

Incidenten met waterstof



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

april 2024

Scenario's met waterstof

- ▶ Lek + directe ontsteking → fakkel
- ▶ Lek + vertraagde ontsteking → gaswolkexplosie (gevolgd door fakkel)
- ▶ Barsten waterstofvat of -leiding → explosie vat of leiding
 - wolkbrand
 - projectielen

- ▶ Bij de meeste incidenten is er sprake van lekkage, gevolgd door ontsteking. De scenario's die hierbij horen, zijn daarom meestal een fakkel en/of een gaswolkexplosie

Bekende (grote) incidenten met waterstof

- ▶ 1937 – New York, Amerika
- ▶ 2007 – Heinoord, Nederland
- ▶ 2013 – Vrasene, België
- ▶ 2019 – Kjørbø, Noorwegen
- ▶ 2019 – Gangneung, Zuid-Korea
- ▶ 2021 – Doetinchem, Nederland
- ▶ 2023 – Delaware County, Amerika
- ▶ 2023 – Lebring, Oostenrijk

1937 – New York, Amerika

- ▶ Incident: een zeppelin gevuld met 16 compartimenten waterstof vloog in brand.
- ▶ Oorzaak (vermoedelijk): lekkage van waterstof uit één van de luchtzakken, gevolgd door ontsteking ten gevolge van vonkontlading.
- ▶ Opmerkelijk: de vlammen die zichtbaar waren, waren niet afkomstig van waterstof maar van het katoenen doek waarvan de buitenkant van de zeppelin gemaakt was.
- ▶ Bron: German Investigation Commission. [Report about the accident of the airship “Hindenburg” on May 6, 1937, at Lakehurst, U.S.A](#)



Explosie van de Hindenburg

2007 – Heinenoord, Nederland

- ▶ Incident: de Buisleidingenstraat is een tracé van Rotterdam naar Antwerpen waar leidingen en kabels in de grond liggen. Ter hoogte van Heinenoord werden kleine vlammetjes in het gras gesignaleerd. Deze bleken afkomstig te zijn van een lekkende waterstofleiding.
- ▶ Oorzaak: de leiding was lekgeraakt als gevolg van grondverzakkingen.
- ▶ Opmerkelijk: lange tijd was onduidelijk of de waterstofleiding en/of een leiding met ethyleenoxide lekte.
- ▶ Bron: VROM-Inspectie (2009). [Buisleidingenincident Heinenoord, 12 oktober 2007 - Onderzoek naar de oorzaak](#)



Zalmpad

fietspad

↑ Oud
Beijerland

Bestrijding van buisleidingincident Heinenoord

2013 – Vrasene, België

- ▶ Incident: een tubetrailer met 22 waterstoftubes verloor een aantal tubes op de snelweg. Tenminste één tube lekte en ontstak waardoor een fakkel ontstond.
- ▶ Oorzaak: de chauffeur probeerde een losgeraakt reservewiel van een andere vrachtwagen te ontwijken. Hierdoor schaarde de tubetrailer en kwam ondersteboven in de berm terecht.
- ▶ Opmerkelijk: de brandweer heeft de tubes anderhalf dag gekoeld.
- ▶ Bron: NIPV (2022). [Infoblad energietransitie voor incidentbestrijders](#)



Ravage op snelweg na ongeluk tubetrailer

2019 – Kjorbø, Noorwegen

- ▶ Incident: bij een waterstoftankstation kwam waterstof vrij. De gaswolk die ontstond, ontstak door onbekende oorzaak en explodeerde.
- ▶ Oorzaak: zes bouten aan de kopse kant van een waterstofcilinder waren onvoldoende aangedraaid, waardoor waterstof kon lekken.
- ▶ Opmerkelijk: de explosie betrof een detonatie. Dit komt zelden voor in de open lucht.
- ▶ Bron: Arcadis (2020). [Incident waterstoftankstation Kjorbø](#)



Brand na explosie bij waterstoftankstation

2019 – Gangneung, Zuid-Korea

- ▶ Incident: een waterstoftank van een onderzoeksproject explodeerde en verwoestte een gebouw. Er vielen twee doden en zes gewonden.
- ▶ Oorzaak: in de electrolyser is zuurstof bij waterstof gekomen waardoor een ontvlambaar mengsel ontstond. Dit mengsel ontstak door een vonk die kon ontstaan door slechte aarding.
- ▶ Opmerkelijk: de explosie vond plaats tijdens het testen van de electrolyser.
- ▶ Bron: ISPT (2023). [Safety Aspects of Green Hydrogen Production on Industrial Scale](#)



Ravage na explosie electrolyser

2021 – Doetinchem, Nederland

- ▶ Incident: bij een gloednieuwe waterstofbus lekte waterstof uit de tanks op het dak van de bus. Er ontstonden meerdere fakkels waardoor een groot deel van de remise afbrandde.
- ▶ Oorzaak: de oorzaak is bekend, maar is niet openbaar gemaakt.
- ▶ Opmerkelijk: de uitstroming van waterstof uit de afblaasbeveiliging hoort verticaal gericht te zijn. Door het incident is het afblaaspijpje echter gebogen, waardoor een horizontale fakkel ontstond.
- ▶ Bron: Waterstof Veiligheid Innovatie Programma (WVIP, 2023).
[Lessons Learned waterstofincidenten](#)



Ravage na brand waterstofbus in remise

2023 – Delaware County, Amerika

- ▶ Incident: een pick-up truck trok een aanhanger met waterstofcilinders. De pick-up truck raakte betrokken bij een verkeersongeval waardoor één of meerdere waterstofcilinders exploderen en de auto in brand raakte. De overige waterstofcilinders gingen fakkelen.
- ▶ Oorzaak: een andere auto zag bij het afslaan de pick-up truck over het hoofd. Hoe de explosie ontstond, is niet duidelijk.
- ▶ Opmerkelijk: een omstander maakte foto's terwijl hij naast de brokstukken van een waterstofcilinder stond, niet denkend aan de risico's.
- ▶ Bron: [Truck carrying hydrogen explodes after crash in Delaware County](#)



Fakkelende waterstofcilinders na auto-ongeluk

2023 – Lebring, Oostenrijk

- ▶ Incident: een waterstoftank die buiten opgesteld stond, explodeerde. De drukgolf werd op drie kilometer afstand gehoord en gevoeld.
- ▶ Oorzaak: een verkeerd aangelegde persluchtleiding leidde tot overdruk in de waterstoftank.
- ▶ Opmerkelijk: uit voorzorg liet men 's nachts een tweede waterstoftank op het terrein langzaam leeglopen.
- ▶ Bron: [HydrogenInsight](#) en [Steiermark](#)



Ravage na explosie waterstoftank

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.