

Herkennen van waterstofsysteem



Wij hechten veel belang aan kennisdeling. Delen uit deze publicatie mogen dan ook worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding.

april 2024

Introductie

- ▶ Waterstof is een gas dat onder hoge druk wordt opgeslagen in cilinders, tubes, tanks en buisleidingen.
- ▶ Bij een incident waar waterstof (mogelijk) bij betrokken is, moeten hulpverleners afstand houden. Op afstand is echter niet te zien:
 - ❑ of een opslagsysteem waterstof bevat,
 - ❑ hoe vol een opslagsysteem is,
 - ❑ wat de druk van een opslagsysteem is.
- ▶ Deze presentatie laat diverse opslagsystemen van waterstof zien.



Algemeen

- ▶ Opslagsystemen met waterstof hebben vaak een bordje, sticker en/of stempel waar op staat dat het waterstof bevat. Let daarom niet alleen op de term waterstof, maar ook op 'H₂' (chemische naam) en op 'hydrogen' (Engelse naam).



© Shutterstock

Algemeen

- ▶ Als gevaarlijke stoffen in grote hoeveelheden worden vervoerd, moet de vrachtwagen voorzien zijn van gevarensymbolen en etiketten. Zo kan iedereen zien welke stof vervoerd wordt en welke gevaren die stof met zich meebrengt.
- ▶ De symbolen en etiketten voor het transport van waterstof over de weg zijn te zien op de foto hiernaast.
- ▶ Rood bord met '2' = brandbaar gas (ADR-code)
- ▶ '23' = brandbaar gas (GEVI-code)
- ▶ '1049' = gasvormig waterstof onder druk (UN-nummer)



Cilinders

- ▶ Cilinders zijn gemaakt van staal en de maximale druk is 300 bar.
- ▶ Een cilinder heeft een inhoud van 50 liter en bevat ongeveer 1 kg waterstof.
- ▶ Cilinders bevinden zich meestal in pakketten die 12 – 16 cilinders in horizontale positie bevatten. Deze pakketten worden bundels genoemd.
- ▶ In een bundel zijn de cilinders allemaal met elkaar verbonden.
- ▶ Een bundel heeft twee aansluitingen. Er wordt maar één aansluiting gebruikt. Op de niet gebruikte aansluiting zit vaak een geel lipje.
- ▶ De kleur van een cilinder zegt niets over de stof die het bevat.
- ▶ Een lege waterstofcilinder bevat altijd waterstof en staat op druk om te voorkomen dat er lucht in de cilinder kan komen.



© NIPV Opslag van waterstofcilinders in bundels

© NIPV

Tubes

- ▶ Tubes zijn gemaakt van staal en de maximale druk is 200 bar.
- ▶ Een tube heeft een inhoud van 1500 – 2500 l en bevat ongeveer 35 kg waterstof.
- ▶ Tubes worden liggend vervoerd met een tubetrailer die vaak 10 tubes bevat.
- ▶ De tubes op een trailer zijn allemaal met elkaar verbonden.
- ▶ Een tubetrailer heeft één aansluiting.
- ▶ De kleur van een tube zegt niets over de stof die het bevat.



Waterstoftank in auto

- ▶ Bekende waterstofauto's zijn de Toyota Mirai en de Hyundai Nexo.
- ▶ Een waterstofauto bevat twee of drie waterstoftanks.
- ▶ Waterstoftanks zijn gemaakt van vezelversterkt polymeer en de maximale druk is 700 bar.
- ▶ Inhoud waterstoftank is 25 – 65 liter.
- ▶ Een waterstofauto bevat zo'n 5 à 6 kg H₂.
- ▶ De waterstoftanks zijn aan elkaar verbonden.
- ▶ Iedere waterstoftank is beveiligd tegen exploderen.





© Toyota

Opengewerkte Toyota Mirai

TPRD

- ▶ Alle waterstoftanks in een waterstofauto zijn beveiligd tegen exploderen.
- ▶ De waterstoftanks zijn namelijk voorzien van een TPRD (Thermally-activated Pressure Relief Device).
- ▶ Als een waterstofauto aangestraald wordt door een brand, zal de TPRD bij 110 °C open waardoor de inhoud van de waterstoftank gecontroleerd afgeblazen wordt.
- ▶ Het leeglopen van de tank duurt maximaal 2 à 3 minuten.
- ▶ Bij ontsteking van dit waterstof, ontstaat een fakkel.

Buisleidingen

Lagedruk leidingen:

- ▶ Distributieleidingen (8 bar) en leidingen naar woningen (30 mbar) en grote gebouwen (100 mbar).
- ▶ Veelal gemaakt van PVC, maar kan ook door bestaande gasleiding gaan.
- ▶ Alleen nog in pilot-projecten.

Hogedruk leidingen:

- ▶ Bestaande hogedruk aardgasleiding (tot 50 bar).
- ▶ Leidingen zijn van staal.

voor waterstof / Hydrogen ready

Distributieleiding voor waterstof

Meer weten over waterstof?

Ga naar de Toolbox waterstof op www.nipv.nl/toolbox-waterstof



Algemene informatie waterstof



Eigenschappen van waterstof



Gevaren van waterstof



Herkennen van waterstof



Maatregelen bij waterstof



Waterstofincidenten



Beeldbank waterstof

Het NIPV heeft zijn uiterste best gedaan om bronnen en rechthebbenden van beeldmateriaal dat wordt gebruikt te achterhalen. Wanneer desondanks beeldmateriaal wordt getoond waarvan u (mede-)rechthebbende bent en u geen toestemming voor het gebruik hebt verleend, kunt u contact opnemen met info@nipv.nl.