

Aannemingsbedrijf Verboon Maasland

Baggernetdag

Verboon Maasland

Verboon Maasland

1951
Oprichting
W. Verboon sr

Jaren 60’
2e generatie
Joop, Cor, Arie,
Willem & Daan

1985
3e generatie
neven

1991
CMD Civiele
Werken

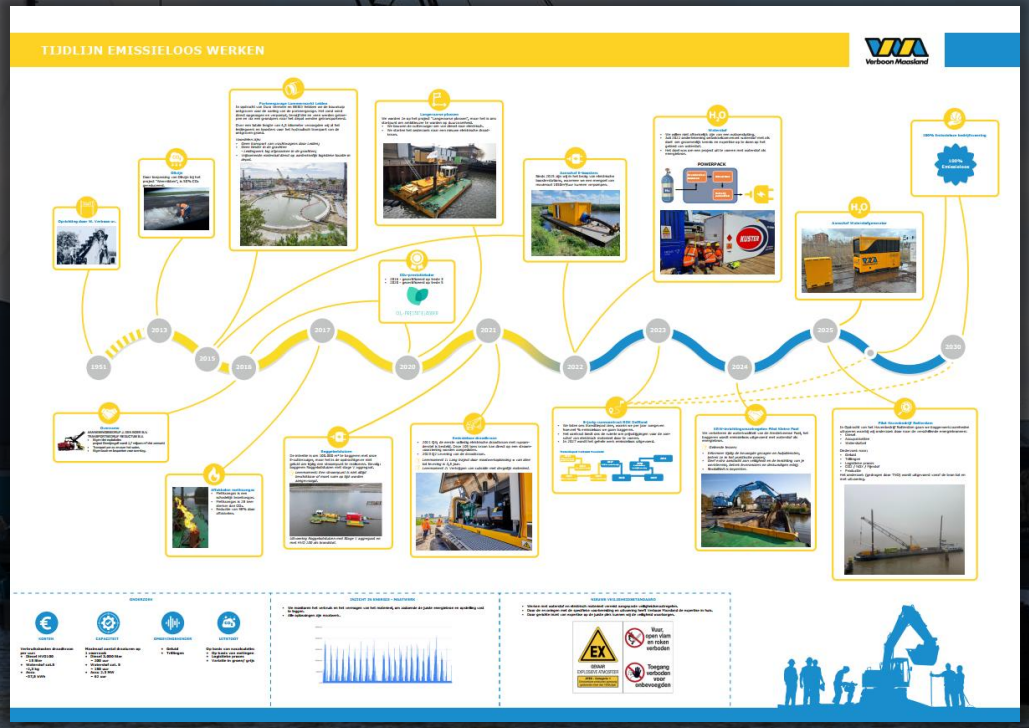
2014
4e generatie
neven

2016
Aannemingsbedrijf
J. den Boer &
Transportbedrijf
Reductum

2021
Emissieloos
Bouwen

2026
Verhuizing

“Elektrisch, tenzij”



TIJDLIJN EMISSIELOOS WERKEN

Verboon Maasland

1951 · 2013 · 2015 · 2018 · 2017 · 2020 · 2021 · 2022 · 2023 · 2024 · 2025 · 2030

































Uitgevoerde projecten

Pilot Amstelveense Poel

Hoogheemraadschap van Rijnland

KRW-inrichtingsmaatregelen bestaande uit:

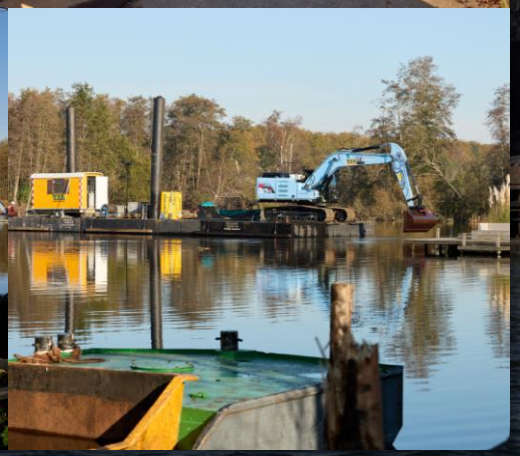
- Baggeren
- Realiseren natuurvriendelijke oevers
- Afzanden

Baggeren middels elektrisch materieel

- Voedingsbron: waterstofaggregaat
- Opslagvoorziening: accupack 400 kWh







Uitgevoerde projecten

Pilot baggeren Botlek Haven

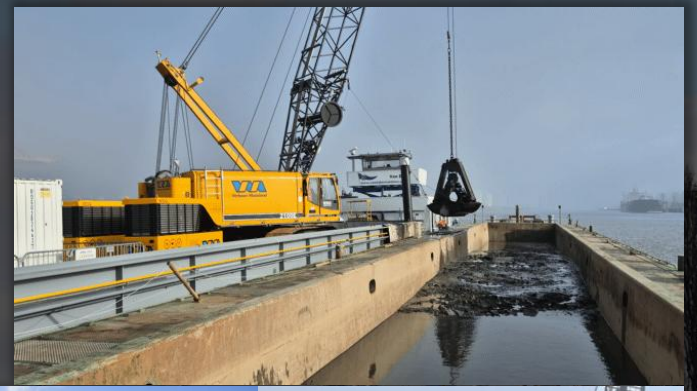
Port of Rotterdam

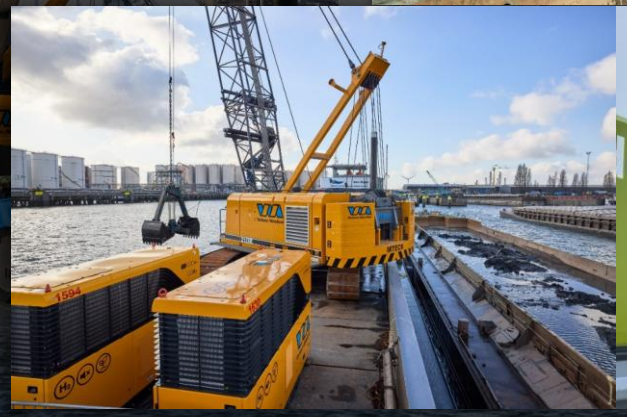
Drie type voedingsbronnen:

- Accupakket
- Diesel-generator
- Waterstof-generator

Energiebronnen onderzoeken:

- Bron tot en met uitvoering
- Onderzoek toetsing door TNO









Monitoringsplan

Pilot baggeren Botlek Haven

Draadkraan
- Energieverbruik
- Gevraagd piekvermogen

Energiebron
- Energielevering / brandstofverbruik
- Geleverd piekvermogen
- Logistiek proces

Omgevingsfactoren
- Geluid
- Trillingen

Uitvoeringsdata
- Baggerdiepte
- Vaarroutes
- Weer
- Stroming
- Getij

Resultaat
- Rendement
- Logistiek inzicht
- Uitstoot:
  - Stikstof
  - Fijnstof
  - Koolstof

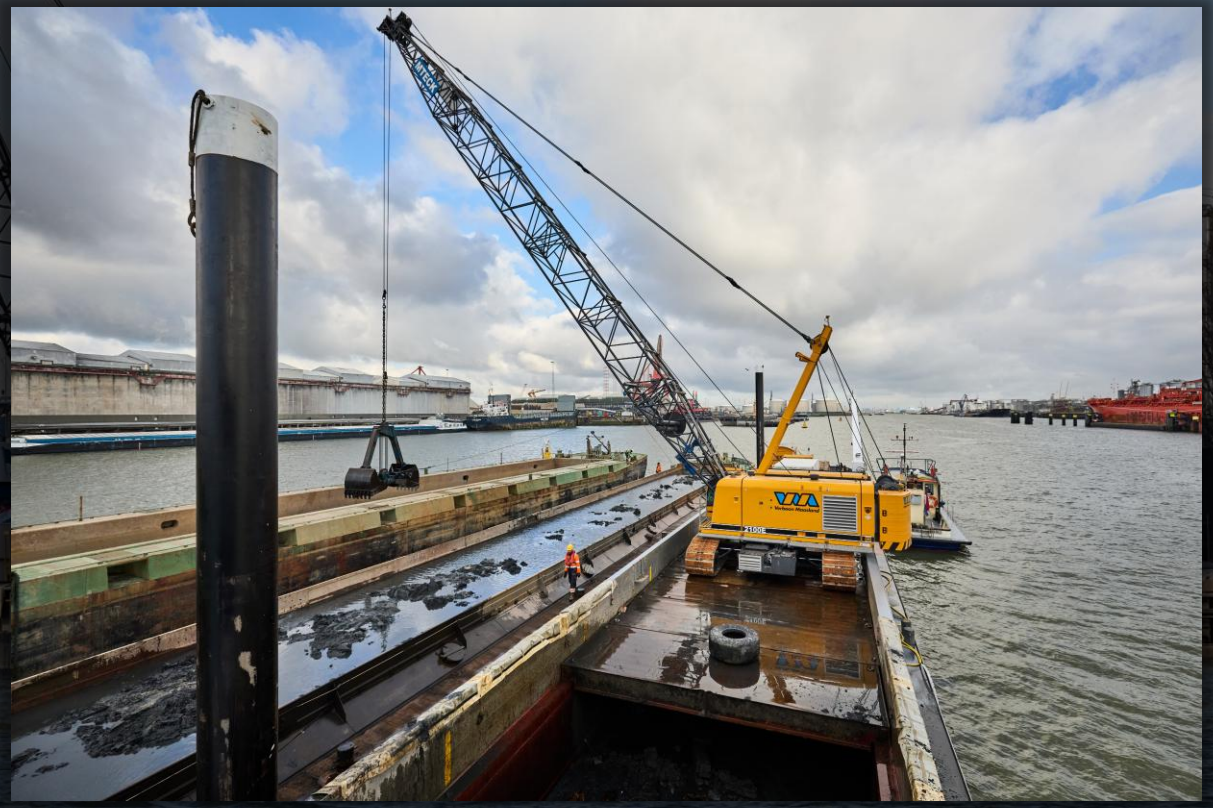
Materieel

Draadkraanconfiguratie

- Gewicht – 105 ton
- Gieklengte – 31 m1
- Grijper – 3000 liter
- Diesel – Elektrisch
  - Interne generator - 393kW / 530PK
- Powerlocks

Vermogensprofiel

- Maximaal piekvermogen
  - 230 Ampere / 160 kW
- Gemiddeld verbruik / draaiuur:
  - 19 kWh



Accu

Vermogen

- Capaciteit - 2.320 kWh
- Maximaal vermogen – 300 kVA – 400volt

Specificaties

- 20 ft afzetcontainer
- Gewicht – 28 ton





Accu



Ervaring
- Plug & Play
- Geluid- & trillingsvrij
- Wisselen van accu's
- Live data

Rendement
- Rendement 71%
  - Temperatuur / koeling
  - 24 volt systeem
  - Omvormer te groot – inefficiënt
- Maximaal gevraagd vermogen 157 kW
- Werkbare capaciteit – 87 uur

Accu	Uitstoot in kilogram
Koolstofdioxide	0,87
Fijnstof	0,03
Stikstof	1,89

Waterstof

Vermogen

- 2x Waterstofgenerator
  - Brandstofcel
  - Continu nominaal vermogen – 65 kVA
  - Maximum vermogen - 110 kVA
- Max. rendement 55%
  - 33 kWh/ kg waterstof -> 18 kWh

Waterstofvoorraad

- 20 ft container – 10 ton
- 484 kilo bij 381 bar
  - Bij pilot niet gebruikt



Waterstof

Ervaring
- Plug & Play
  - Weersinvloed
- Geluid- & trillingsvrij
- Vergunningen

Rendement
- Maximaal gevraagd vermogen 144 kW
- Rendement 39% (12,9 kWh / kg waterstof)
- Werkbare capaciteit – 315 uur



Waterstof	Uitstoot in kilogram
Koolstofdioxide	0,50
Fijnstof	0,02
Stikstof	1,09

Diesel

Vermogen

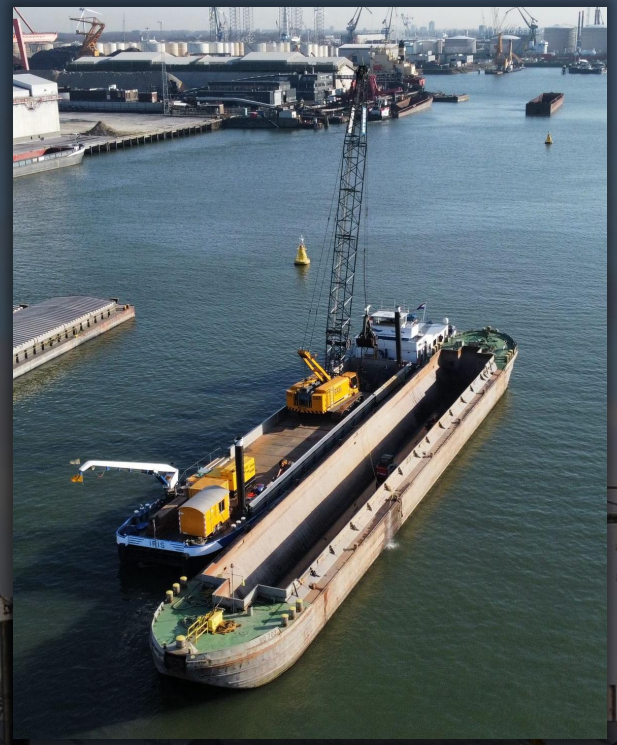
- Externe generator – 250 kVA
- Max. rendement 35%
  - 9,8 kWh/ liter diesel -> 3,5 kWh

Dieselvoorraad

- 3.000 liter



Diesel



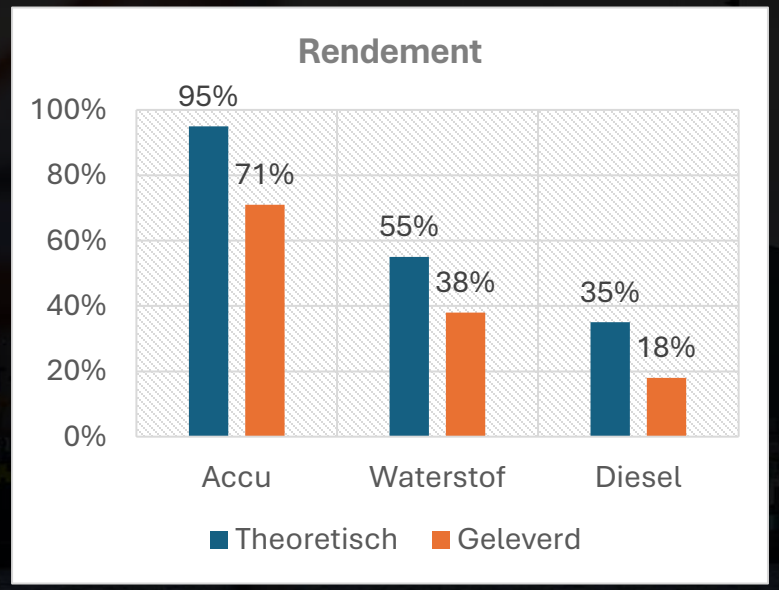
Ervaring
- Plug & Play
- Geluid & trillingen

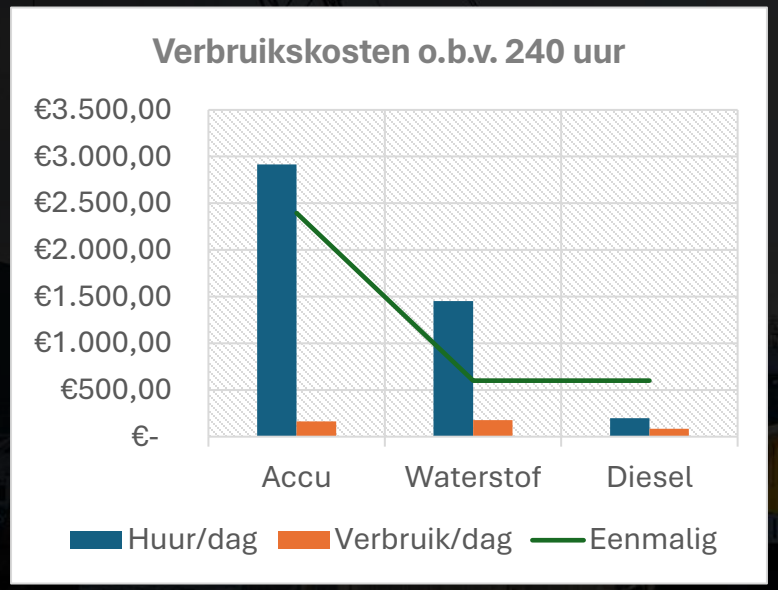
Rendement
- Maximaal gevraagd vermogen 156 kW
- Rendement 18% (1,8 kWh / liter diesel)
- Slecht rendement door laag verbruik
- Werkbare capaciteit – 285 uur

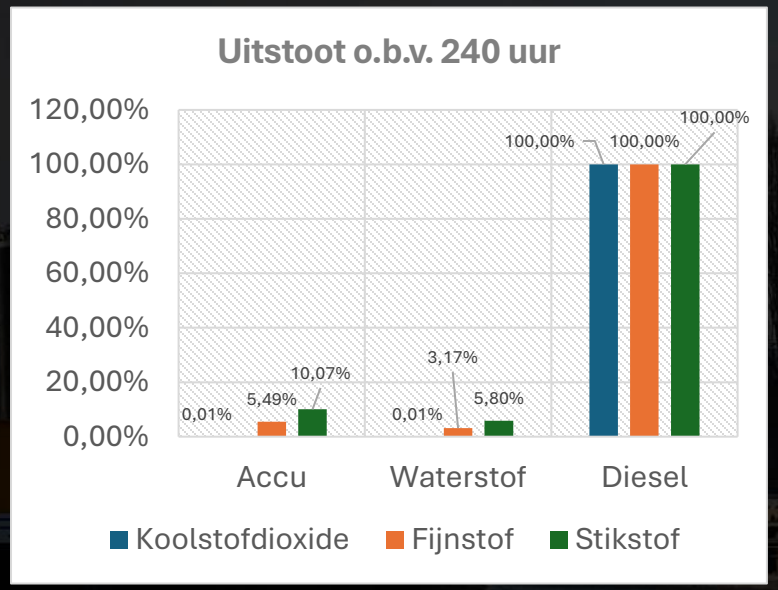
Diesel	Uitstoot in kilogram
Koolstofdioxide	6.724,27
Fijnstof	0,52
Stikstof	18,75

Uitgevoerde projecten

Overzicht Pilot baggeren Botlek Haven







Veiligheid waterstof

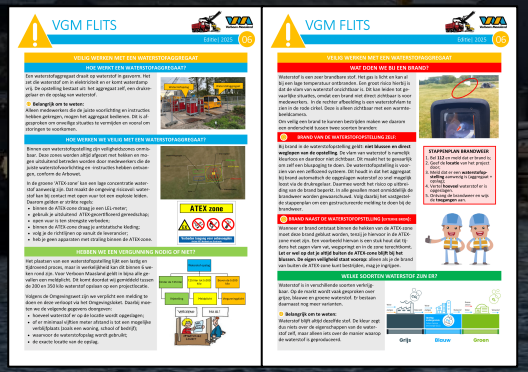
Vanuit wetgeving (Bal)

- Externe veiligheid
  - 15 meter tot verblijfplaats
- Brandveiligheid
  - Brandblussers plaatsen
- Opslaghoeveelheid (ADR 2.1)
  - Bepaald een vrijstelling, meldplicht en vergunningplicht

Vanuit de Arbowet

- ATEX-zonering
  - LEL-meter;
  - ATEX-gecertificeerd gereedschap;
  - open vuur verboden;
  - antistatische kleding;
  - geen apparaten met straling.





VGM FLITS

Editie| 2025 06

VEILIG WERKEN MET EEN WATERSTOFAGGREGAAT

HOE WERKT EEN WATERSTOFAGGREGAAT?

Een waterstofaggregaat draait op waterstof in gasvorm. Het zet die waterstof om in elektriciteit en er komt waterdamp vrij. De opstelling bestaat uit: het aggregaat zelf, een drukregelaar en de opslag van waterstof.

Belangrijk om te weten:
Alleen medewerkers die de juiste voorlichting en instructies hebben gekregen, mogen het aggregaat bedienen. Dit is afgesproken om onveilige situaties te vermijden en vooral om storingen te voorkomen.

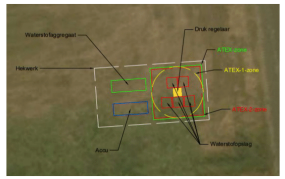


HOE WERKEN WE VEILIG MET EEN WATERSTOFAGGREGAAT?

Binnen een waterstofopstelling zijn veiligheidszones onmisbaar. Deze zones worden altijd afgezet met hekken en mogen uitsluitend betreden worden door medewerkers die de juiste waterstofvoorlichting en -instructies hebben ontvangen, conform de Arbowet.

In de groene 'ATEX-zone' kan een lage concentratie waterstof aanwezig zijn. Dat maakt de omgeving risicovol: waterstof kan bij contact met open vuur tot een explosie leiden. Daarom gelden er strikte regels:

- binnen de ATEX-zone draag je een LEL-meter;
- gebruik je uitsluitend ATEX-gecertificeerd gereedschap;
- open vuur is ten strengste verboden;
- binnen de ATEX-zone draag je antistatische kleding;
- volg je de richtlijnen op vanuit de leverancier;
- heb je geen apparaten met straling binnen de ATEX-zone.



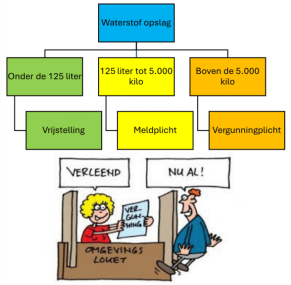


HEBBEN WE EEN VERGUNNING NODIG OF NIET?

Het plaatsen van een waterstofopstelling lijkt een lastig en tijdrovend proces, maar in werkelijkheid kan dit binnen 6 weken rond zijn. Voor Verboon Maasland geldt in bijna alle gevallen een meldplicht. Dit komt doordat wij gemiddeld tussen de 200 en 350 kilo waterstof opslaan op een projectlocatie.

Volgens de Omgevingswet zijn we verplicht een melding te doen en deze verloopt via het Omgevingsloket. Daarbij moeten we de volgende gegevens doorgeven:

- hoeveel waterstof er op de locatie wordt opgeslagen;
- of er minimaal vijftien meter afstand is tot een mogelijke verblijfplaats (zoals een woning, school of bedrijf);
- waarvoor de waterstofopslag wordt gebruikt;
- de exacte locatie van de opslag.



VGM FLITS

Editie| 2025 06

VEILIG WERKEN MET EEN WATERSTOFAGGREGAAT

WAT DOEN WE BIJ EEN BRAND?

Waterstof is een zeer brandbare stof. Het gas is licht en kan al bij een lage temperatuur ontbranden. Een groot risico hierbij is dat de vlam van waterstof onzichtbaar is. Dit kan leiden tot gevaarlijke situaties, omdat een brand niet direct zichtbaar is voor medewerkers. In de rechter afbeelding is een waterstofvlam te zien in de rode cirkel. Deze is alleen zichtbaar met een warmtebeeldcamera.

Om veilig een brand te kunnen bestrijden maken we daarom een onderscheid tussen twee soorten branden:



BRAND VAN DE WATERSTOFOPSTELLING ZELF:

Bij brand in de waterstofopstelling geldt: **niet blussen en direct weglopen van de opstelling**. De vlam van waterstof is namelijk kleurloos en daardoor niet zichtbaar. Dit maakt het te gevaarlijk om zelf een bluspoging te doen. De waterstofopstelling is voorzien van een zelflozend systeem. Dit houdt in dat het aggregaat bij brand automatisch de opgeslagen waterstof zo snel mogelijk loost via de drukregelaar. Daarmee wordt het risico op uitbreiding van de brand beperkt. In alle gevallen moet onmiddellijk de brandweer worden gewaarschuwd. Volg daarbij het vastgestelde stappenplan om een gestructureerde melding te doen bij de brandweer.

STAPPENPLAN BRANDWEER

1. Bel **112** en meld dat er brand is;
2. Geef de **locatie** van het project door;
3. Meld dat er een **waterstofopstelling** aanwezig is (aggregaat + opslag);
4. Vertel **hoeveel** waterstof er is opgeslagen.
5. Ontvang de brandweer en wijs de **toegangen** aan.

BRAND NAAST DE WATERSTOFOPSTELLING (EXTERNE BRON):

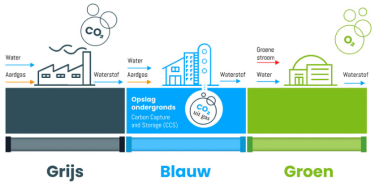
Wanneer er brand ontstaat binnen de hekken van de ATEX-zone moet deze brand geblust worden, tenzij je hiervoor in de ATEX-zone moet zijn. Een voorbeeld hiervan is een stuk hout dat tijdens het zagen vlam vat, wegspringt en in de zone terechtkomt. **Let er wel op dat je altijd buiten de ATEX-zone blijft bij het blussen. De eigen veiligheid staat voorop:** alleen als je de brand van buiten de ATEX-zone kunt bestrijden, mag je ingrijpen.

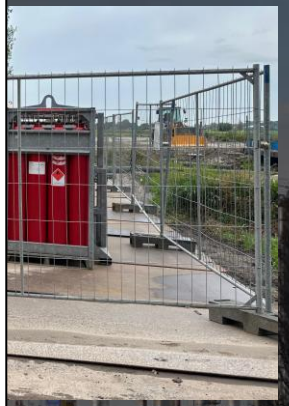


WELKE SOORTEN WATERSTOF ZIJN ER?

Waterstof is in verschillende soorten verkrijgbaar. Op de markt wordt vaak gesproken over grijze, blauwe en groene waterstof. Er bestaan daarnaast nog meer varianten.

Belangrijk om te weten:
Waterstof blijft altijd dezelfde stof. De kleur zegt dus niets over de eigenschappen van de waterstof zelf, maar alleen iets over de manier waarop de waterstof is geproduceerd.





Ontwikkeling waterstof

Maximale vermogens testen via projecten:

- Bouwkuip Montfoort (uitgevoerd)
  - Draadkraan, accu en waterstofaggregaat
- Binnenbedijkte Maas baggeren (opdracht)
  - Elektrische zuiger, accu's en waterstofaggregaat

ChatGPT:

- Waterstof bot voor de wet- & regelgeving waterstof

Ambities:

- Vervoerbare waterstofopstelling
- Waterstof van lokale regio gebruiken







📌 Verboon Maasland | Maasland
🌐 www.verboonmaasland.nl
📧 info@verboonmaasland.nl