

Waterstof is geen toekomstverhaal, maar dagelijkse praktijk voor de brandweer.

Waterstof is geen toekomstmuziek, maar maakt nu al deel uit van het werkgebied van de brandweer. We komen het tegen op bouwplaatsen, bij bussen en vrachtwagens, in de industrie en bij stroomvoorzieningen van utiliteitsgebouwen.

Waterstof wordt toegepast op plekken waar elektriciteit niet toereikend is. In de zware industrie wordt waterstof al gebruikt bij de productie van staal, kunstmest en chemicaliën. Dit gebeurt met minder CO₂-uitstoot, wat bijdraagt aan verduurzaming van alledaagse producten.

Ook op straat is waterstof zichtbaar, bijvoorbeeld via bussen, vrachtwagens, bouwmachines, scheepvaart en energievoorzieningen voor evenementen. Op bouwplaatsen en in havens maken machines steeds vaker de overstap van diesel naar waterstof, wat zorgt voor schonere lucht en minder geluid.

Voor de brandweer betekent dit dat we steeds vaker te maken krijgen met waterstofinstallaties, voertuigen en industriële toepassingen. Dat vraagt om kennis van het gedrag van waterstof, het herkennen van installaties en veilig optreden.

In deze nieuwsbrief, ontwikkeld samen met de Regiegroep Veilige Energietransitie, lees je meer over waterstof in de praktijk en wat dit betekent voor incidentbestrijding en het veilig optreden van hulpdiensten.

Waterstof (H₂) en regelgeving:

Voor waterstof gelden binnen de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen (PGS) verschillende richtlijnen, afhankelijk van wat ermee wordt gedaan: PGS 15 voor opslag, PGS 35 voor tanken en afleveren en PGS 40 voor productie via elektrolyse. Samen geven deze richtlijnen kaders voor veilig opslaan, gebruiken en produceren van waterstof.

Raadpleeg de onderstaande QR-code of deze [link](#) voor een overzicht van alle relevante wet- en regelgeving rondom waterstof.



Wat moet je weten over waterstof (H₂):

Waarneembaarheid van waterstof

Waterstof is een zeer licht, kleurloos en reukloos gas en is daardoor niet zintuiglijk waarneembaar. Ook een waterstofbrand is moeilijk te herkennen: de vlam is vrijwel onzichtbaar, rookloos en gaat gepaard met een zeer hoge vlamtemperatuur.

Zeer hoge ontvlambaarheid en breed explosiegebied

Door de extreem lage ontstekingsenergie en het zeer brede explosiegebied (circa 4-75 vol% in lucht) kan waterstof al bij geringe concentraties en minimale ontstekingsbronnen ontbranden.

Ophoping en verstikkingsgevaar in besloten ruimten

Vrijgekomen waterstof stijgt snel op, maar kan zich ophopen onder daken, overkappingen en in tunnels. In besloten ruimten kan dit leiden tot zuurstofverdringing met verstikkingsgevaar.

Brandgedrag en thermische effecten

Bij brand is sprake van een zeer hoge verbrandingssnelheid, met risico op steekvlammen, explosieve verbranding en aanzienlijke warmtestraling.

Opslagvormen en bijbehorende risicoscenario's

Waterstof wordt opgeslagen als hogedrukgas of als cryogeen vloeibare stof. Hierbij bestaan specifieke risico's, zoals tankfalen, jetfire, koudebrandwonden en herontbranding door restgas.

Meer weten? Raadpleeg de QR-code of deze [link](#) naar de Praktijkproeven met waterstof van het NIPV.



Waterstof (H₂) documentatie:

NIPV doet uitgebreid onderzoek naar waterstof. Via deze [link](#) of QR-code krijg je direct toegang tot de Toolbox Waterstof met alle actuele kennis en onderzoeken.



Praktische toepassingen van waterstof:

In Zuid-Holland Zuid, met de Drechtsteden, de Alblasserwaard, de Hoeksche Waard, Gorinchem en het omliggende haven- en industriegebied, ontwikkelt waterstof zich tot een praktische en flexibele energiebron voor zwaar, langdurig en schoon werk, zonder afhankelijkheid van het elektriciteitsnet.

In de bouw worden waterstofaggregaten en mobiele brandstofcellen ingezet op bouwplaatsen, vooral bij grote infrastructuurprojecten en binnenstedelijke locaties met strenge emissie-eisen, voor bouwketen, verlichting en elektrisch gereedschap.



In de Alblasserwaard en de Hoeksche Waard worden waterstoftractoren en andere machines getest voor zwaar veldwerk en lange werkdagen. Daarnaast zetten agrariërs waterstof-brandstofcellen in als noodstroom op het erf, vaak in combinatie met zonnepanelen.



In de scheepvaart langs de Dordtse wateren, de Merwede en de Oude Maas wordt waterstof ingezet voor zero-emissie walstroom aan de kade en als range-extender bij deels elektrische werkbotten. Tegelijkertijd worden waterstof-en waterstofdragerconcepten ontwikkeld voor sleep- en duwbotten op vaste regionale routes.



Bij festivals, evenementen en bouwbeurzen worden stille waterstofgeneratoren en mobiele power units ingezet voor stroomvoorziening van podia en installaties. Dit gebeurt vooral op locaties met strenge emissie-eisen, zoals binnensteden en natuurgebieden.



Waterstof (H₂) & Incidentbestrijding:

WATERSTOF (H₂) UN 1049 / GEVI 23:

Risico's:

- Kleur- en geurloos, zeer brandbaar.
- Onzichtbare, extreem hete vlam en secundaire branden.
- Opslag onder druk 150-1000 bar.
- Verspreidt zich zeer snel (14x lichter dan lucht).
- Ontsteking kan al optreden door statische elektriciteit.

Inzet, dit moet je doen:

- IBGS starten, Bovenwinds opstellen.
- Werkcirkels instellen op 25 m (beschermd) en 50 m (onbeschermd) op basis van hittecontouren.
- Volledige PBM's + ademlucht.
- Warmtebeeldcamera, explosiegevaarmeter en bij lage concentraties de CO-meter gebruiken.
- Waterstofbrand laten branden, omgeving koelen.

Let op !

- Nooit vertrouwen op zicht alleen.
- Geen waterstof brand blussen.
- Werkcirkel voor overige hulpverleners minimaal 50 m; burgers op minimaal 100 m afstand bij brand.

Meer weten? Scan de QR-code of raadpleeg deze link voor Aandachtskaart H₂ (waterstof) van Brandweer Nederland.



H₂ LOKALE PRODUCTIE:

Risico's

- Opslag tot 1000 bar.
- Kans op explosie en verhoogd zuurstofgehalte.
- Lange, krachtige fakkelbrand en secundaire branden mogelijk.
- Op basis van extrapolatie bedraagt de hittecontour bij 1000 bar 30 meter voor 3 kW/m².

Inzet, dit moet je doen:

- Volledige PBM's + ademlucht.
- Explosiegevaarmeter en bij lage concentratie CO-meter gebruiken.
- Afblaasrichting bepalen (indien relevant) / situatie beoordelen.
- Proces laten stoppen via exploitant.
- Brand laten branden, tanks en omgeving koelen.
- Productie- en technische ruimtes ventileren.
- Ovd/AGS inschakelen.

Let op !

- Extra explosierisico door verhoogde zuurstof.
- Geluid - vaak lekkage of afblazen van het Pressure Relief Device deze mag niet in contact komen met water.

Meer weten? Scan de QR-code of raadpleeg deze link voor Aandachtskaart H₂ Lokale productie van Brandweer Nederland.



H₂ VOERTUIGBRAND:

Risico's:

- Onzichtbare fakkelbrand.
- Hoge druk + hoogspanning (elektra).
- Fakkelbrand kan ca. 30 sec duren.

Inzet, dit moet je doen:

- Minimaal 25 m afstand aanhouden.
- Volledige PBM's + ademlucht.
- Explosiegevaarmeter en bij lage concentratie CO-meter gebruiken. fblaasrichting bepalen (CRS).
- Benaderen vanaf voorzijde, onder 45°.
- Waterstofbrand laten branden.
- Onder dekking voertuigbrand blussen.

Let op !

- Nooit benaderen vanaf achterzijde.
- Tank is niet direct leeg na fakkelbrand.

Meer weten? Scan de QR-code of raadpleeg deze link voor Aandachtskaart H₂ Voertuigbrand Brandweer Nederland.



H₂ BRANDSTOFTANKS:

Risico's:

- Hoge druk: auto ±700 bar, bus/vrachtwagen ±700 bar
- Onzichtbare fakkelbrand, hard geluid (>140 dB) door activering Thermal Pressure Relief Device.

Inzet, dit moet je doen:

- IBGS starten en bovenwinds werken.
- Werkcirkels strikt aanhouden
- Volledige PBM's + ademlucht.
- Explosiegevaarmeter en bij lage concentraties de CO-meter gebruiken.
- Afblaasrichting bepalen (CRS).
- Brand laten branden, tanks en omgeving koelen
- Besloten ruimten ventileren.

Let op!

- Niet direct koelen van de afblaas veiligheid
- Geen water op temperatuur geactiveerde afblaasveiligheden. Niet richting afblaas werken.

Meer weten? Scan de QR-code of raadpleeg deze link voor Aandachtskaart H₂ Brandstoftanks Brandweer Nederland.



H₂ TANKSTATION:

Risico's:

- Druk tot 1000 bar.
- Extra explosiegevaar bij overkappingen.
- Meerdere personen en voertuigen aanwezig.

Inzet, dit moet je doen:

- IBGS starten, bovenwinds werken, volledige PBM's + ademlucht.
- Explosiegevaarmeter en bij lage concentratie CO-meter gebruiken.
- Minimale afstand: 25 m, bij fakkel ≥30 m.
- Noodstop/noodknop gebruiken.
- Ontruimen (bij fakkelbrand: ≥100 m).
- Besloten delen ventileren.

Let op!

- Niet onder overkapping blijven.
- Geen ontstekingsbronnen toelaten.

Meer weten? Scan de QR-code of raadpleeg deze link voor Aandachtskaart H₂ Tankstations Brandweer Nederland.



H₂ WEGTRANSPORT:

Risico's:

- Zeer brandbaar, onzichtbaar gas.
- Hoge druk (±150-1000 bar, cilindertrailers).
- Snelle verspreiding (14x lichter dan lucht).
- Gevaar voor explosie- en fakkelbrand, met risico op secundaire branden of aanstraling van objecten.
- Wegschieten van cilinders bij falen.
- Hard geluid bij lekkage of afblazen (>140 dB).

Inzet, dit moet je doen:

- IBGS starten en bovenwinds opstellen.
- Volledige PBM's + ademlucht.
- Grote afstand houden: primair 500 m bij gefaalde of losgeraakte cilinders.
- Verkenning pas verkleinen indien veilig.
- Warmtebeeldcamera, explosiegevaarmeter en bij lage concentratie CO-meter gebruiken.

Let op!

- Gas en vlam zijn vaak onzichtbaar.
- Begin nooit direct dicht bij de cilindertrailer.

Meer weten? Scan de QR-code of raadpleeg deze link voor Aandachtskaart H₂ Wegtransport Brandweer Nederland.



Incidenten met waterstof

Gerapporteerde waterstofincidenten – Nederland:

Transport & mobiele opslag

2021 - Doetinchem

Waterstofbus met tanks op het dak

Incident: lekkage met meerdere fakkels

Oorzaak: bekend maar niet openbaar

Opmerkelijk: verbogen afblaaspijp - horizontale fakkel en grote brandschade

Distributie-infrastructuur (leidingen)

2007 – Heinenoord

Waterstofleiding in de Buisleidingenstraat

Incident: kleine vlammen in gras

Oorzaak: grondverzakking - leidingbeschadiging

Opmerkelijk: lange tijd onduidelijk of H₂-leiding of EO-leiding lekte.



Overzicht van waterstofincidenten buiten Nederland:

Transport & mobiele opslag

1937 - New York, Verenigde Staten

Zepelin Hindenburg (luchttransport)

Brand na waterstoflekkage en ontsteking

Opmerkelijk: zichtbare brand vooral van het omhulsel.

2013 - Vrasene, België

Tubetrailer met 22 waterstof tubes

Kantelen na verkeersongeval - lekkage en fakkel

Opmerkelijk: ~1,5 dag koelen door brandweer.

2024 - Leuna, Duitsland

Waterstoftank op vrachtwagentrailer (chemiepark).

Explosie, vermoedelijk door lekkage

Opmerkelijk: grootschalige verstoring van waterstoflogistiek



Vaste opslag (stationaire tanks)

2023 Lebring, Oostenrijk

Buiten opgestelde waterstoftank

Explosie door overdruk

Verkeerd aangelegde persluchtleiding

Opmerkelijk: drukgolf tot ca. 3 km voelbaar

2024 Olen, België

Waterstoftank op industrieterrein

Aanrijding - explosie en brand

Opmerkelijk: fysieke beschermingsmaatregelen onvoldoende

2025 Louisville (Kentucky), Verenigde Staten

Industriële installatie

Explosie van waterstoftank

Oorzaak onbekend

Opmerkelijk: Slachtoffers: 1 dode

Productie-installaties & elektrolyse

2019 Gangneung, Zuid-Korea

Waterstofproductie bij onderzoeksproject

Explosie door zuurstof in electrolyser + vonk

Slachtoffers: 2 doden, 6 gewonden

Opmerkelijk: incident tijdens testfase.

2025 Ulsan, Zuid-Korea

Raffinaderij – waterstofproductie

Restwaterstof kwam vrij tijdens onderhoud

Opmerkelijk: 2 doden

Tankstations & afgiftepunten

2019 Kjørbo, Noorwegen

Waterstoftankstation

Gaswolk - ontsteking en explosie

Bouten cilinder onvoldoende aangedraaid

Opmerkelijk: zeldzame detonatie in open lucht

Laboratoria & experimentele opstellingen

2025 Saint-Fons (Lyon), Frankrijk

Laboratorium op Seveso-inrichting

Waterstofexplosie in experimentele opstelling

Slachtoffers: 4 gewonden

Opmerkelijk: grootschalige opschaling en binnenblijfadvies



Waterstofincidenten in beeld, lessen uit 1937–2025:

Raadpleeg de onderstaande QR-code of gebruik deze [link](#) voor een overzicht van grote en leerzame waterstofincidenten uit de periode 1937–2025.

Per incident zijn het jaartal, de locatie en de context beschreven en is relevante onderzoeksdocumentatie en beeldmateriaal verzameld.

Het overzicht laat zien hoe waterstofincidenten zich kunnen ontwikkelen en welke belangrijke lessen hieruit zijn te trekken voor veiligheid, ontwerp en incidentbestrijding.

In het overzicht komen de volgende incidenten aan bod:

1937 - New York (VS)

2007 - Heinenoord (NL)

2013 - Vrasene (BE)

2019 - Kjørbo (NO)

2019 - Gangneung (Zuid-Korea)

2021 - Doetinchem (NL)

2023 - Delaware County (VS)

2023 - Lebring (AT)

2024 - Olen (BE)

2024 - Leuna (DE)

2025 - Louisville (VS)

2025 - Ulsan (Zuid-Korea)

2025 - Saint-Fons / Lyon (FR)



Observatie

- Nederland: beperkt aantal incidenten, vooral infrastructuur en vroege implementatie (leiding, bus).
- Internationaal: breder spectrum, inclusief productie, grootschalige opslag en experimentele settings, met vaker slachtoffers.

Waterstofincident (REP-49)

Wil je de aandachtkaart Waterstofincident (REP-49) uit het operationeel handboek lezen? Klik dan op deze [link](#) of scan de QR-code:

