



Waterstof & Veiligheid NWP – kennissessie veiligheid

13 juni 2023, Bart Vogelzang



EUROPESE UNIE

Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling
*Mede gefinancierd in het kader van de respons
van de Unie op de COVID-19-pandemie.*



Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

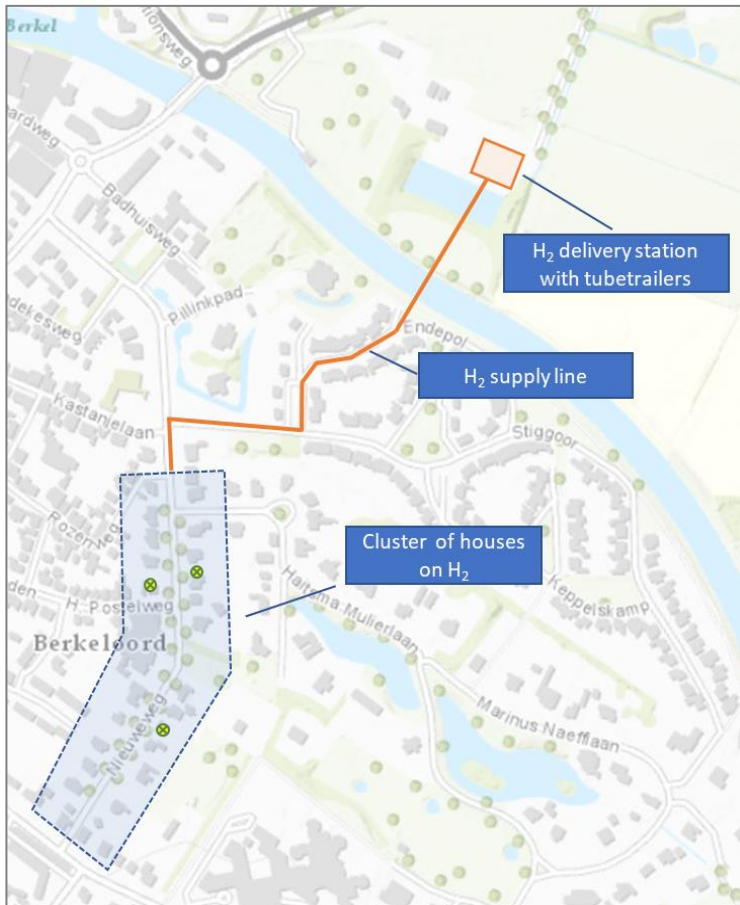
NWP Nationaal
Waterstof
Programma

Netbeheer
Nederland

alliander

Introductie Demonstratieproject Lochem, Veiligheid essentieel

alliander



- Bestaande aardgasleiding wordt gebruikt voor 100% waterstof;
- H₂ voor verwarming en water (koken inductie);
- Maatschappelijke acceptatie. Veiligheid moet minstens gelijk zijn als bij aardgas en bij voorkeur beter
- Elke beslissing over veiligheid moet zijn gebaseerd op bewijs, zoals onbetwistbare literatuur of testresultaten;
- Start op 14 November 2022, voor een periode van minimaal 3 jaar;
- Kennisontwikkeling nodig voor huizen en industrie; gastechniek voor netbeheerder gelijk



Focus op waterstof

Stap 1 Praktijk

Testen van verspreiding van waterstof bij reguliere lekjes. Praktijkproef in meterkast. (0,20 – 0,26%)

Stap 2 Modelling

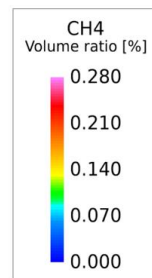
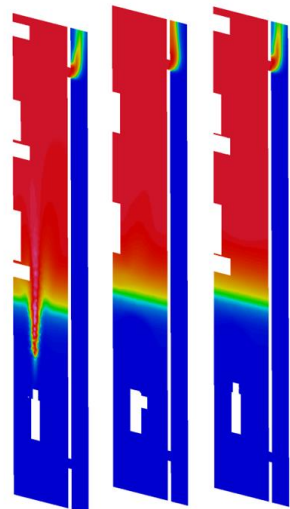
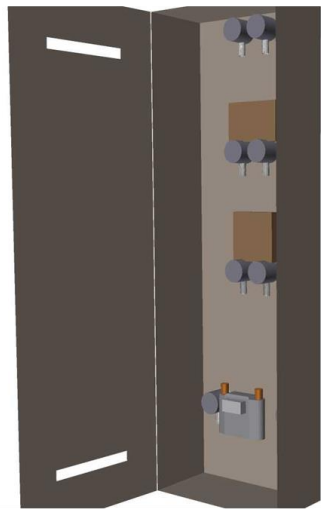
Modellering van Meterkast door NRG en vergelijken resultaten om modellen te controleren

Uitkomst: Vergelijkbaar met praktijk

Stap 3 Het andere gas

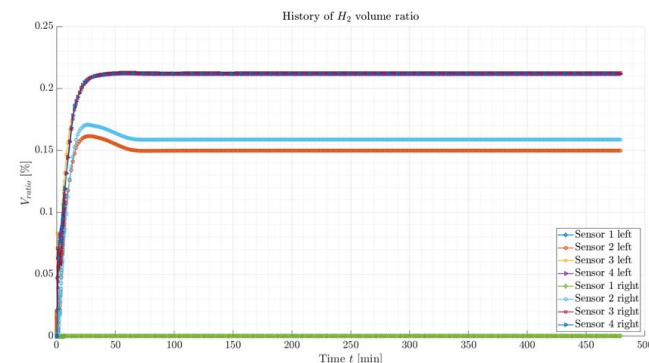
Waarin verschilt het gedrag van waterstof van aardgas?

Meter cabinet

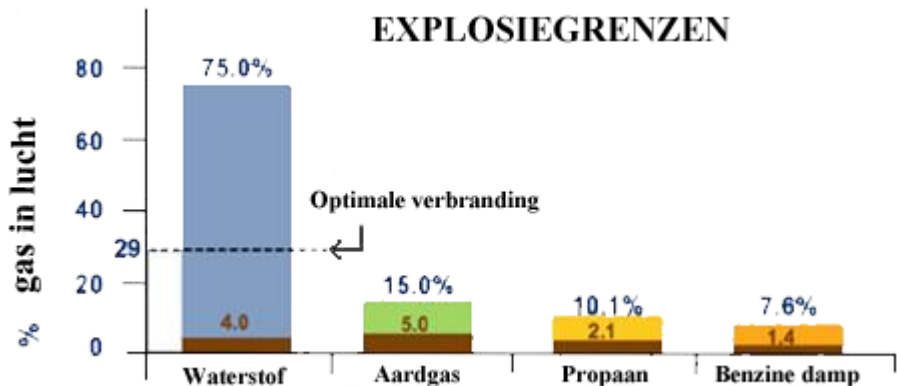
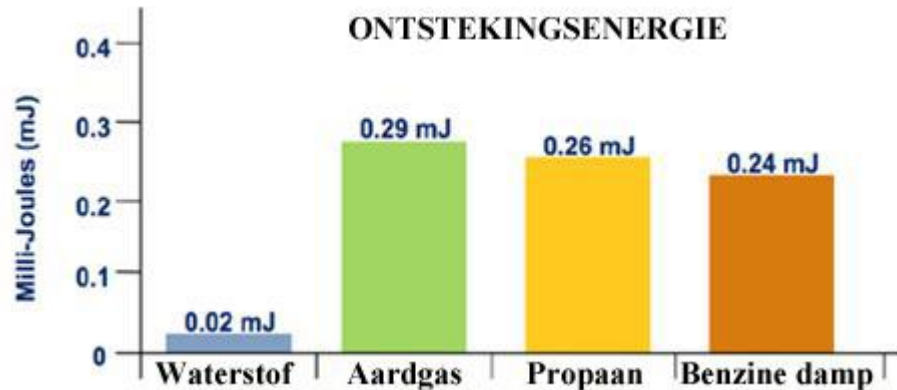


Maximum volume ratio in upper region [%]

CH ₄	0.254
H ₂	0.236



Veiligheid zo zit het! Toch?



Dit soort plaatjes of tabellen kun je overal vinden op internet. Of in engineeringshandboeken. Maar kloppen niet of deels. Zo is de ontstekingsenergie een curve afhankelijk van het percentage H₂ in luchten niet een vast getal.

Vaak wordt er dan de term LEL gebruikt van 4% en een UEL van 75 of 76%.

Het eerste wat opvalt is dat de termen in veel literatuur de termen LFL, Lower flammability Limit en Lower explosion Limit door elkaar worden gebruikt.

Bij aardgas zijn LEL en LFL vrijwel gelijk, bij waterstof niet. Maar hoe zit het echt?

Liander heeft bij verschillende onstekingsbronnen en percentages gas in lucht het wel of niet ontbranden van waterstof onderzocht. De kennis is niet nieuw, de visualisatie wel.

Film vlambeeld



Wat zijn de conclusies?

- Lekken in leidingen ontstaan niet sneller bij waterstof dan bij aardgas. (niet in filmpje)
- De ontstekingsenergie hangt van het % gas in lucht af, en bij percentages kleiner dan 10 % ongeveer gelijk aan aardgas.
- Uit metingen en modellering in meterkasten blijkt dat de concentraties gas in lucht bij reguliere lekken gelijk zijn; namelijk 0,3% gas in lucht.
- Aardgas explodeert vanaf 5,1 %, waterstof ontbrandt pas bij concentraties hoger dan 6 % (we hebben geen metingen tussen 6 en 8%)
- Waterstof brand bij 8% alleen naar boven en is zelfdovend, het brandt niet terug naar de bron.
- Waterstof brand bij 10 procent naar alle kanten, aardgas zit dan vlak bij stoichiometrische optimum en explodeert.
- Waterstof heeft bij 10 procent een lagere warmte-inhoud dan aardgas bij 6%. Kleding verbrandt volledig bij aardgas bij waterstof schroeit dit.
- Explosies ontstaan bij waterstof pas boven percentages van 15% a 18% gas in lucht en zijn dan zwaarder dan aardgas. (niet in filmpje)
- Bij reguliere lekken – vergelijkbare lekken – is de kans op ontsteken van waterstof kleiner dan bij aardgas en het effect is ook kleiner.
- Maatregelen moeten zich dus richten op grotere lekken.



Dank voor uw aandacht!

