

Maatregelen bij waterstof



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

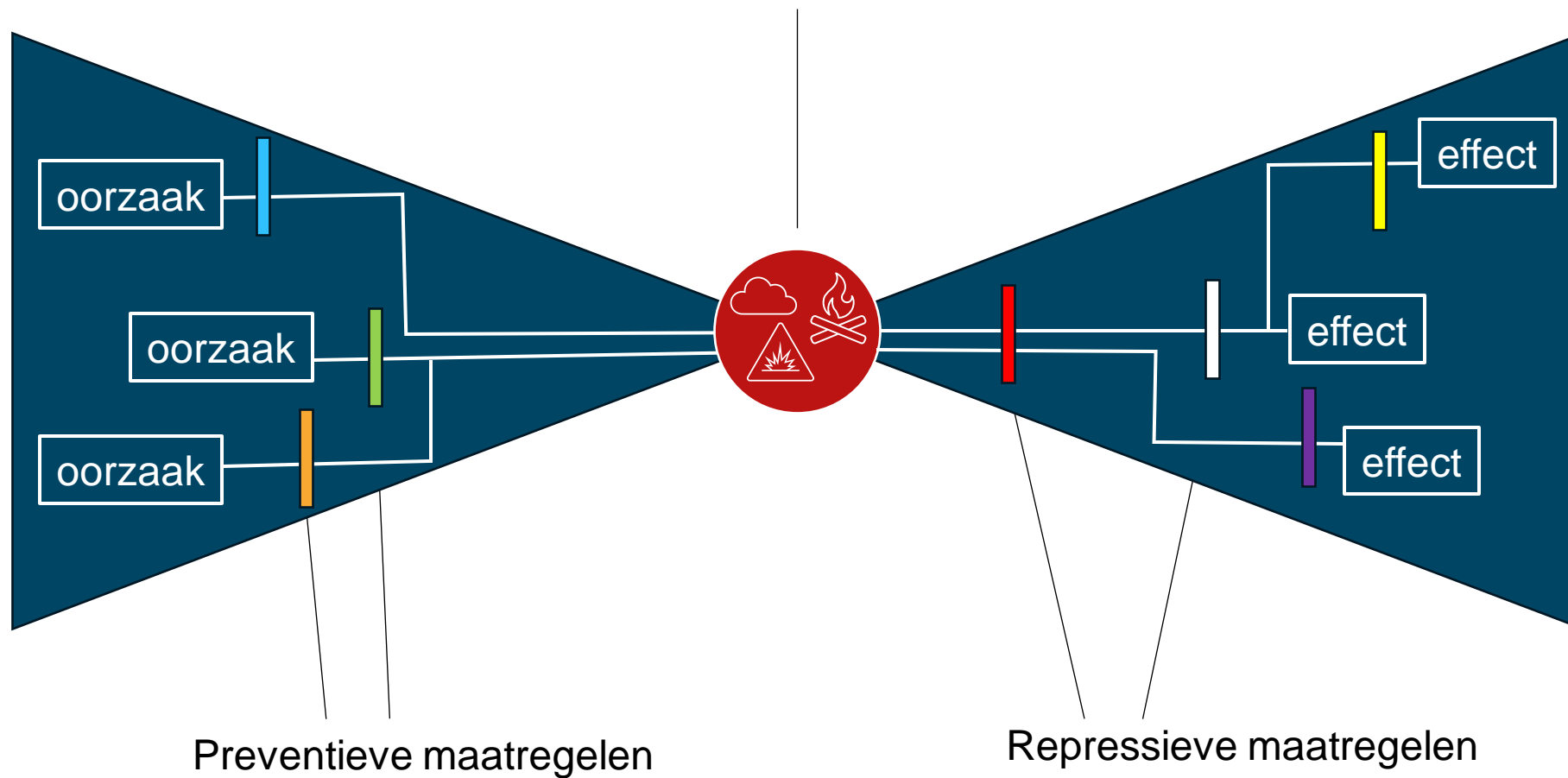
april 2024

Maatregelen

- ▶ Waterstof kan vrijkomen uit een cilinder of een tank. Zo'n incident is een ongewenste gebeurtenis en er zijn maatregelen mogelijk:
 - ❑ die voorkomen dat deze gebeurtenis plaatsvindt of
 - ❑ die de gevolgen van deze gebeurtenis voorkomen of beperken.
- ▶ Maatregelen die een incident moeten voorkomen, verlagen de **kans** op dat incident. Het zijn **preventieve** maatregelen. Preventieve maatregelen worden ook wel bronmaatregelen genoemd.
- ▶ Maatregelen die de gevolgen van een incident verminderen, verlagen het **effect** van dat incident. Het zijn **repressieve** maatregelen.

Vlinderdasmodel (1)

Vrijkomen waterstof:
brand, explosie of gaswolk



Vlinderdasmodel (2)

- ▶ De oorzaken, gevolgen en de maatregelen van een incident worden vaak in een vlinderdas aangegeven. De vlinderdas lees je van links naar rechts.
- ▶ Links staan alle mogelijke oorzaken van het incident en de maatregelen die je kunt nemen om het incident te voorkomen.
- ▶ In het midden staat het incident zelf. De preventieve maatregelen hebben niet goed gewerkt of waren afwezig.
- ▶ Rechts staan alle mogelijke gevolgen van het incident en de maatregelen die je kunt nemen om deze gevolgen te voorkomen of te beperken.

Preventieve maatregelen

- ▶ *‘Voorkomen is beter dan genezen’*. Dat geldt ook voor waterstof: de meeste veiligheidswinst is te behalen door te voorkomen dat waterstof vrijkomt. Dit kan door het nemen van preventieve maatregelen.
 - ❑ **Veilig ontwerp.** Voorbeelden zijn het niet gebruiken van waterstof en het verkleinen van de inhoud en/of de druk van een cilinder of tank.
 - ❑ **Beheersen van het proces.** Voorbeelden zijn het volgen van normen, voorschriften, protocollen en dergelijke geschreven voor de aanleg, het beheer en onderhoud van installaties.
 - ❑ **Tijdig ontdekken en corrigeren van afwijkingen.** Voorbeelden zijn het monitoren van druk, temperatuur en doorstroming. Al dan niet gevolgd door handmatig of (semi)-automatisch ingrijpen.

Voorbeelden van waterstofnormen en -richtlijnen

Nederlandse praktijkrichtlijn

NPR 8090
(nl)

Waterstofbrandstofcelaggregaten

Hydrogen fuel cell generators

Vervangt NPR 8090:2013 Ontw.

NFPA®


55

Compressed Gases and
Cryogenic Fluids Code

2023



PD ISO/TR 15916:2015



BSI Standards Publication

Basic considerations for the
safety of hydrogen systems

...making excellence a habit.™

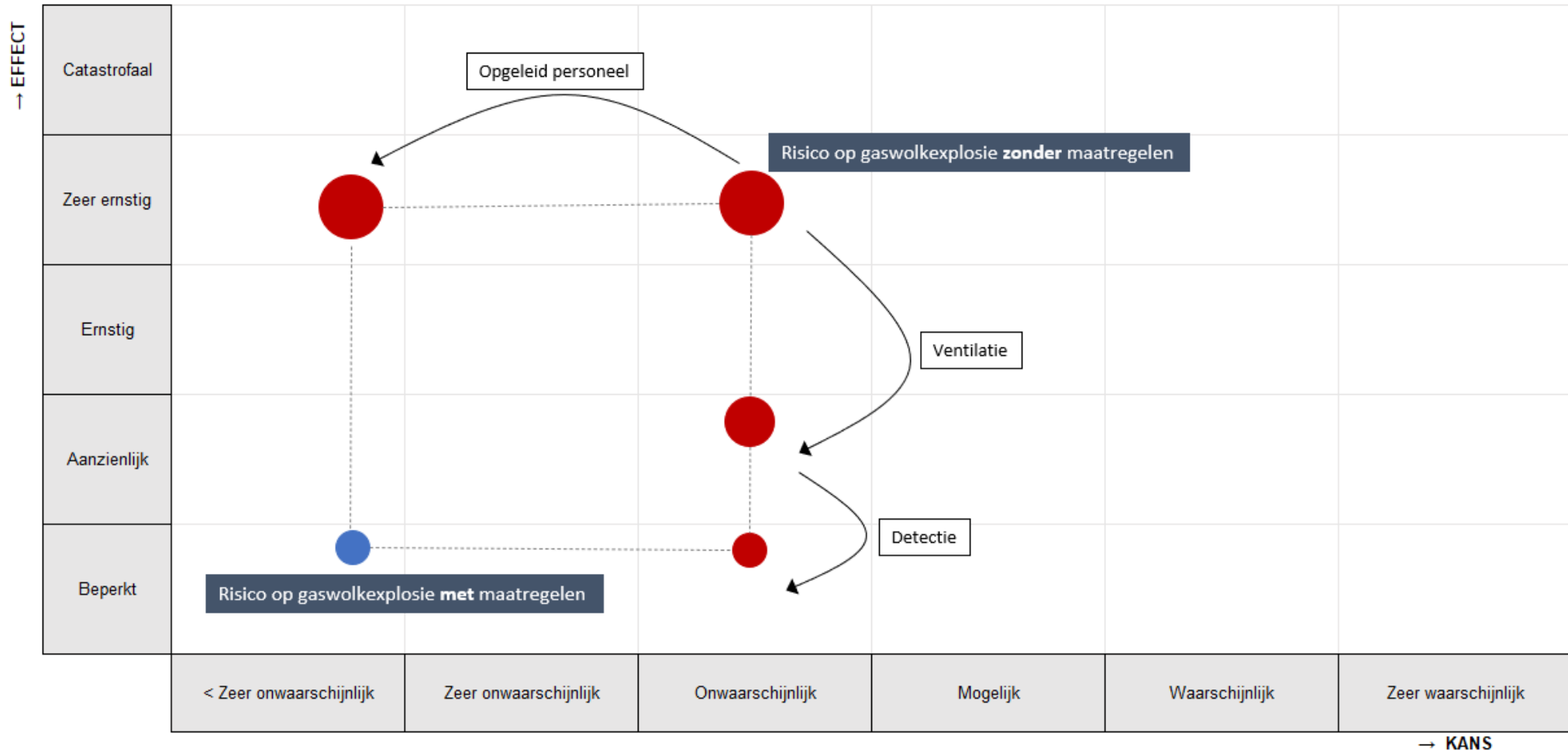
Repressieve maatregelen

- ▶ Door het nemen van repressieve maatregelen, wordt voorkomen dat het incident groter wordt of worden de gevolgen van het incident beperkt.
 - ❑ **Voorkomen van grote uitstroming.** Voorbeelden zijn breekplaten en noodafblaassystemen.
 - ❑ **Beperken van grote uitstroming.** Een voorbeeld is het beperken van de toevoer van waterstof door vaten en leidingen te sluiten.
 - ❑ **Voorkomen van escalatie.** Voorbeelden zijn detectie, ventilatie, het aanhouden van voldoende afstand en het voorkomen van ontsteking.
 - ❑ **Persoonlijke bescherming en hulpverlening.** Voorbeelden zijn zelfredzaamheid, vluchtwegen, noodprocedures en het koelen van nabijgelegen objecten.



Waterstofdetector

Maatregelen beperken risico op incident



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.