamera
- Explosiegevaarmeter
- CO-meter
- Gehoorbescherming

Neem contact op met OvD/AGS; zij kunnen nadere informatie ophalen bij het LIOGS.

#### **Scenario: Afblazen van een waterstoftank (opslagtank)**

*Bij een te hoge druk in de tank, vaak veroorzaakt door overvulling of warmte-aanstraling, blaast de tank af via een afblaasventiel.*

- Bepaal de oorzaak van het afblazen van de opslagtank en de locatie- en de afblaasrichting van de tank (gebruik hiervoor warmtebeeldcamera).
- Houdt standaard 25 meter aan voor de opstellijn, of meer, indien omstandigheden daartoe aanleiding geven.
- Gebruik tijdens een inzet altijd de explosiegevaarmeter. Om te detecteren of H<sub>2</sub> aanwezig is kun je de CO meter gebruiken.
- **Ventileer besloten ruimtes i.v.m. explosiegevaar!**
- Eventueel brandende veiligheidsvoorziening of waterstofbrand niet blussen, fakkel laten afblazen, omgevingsbranden wel afblussen.
- Benader een voertuig/ afblazende tank niet, blijf op ruimte afstand. Gebruik de worplengte van de straal (LD) om de omgeving te koelen (indien nodig).

**Scenario: Aanstaling van een waterstoftank (ander type brand dan waterstof)**

- Indien mogelijk: koel de tank met zoveel mogelijk water, of voorkom dat de tank wordt aangestraald. Dit kan zolang er GEEN waterstoflekkage is. Gebruik hierbij de worplengte van de straal (bij opslagtank: gebruik straatwaterkanon)!
- Waterstoflekkage veroorzaakt een **zeer hard geluid** (>140dB) en kan leiden tot **fakkelbrand**.
- Houd minimaal 30 meter afstand i.v.m. langere lengte fakkel door hogere drukken en zeer hard geluid (**>140dB** kans op ontstaan fakkelbrand **en zeer hard geluid (>140dB)**).
- **Indien een waterstofauto wordt aangestraald:** voorkom overslag/opwarmen tank, door voertuig af te schermen met een waterstraal. Gebruik hierbij de worplengte van de straal! Houd dan minimaal 25 meter afstand.

**Scenario: Beschadigde opslagtank/leverzuil als gevolg van ongeval (externe invloed)**

- Bepaal aard van de beschadiging (lekkage, kans op versnelde drukopbouw etc.).
- Controleer (on)veilig gebied en risico's t.b.v. ontwikkeling incident.
- Stel veilig gebied vast en ontruim onveilig gebied. Verleen daarna eventueel ondersteuning bij berging/THV.
- Ontruim omgeving tot voldoende afstand (zeker 50 meter afstand vanaf incidentlocatie).

**Scenario: Waterstoflekkage (leiding, koppeling, vulslang etc.)**

- Druk noodknop in t.b.v. noodvoorzieningen (afblaasvoorziening en stoppen levering), indien dit door het break-away systeem (koppeling) nog niet is voorgevallen.
- Bepaal (on)veilig gebied met CO-meter, explosiegevaarmeter en/of warmtebeeldcamera.
- Stel aard van lekkage vast en probeer deze te stoppen. Maak hierbij gebruik van het geluid van de lekkage en controleer aanwezigheid waterstof met warmtebeeldcamera en CO-meter.
- Maak gebruik van de in het tankstation aanwezige veiligheidsvoorzieningen, zoals H<sub>2</sub>-sensoren. Maak gebruik van de informatie die de voorzieningen beschikbaar stellen. Neem zo nodig en mogelijk contact op met de exploitant en overleg de situatie.
- Houd rekening met escalatie van het scenario en zorg voor voldoende afstand m.b.t. ontruiming omstanders.
- 

**Scenario: Waterstofbrand (fakkelbrand)**

- Stel met de warmtebeeldcamera vast hoe groot de vlam is (inschatten risico's).
- Houd minimaal 30 meter afstand i.v.m. langere lengte fakkel door hogere drukken en zeer hard geluid (**>140dB**).
- Ontruim de omgeving tot ruime afstand (minimaal 100 meter rondom object).
- Niet blussen van de waterstofbrand, uitbreiding incident voorkomen door **koelen omgeving** (objecten in direct vlamcontact)!
- Altijd met richting van de fakkel mee koelen.
- Stel vast waardoor de drukbrand wordt veroorzaakt: afblaasventiel of andere lekkage?

**Scenario: Voertuigbrand**

- Handel conform de procedure voertuigbrand met H<sub>2</sub>.

**SITUATIESCHETS**



Voorbeeld van een tankstation, met overkapping.

**ACHTERGRONDINFORMATIE**

Tankstations worden gebouwd conform Europese eisen en de PGS 35. Desondanks bestaan er binnen Nederland diverse uitvoeringen van waterstoftankstations (inrichting en werkwijze noodvoorzieningen).

Belangrijkste verschillen worden veroorzaakt door de wijze waarop waterstof naar het tankstation wordt aangevoerd:

- Per buisleiding
- Opslagtank (vulling vanuit tube-trailer)
- Lokale productie (zie protocolkaar 'lokale productie' en houd rekening met effecten vanaf/naar dit object!)

De manier waarop waterstof bij het tankstation wordt opgeslagen/aangeleverd, is afhankelijk van de scenario-mogelijkheden. Het meest waarschijnlijke scenario bij buisleidingen (ca. 60 bar) is een lekkage bij het aansluitpunt nabij de tank.

Bij tankstations worden de toevoersystemen naar de brandstoftank gekoeld. Dit geldt echter alleen bij tankstations die boven de 350 bar kunnen vullen. Reden hiervoor is dat bij het vullen (vooral in het begin van de vulling) grote temperatuurverschillen ontstaan. Normaliter wordt de temperatuur gedurende het tanken in de tank verhoogd van -45 tot ongeveer 85 graden (compressie-warmte). Hier ligt een belangrijke oorzaak van mogelijke lekkages nabij het vulpunt, aangezien deze temperatuurstijging (en latere daling) zorgt voor wisselende drukken in de diverse systemen.