

WATERSTOF OP DE BOUWPLAATS

WAT IS WATERSTOF?

DETECTEERBAARHEID

- Geurloos, smaakloos en kleurloos
- Sensoren mogelijk ter detectie in gesloten ruimtes
- Geurstoffen zoals gebruikt bij aardgas kunnen niet worden gebruikt om waterstof te detecteren bij toepassing in brandstofcellen

VERSPREIDING

- Stijgt 6 keer sneller dan aardgas (70 km/uur)
- Ontsnapt daarmee omhoog en weg van de gebruiker
- Verdunt snel in een onbrandbare combinatie

TOXICITEIT

- Niet giftig
- Creëert geen dampen

VERSTIKKING

- Waterstof baart niet meer zorgen dan andere gassen
- In open gebieden verspreidt waterstof zich snel

Gezondheid
Brandbaarheid
Reactiviteit



WATERSTOF



AARDGAS



BENZINE



DIESEL

DE LOGISTIEKE KETEN



- Tube trailer
- Multi Element Gascontainer (MEGC)
- Flessen pakketten



- Aangesloten / Niet aangesloten
- Werkvoorraad
- Tijdelijk karakter
- Vloeibaar, gasvormig & mierenzuur
- Opslag minder of meer dan 5000kg



- Machines - Verbrandingsmotor
- Brandstofcel
- Aggregaat - Brandstofcel

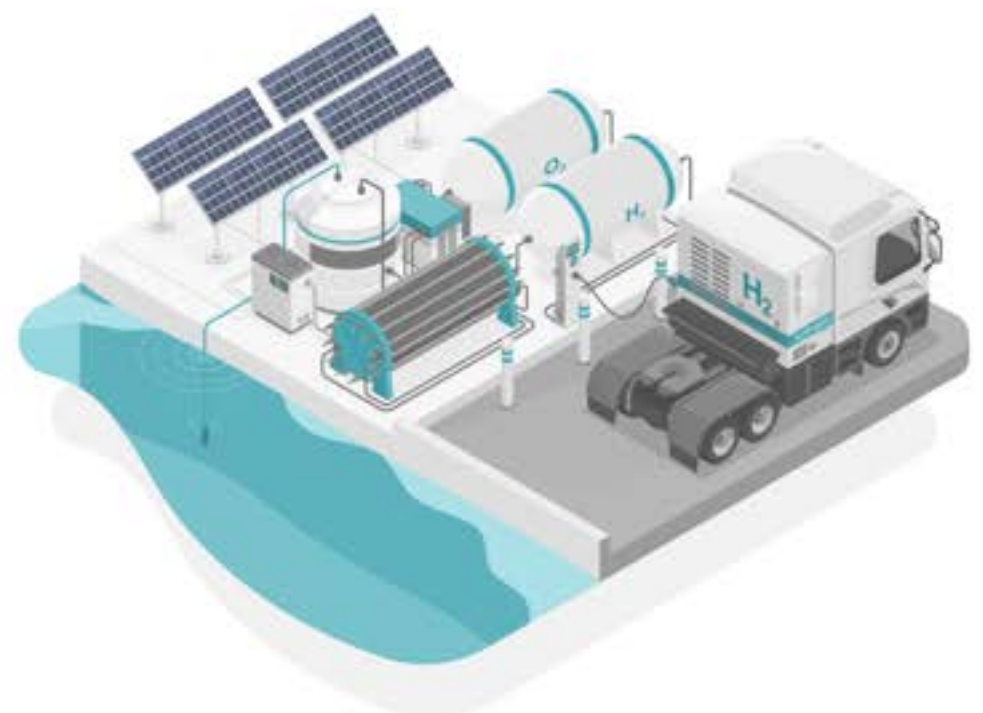
ATEX VOOR PRODUCTEN EN ARBEIDSSOMSTANDIGHEDEN

- Europese richtlijn
- Stelt eisen aan elektrische en mechanische apparaten bij gebruik in potentieel explosieve omgevingen
- Drie gevarenczones geven de waarschijnlijkheid van een explosie aan
- Gebaseerd op de kans op een explosieve atmosfeer



NORMERINGEN EN RICHTLIJNEN

- Gedegen risicoanalyse
- Voorraad ▶ PGS 35 - PGS 15
- Transport ▶ ADR
- Opslag > 5000kg ▶ SEVESO lage drempel inrichting
▶ Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)
- Aggregaten ▶ ADR/gevaarlijke stoffen
- Gemeentelijke verordeningen/Voorschriften veiligheidsregio



WATERSTOF OP DE BOUWPLAATS

DE LOGISTIEKE KETEN: AANVOER

GASVORMIG

► Transport in hogedrukcilinders in verschillende vormen:

- Tubetrailer of MEGC *)
200 - 300 bar (mogelijk 500 bar in de toekomst)
- Flessenpakketten
max. 300 bar

► Capaciteit tot 1.100kg per trailer levering

*) MEGC = Multi Element Gas Container - flessencontainer



VLOEIBAAR

Niet nader uitgewerkt in deze factsheet

- Vormen
 - Mierenzuur (Hydrozine)
 - Methanol
- Transport via (cryogene) tankwagens
- Capaciteit tot 400kg per levering

AANDACHTSPUNTEN



► Houd rekening met de omgeving

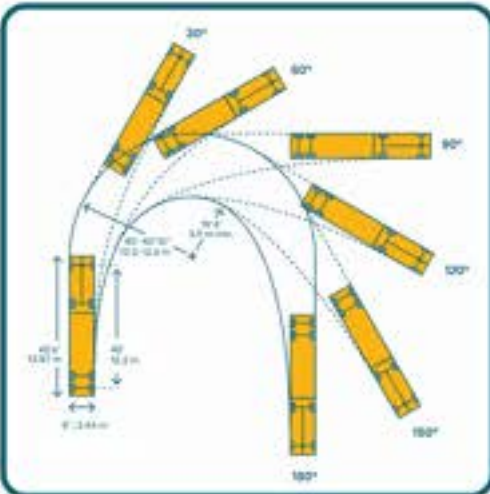
- Verkeersbewegingen
- Aanrijroute

► Zorg dat de bouwplaats zodanig ingericht is dat de aan- en afvoer van waterstof eenvoudig is:

- Overzichtelijk
- Minimaal manoeuvreren
- Keerbewegingen beperkt

► Ruimte en afstand is je vriend!

- Maak hiervan gebruik indien mogelijk



REGELGEVING



Vervoer van waterstof valt onder de ADR

Dit zijn EU regels die in Nederland geïmplementeerd zijn in de Wet Vervoer Gevaarlijke Stoffen (WVGS) en in de Regeling vervoer over Land van gevaarlijke stoffen (VLG)

Zorg dat uw vervoerder voldoet aan de eisen van de ADR
Dat geldt zowel voor de chauffeur als het materieel



Waterstofgas ADR informatie

- VN-nummer:
 - UN 1049
- Juiste Ladingnaam Overeenkomstig de Modelreglementen VN:
 - WATERSTOF, SAMENGEPERST
- Transportgevaarenklasse(n):
 - Klasse 2
 - Etiket(ten) 2.1
 - ADR cijfer 23
 - Code tunnelbeperking: (B/D)
- Verpakkingsgroep: -
- Milieugevaren: Niet van toepassing
- Gebruiksvoorzorgen: -

doorgaand
verkeer
gestremd
volg 1



WATERSTOF OP DE BOUWPLAATS

DE LOGISTIEKE KETEN: OPSLAG

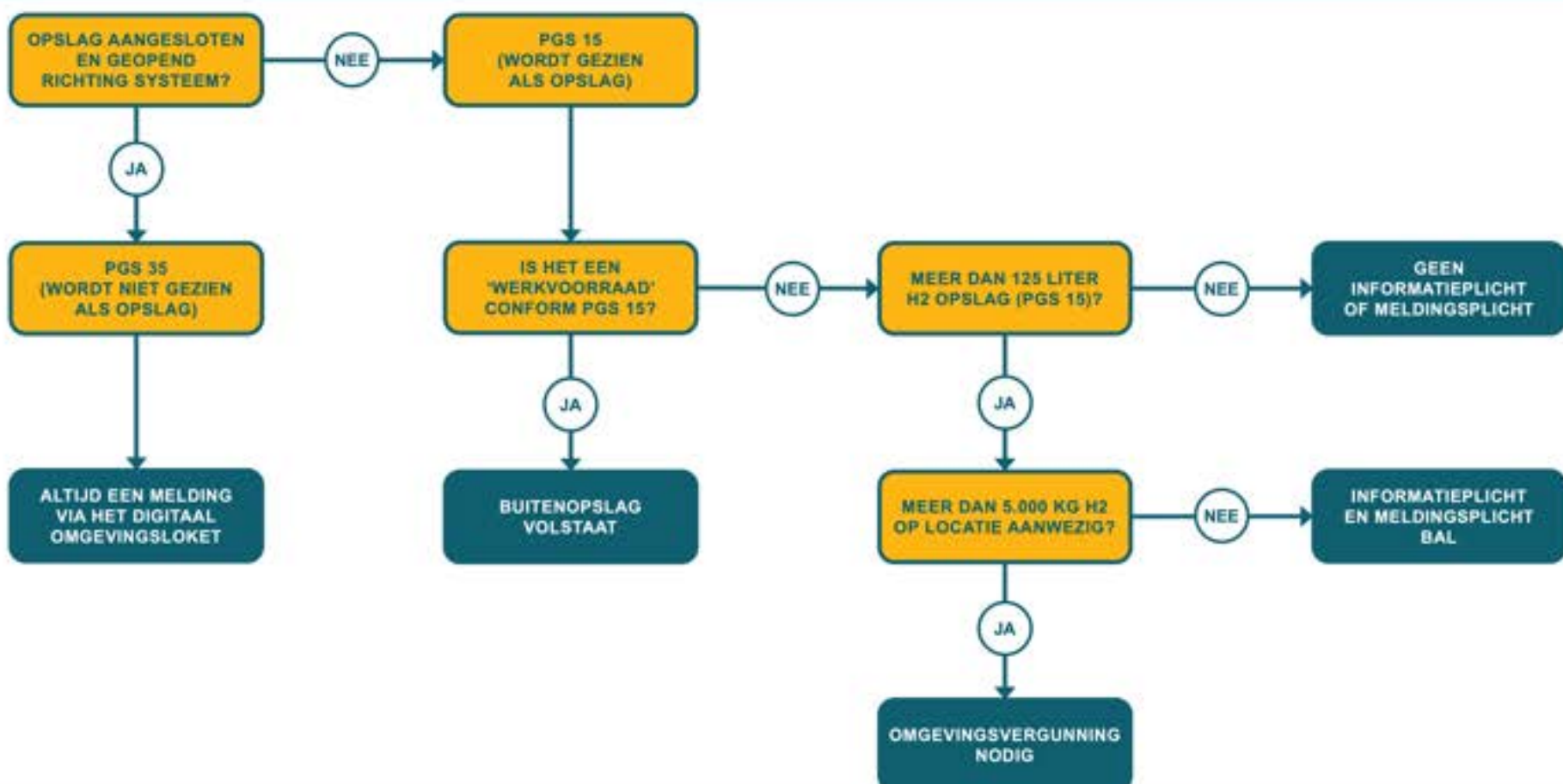
AANDACHTSPUNTEN OPSLAG (o.a. PGS 35)

- ▶ Zorg voor een stabiele ondergrond
- ▶ De losplaats heeft een onbrandbare ondergrond
 - Beton of klinkers
- ▶ Een (mobiele) opslag die aangesloten is op het H₂-systeem is daarmee onderdeel van dit systeem
- ▶ Houd rekening met veiligheidsafstanden
 - Afhankelijk van druk en warmtestraling (zie onderaan)
- ▶ Zorg voor voldoende bescherming
 - Aanrijbeveiliging
 - Afscherming met hekwerk
- ▶ Overweeg plaatsing bouwplaats-bewaking



Opslag in waterstof bundels

PGS 35 / PGS 15



Opslag in Multi Element Gas Container (MEGC)



Opslag in tube trailer

VEILIGHEIDSAFSTANDEN BIJ AANGESLOTEN MOBIELE "OPSLAG" (PGS 35)

- ▶ Als een mobiele opslag of een gasflessenpakket wordt toegepast, dan worden de afstanden bepaald op basis van een warmtestraling van maximaal:
 - 3 kW/m² op de begrenzing van de activiteit
 - 10 kW/m² op (beperkt) kwetsbare gebouwen*) binnen de begrenzing van de activiteit en op de waterstofinstallatie
- ▶ De afstanden worden berekend met een door het bevoegd gezag geaccepteerd rekenmodel
- ▶ Indicatief (PGS 35 - M63 en M64):
 - Tube trailer 200 bar: 3kW/m²: afstand 5,5 meter tot de begrenzing
 - Tube trailer 500 bar: 3kW/m²: afstand 8,5 meter tot de begrenzing
 - Tube trailer 200 bar: 10kW/m²: afstand 5,0 meter tot (beperkt) kwetsbaar binnen begrenzing
 - Tube trailer 500 bar: 10kW/m²: afstand 8,0 meter tot (beperkt) kwetsbaar binnen begrenzing

*) Onderdeel Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), vergelijkbaar met voormalig Bevi

