



Distributie van waterstof

En ook wat
over transport
en opslag

alliander

Inhoud

1. Waarom netbeheerders zo actief zijn met waterstof
2. Materialen en componenten in het gasnet
3. Enkele veiligheidsaspecten
4. Uitrolpaden
5. Meten en regelen – kwaliteitsbewaking, verrekenen en lokale opslag
6. Afsluiting

1. Waarom netbeheerders zo actief zijn met waterstof

Waterstof levert een bijdrage aan lagere maatschappelijke kosten voor het nieuwe energiesysteem.

1. Waterstof is een alternatief voor aardgas in de warmtetransitie

- CO₂ arme gebouwde omgeving in 2050
- Gaswinning Groningen naar 0 voor 2030 (einde van de voorraad en de aardbevingen)
- De aanpassingen aan woningen zijn beperkt en het aardgasnet kan gebruikt blijven worden

2. Waterstof is een alternatief voor elektriciteit voor congestie, flexibiliteit en opslag.

- Sterke groei decentrale productie, vraagt grote uitbreiding van het elektriciteitsnet
- Waterstof geeft flexibilitieopties – Energiebalans en Dunkelflaute
- Daarmee kunnen extra investeringen in het elektriciteitsnet gemitigeerd worden,



Als netbeheerders zijn we zowel betrokken bij het uitfasen van het oude systeem als het aanleggen van het nieuwe systeem.

En wat betekent dat voor de activiteiten van netbeheerders?



- Gas-infrastructuur geschikt maken voor waterstof en mengsels van aardgas en waterstof;
- Koppeling elektriciteit en waterstof mogelijk maken;

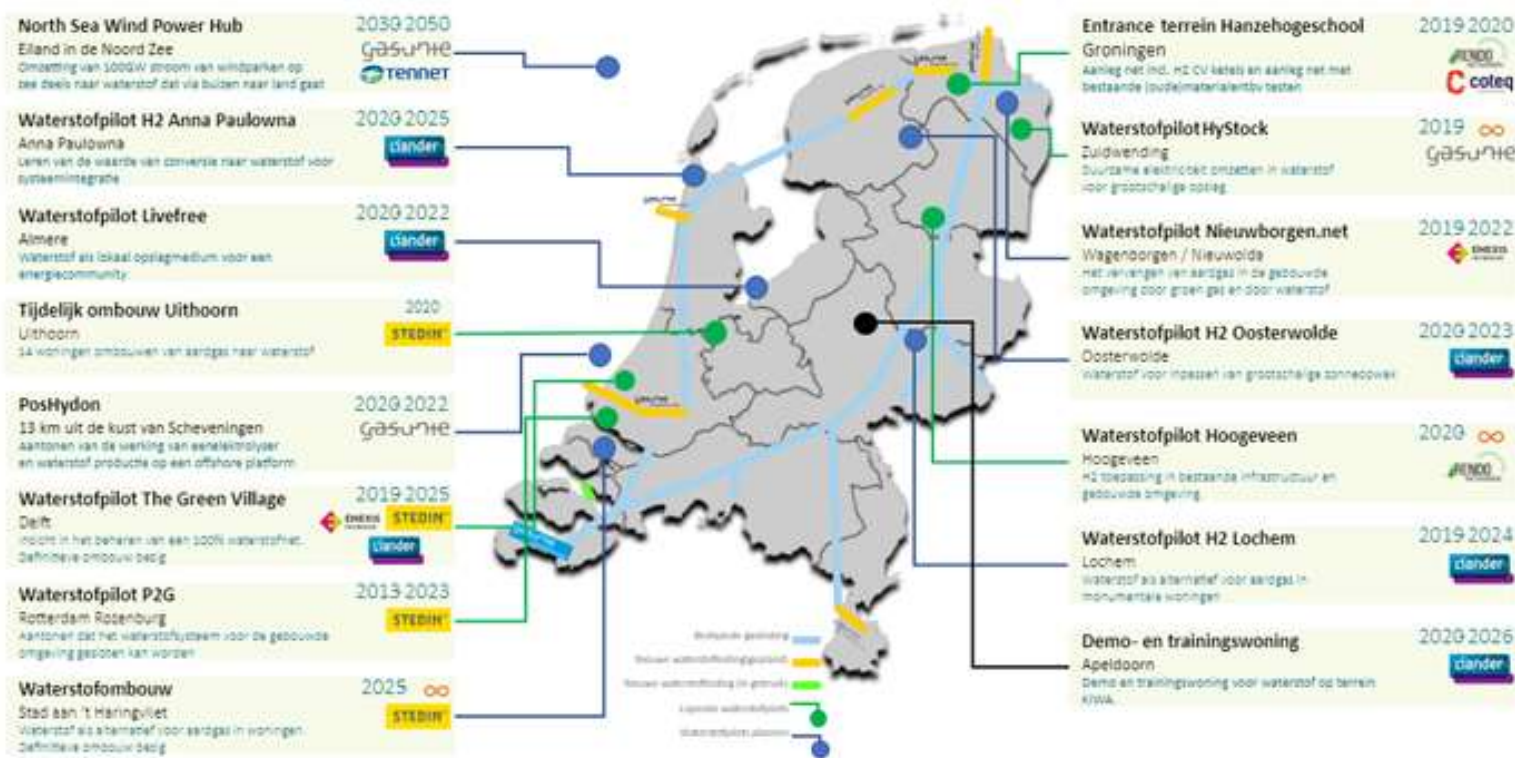


- Pilots met verschillende lokale waterstofprojecten, zowel gericht op het gasnet als het elektriciteitsnet;



- Nieuwe regelgeving en ontwikkelen van technische kennis.

De netbeheerders hebben veel plannen. Maar grootschalige uitrol wordt pas over 10 jaar verwacht.



Over de gebouwde omgeving:

“De netbeheerders hebben samen met de overheid en andere Klimaatakkoord-partners uitgesproken dat ze waterstof vanaf 2030 als mogelijke extra oplossing willen kunnen inzetten voor het duurzaam verwarmen van woningen en bedrijfspanden.”

<https://www.netbeheernederland.nl/dossiers/waterstof-56>

2. Materialen en componenten in het gasnet

Basisaannname: Het gasnet is geschikt

“The devil is in the details”

alliander



Rapport is een overzicht van begin 2018 voorhanden zijnde kennis, op basis van 87 referenties:

- Bestaande gasnetwerk kan, **met de juiste maatregelen**, ingezet worden.
- Belangrijkste aanpassingen voor de netbeheerders: meten en verrekenen van energie;
- Belangrijkste aanpassing eindgebruikers: toestellen moeten geschikt zijn.

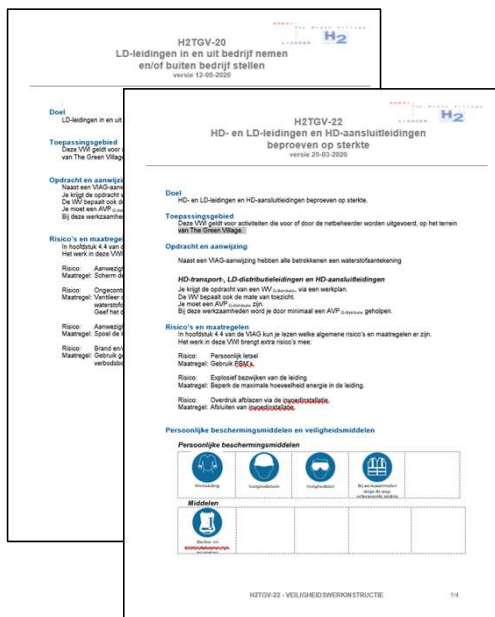
“The details” :

- Geen kooktoestellen vanwege slechte zichtbaarheid waterstofvlam;
- Waterstof uit distributienet is niet zuiver genoeg voor brandstofcellen;
- Veilig werken vraagt extra aandacht;
- Voor dezelfde hoeveelheid energie is meer volume nodig – passen nieuwe gasmeters wel op de oude plek?

Normen, richtlijnen, werkinstructies, certificaten etc. worden opgesteld

Normalisatieplatform Waterstof in de Industriële en Gebouwde Omgeving:

Zorgen dat de juiste normen, nieuw en aangepast, voor de uitrol van waterstof in de industrie en gebouwde omgeving tot stand komen.



Waterstofstraat op The Green village:

Netbeheerders stellen gezamenlijk ontwerprichtlijnen en werkinstructies op om een waterstofnet te bedrijven



Keuringseis voor afsluiters, regelaars en veiligheden

3. Een paar veiligheidsaspecten

Misverstanden brandbaarheid en explosiegedrag



Vuistregel: Tot 10% minder risico, boven 10% groter risico

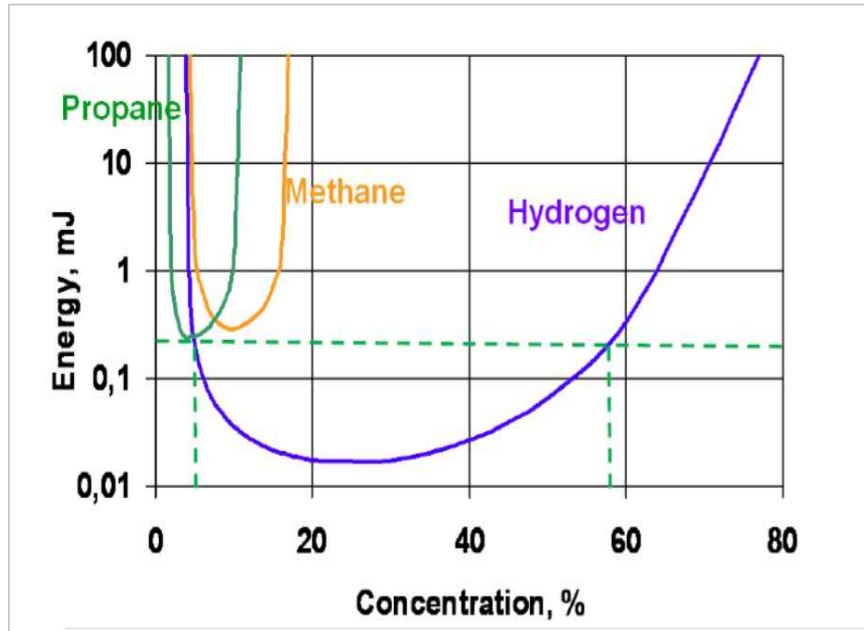
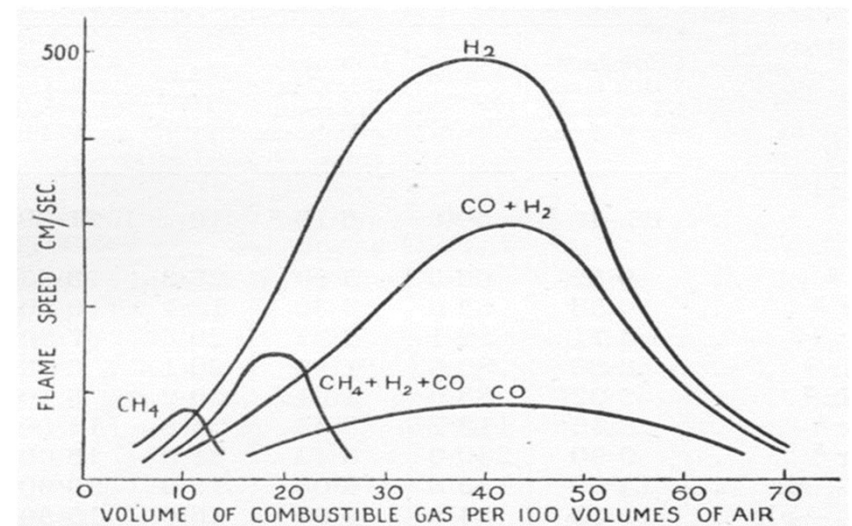
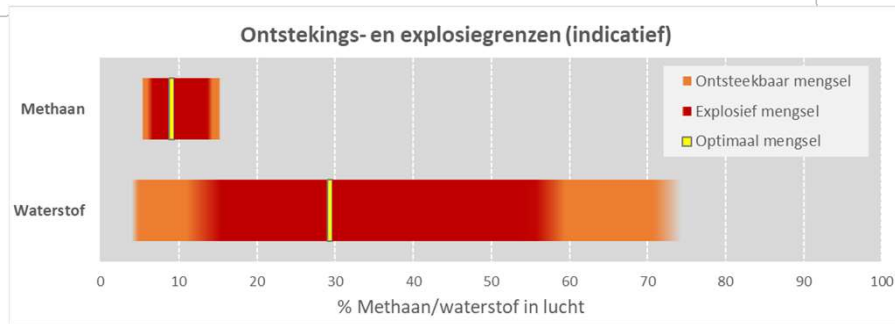


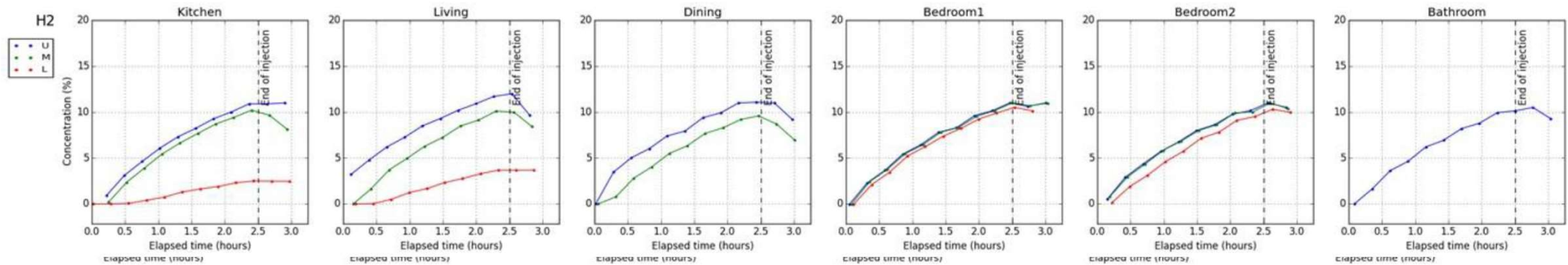
Table 2: Flammability Limits

	LFL %		UFL %	% stoichiometric
	Ignited upwards			
Hydrogen	Ignited upwards	4	75	30
	Ignited horizontally	6		
	Ignited downwards	9		
Natural Gas	4.4		15 to 17	10
Propane	2.1		9 to 10	4

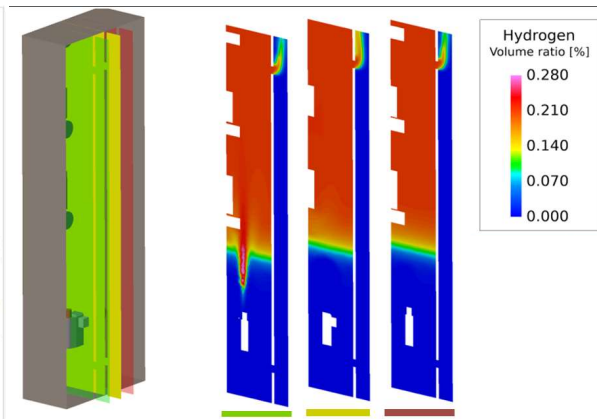
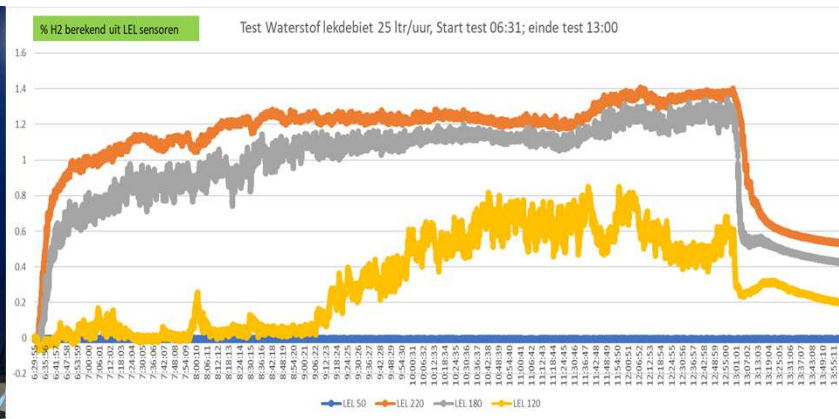


Verspreiding en menging met lucht

Vuistregel: Vergelijkbaar met aardgas



HyHouse: Menging bereikt evenwicht, met stratificatie, maar geen ophoping op hogere verdieping (bedrooms)



Met ventilatie vakt de maximale gas concentratie af rond 2% gas, zowel voor aardgas als voor waterstof
 Zonder ventilatie neemt de gas concentratie bij beide gassen bijna lineair toe met de lekgrootte (richting 4%)
 Ventilatie heeft bij beide gassen grote invloed op maximale concentratie

4. Uitrolpaden voor waterstof

Uitrolpaden

Backbone en ontwikkeling clusters tot 2030. Lokaal pas na 2030 commercieel nuttig



Stereotype (naam)	Visualisatie	Mechanisme	Waar/hoe starten?	Doorkijk infrastructuur
Olievlek		Bottom-up, cluster gedreven (hoge connectiviteit, geïntegreerd) nieuwe infra.	Start in de regio's waar nu al een waterstofcluster is; pas later koppeling met G.O. en/of mobiliteit.	Mogelijk tot 2030 gefragmenteerde netten met andere kwaliteit en druk; voorlopig geen backbone of opslag.
Lokaal → Centraal		Bottom-up, unit gedreven (lage connectiviteit, gefragmenteerd) nieuwe infra	Mogelijke start met waterstofprojecten die regionaal nabij zijn.	Mogelijk tot 2030 gefragmenteerde netten met andere kwaliteit en druk; voorlopig geen backbone, opslag of blauwe waterstof.
Centraal → Lokaal		Top-down nieuwe infra, start met backbone /hoofdnet gevolgd door vertakkingen (distributie).	Starten met grote verbruikers op het hoofdnet. Langzaam steeds meer distributienetten koppelen.	Snel een backbone met waterstofopslag realiseren. Tot 2030 beperkte vraag vanuit gebouwde omgeving, dus cavernes voor opslag voldoen.
Bijmengen in aardgasnet (fysiek)		Gebruik van en invoeging in bestaande infra.	Steeds meer waterstof bijmengen in het hele aardgasnetwerk.	Alle installaties aanpassen om met waterstof te kunnen werken. Synergie met Europese beleid.



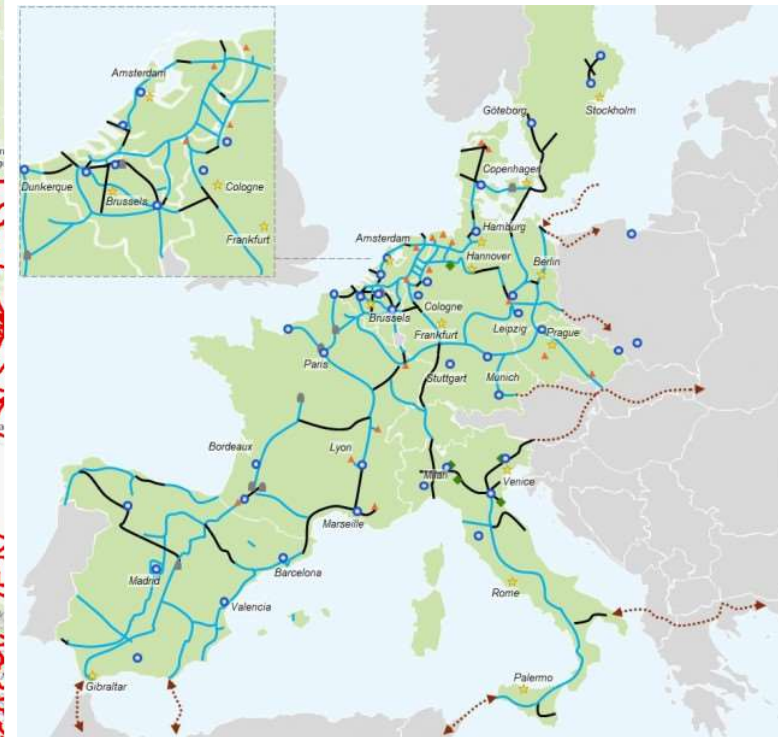
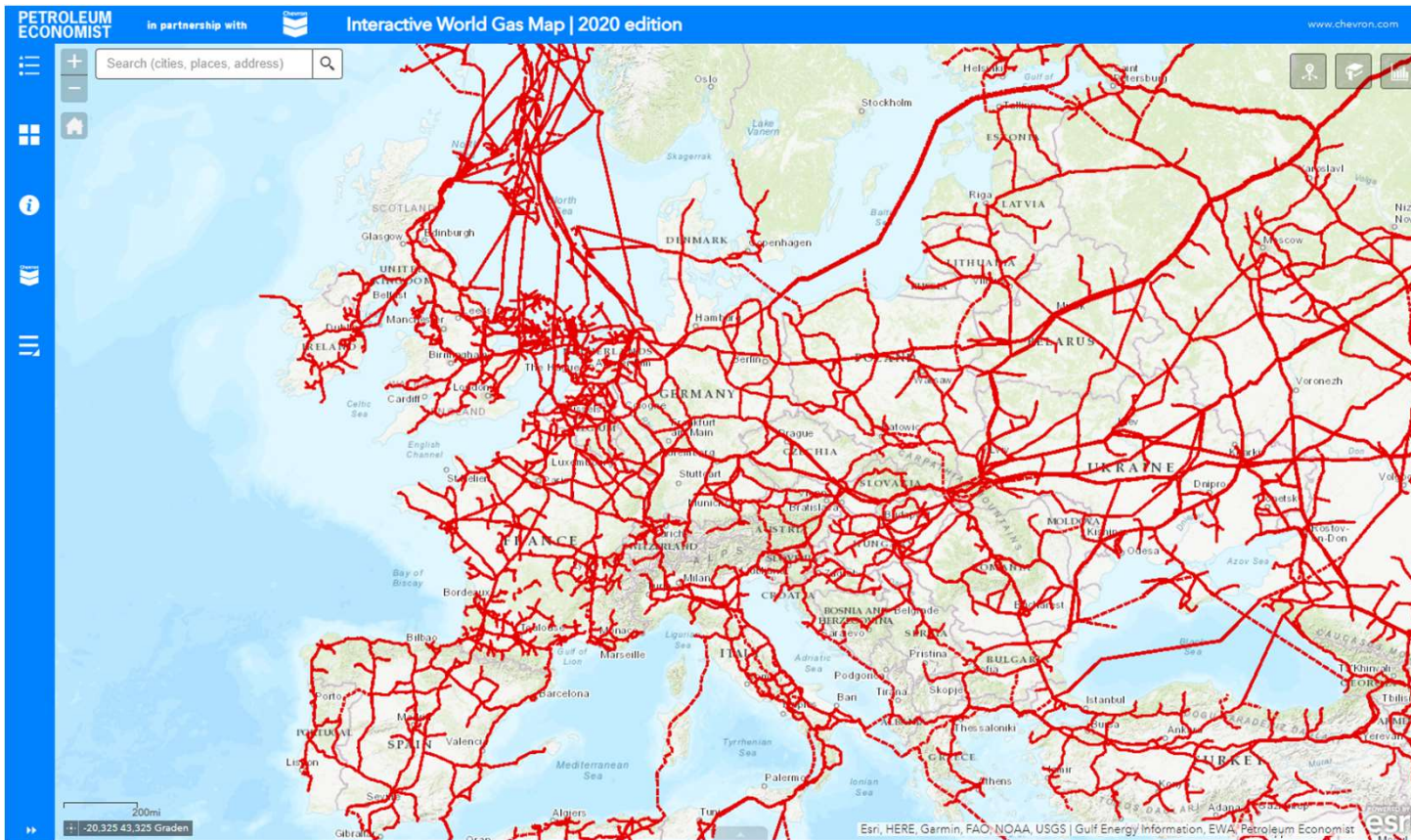
Berenschot



'Uitrolpaden voor het waterstofsysteem van Nederland in 2050', mei 2020

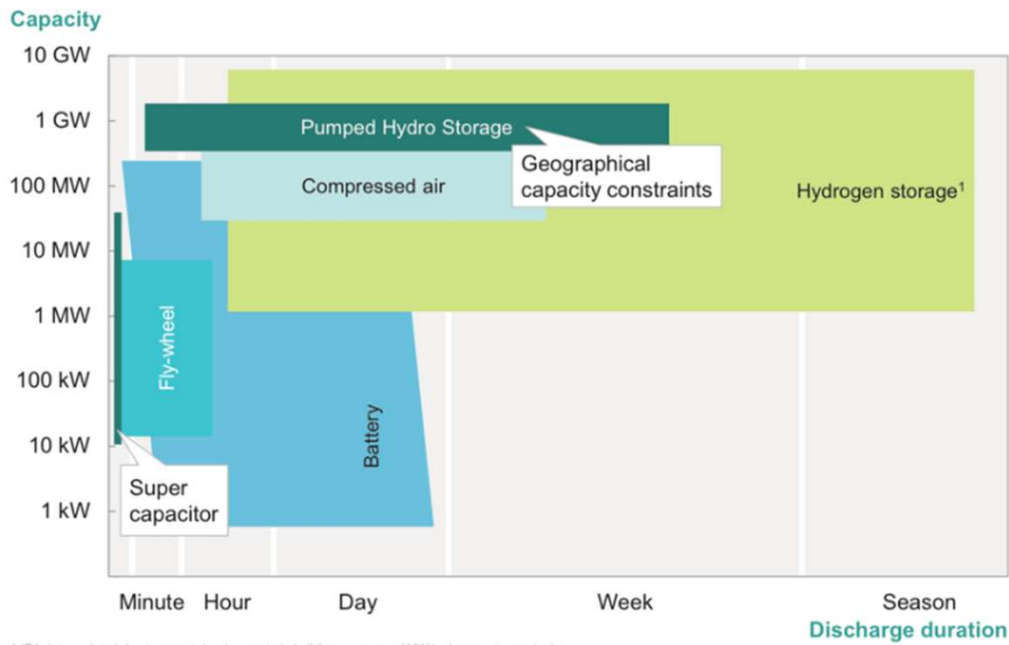
HyWay 27 - 'backbone' voor waterstof, Gasunie, TenneT en EZK

Inbedding Europa

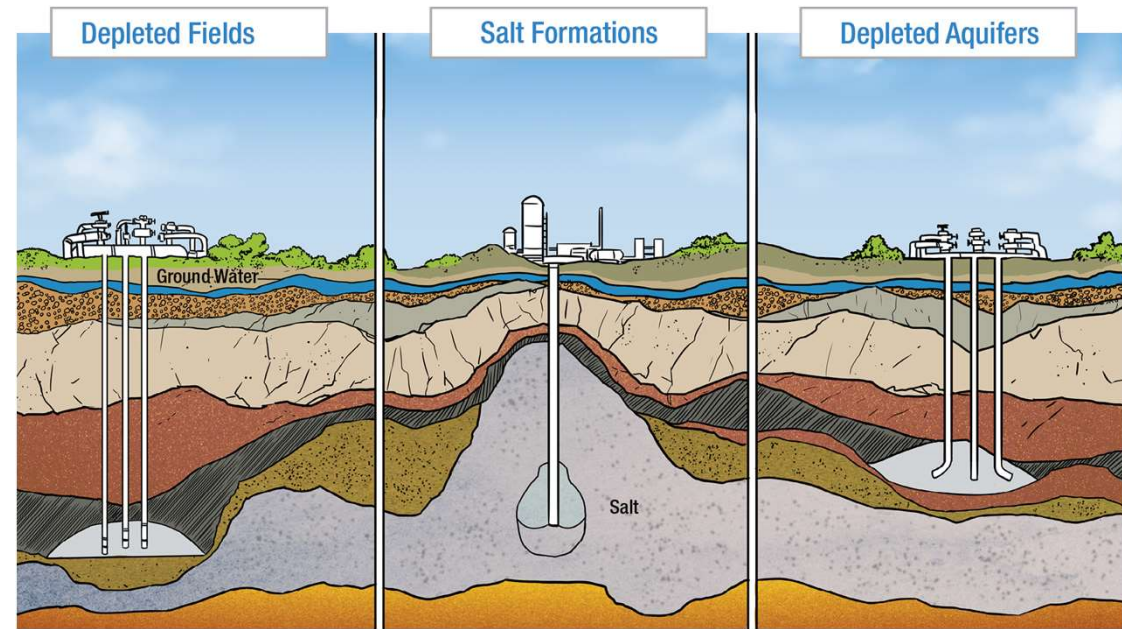


Seizoensopslag

Opslagen uit de aardgasindustrie lijken een begaanbare route.



¹ IEA data updated due to recent developments in building numerous 1MW hydrogen storage tanks
 Source: IEA Energy Technology Roadmap Hydrogen and Fuel Cells, JRC Scientific and Policy Report 2013



Bijmengen of gescheiden houden? Of beide?

Bijmengen:

- Snelle stappen mogelijk omdat netwerk en de meeste apparatuur dit aankan;
- Vanwege werking van apparatuur en waarde van waterstof maximaal ~30 % bijmenging realistisch.
- Beperkte CO₂ winst: 3% waterstof betekent 1% CO₂ vermindering → maximaal 10% CO₂ winst;
- Levert flexibiliteit door variatie, maar is ingewikkeld om te regelen (zomerdal t.o.v. winterpiek) en af te rekenen;

Gescheiden houden:

- Volledig van het aardgas af levert maximale CO₂ winst;
- Gescheiden aardgas- en waterstof-netten leidt tot eilandbedrijf met bijbehorende balancerings- en opslagvraagstukken;
- Waterstof is nog vele jaren een erg dure oplossing. Opschaling van productie en een landelijke backbone zijn essentieel.

Normalisatieplatform Waterstof in de Industriële en Gebouwde Omgeving:

- Bijmengen tot maximaal 20% waterstof in aardgas
- Fluctuaties tussen 0% en 20% kunnen optreden.
- Ondergrens van 98 % waterstof (zelfde als UK en Dld)
- Nog af te spreken grenswaarden voor de overige componenten.

5. Meten en verrekenen

Meten en verrekenen

Techniek

Nieuwe gasmeters moeten hoeveelheden nauwkeurig en veilig kunnen meten:

- >98% waterstof
- 0-20% waterstof (met variatie)

Ontwikkel gasmeters die de energiehoeveelheid afrekenen

Wet- en regelgeving

- Rijkvisie marktontwikkeling energietransitie geeft de kaders voor taken en verantwoordelijkheden;
- (Groene) GvO's voor waterstof: bv. CertifHy
- Typische marktordeningsvraagstukken nog op te lossen: Allocatie, reconciliatie, supplier of last resort, etc. (Meetcode Gas)

Samenvatting



- Waterstof gaat een rol spelen in de energievoorziening;
 - Vervangt een deel van de aardgasvraag – gasnet is niet het probleem;
 - Balanceren en opslag in relatie tot het elektriciteitsnet - marktordening nog niet bepaald;
- Veiligheid is het belangrijkste aandachtspunt, en lijkt hanteerbaar met de juiste maatregelen;
- Lokale toepassing is nog lang erg duur, maar pilots zijn nodig om kennis, kaders en regelgeving te ontwikkelen;
- Meten en verrekenen complex bij bijmenging – energiemeters in plaats van volumemeters nodig.