

Distributie van waterstof

alliander

Inhoud

1. Waarom netbeheerders zo actief zijn met waterstof
2. Materialen en componenten in het gasnet
3. Enkele veiligheidsaspecten
4. Uitrolpaden
5. Afsluiting

1. Waarom netbeheerders zo actief zijn met waterstof

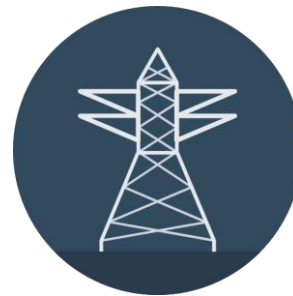
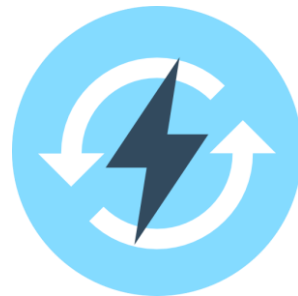
Waterstof levert een bijdrage aan lagere maatschappelijke kosten voor het nieuwe energiesysteem.

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,



Netbeheerders zijn zowel betrokken bij het uitfasen van het oude systeem als bij 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 - systeemintegratie;

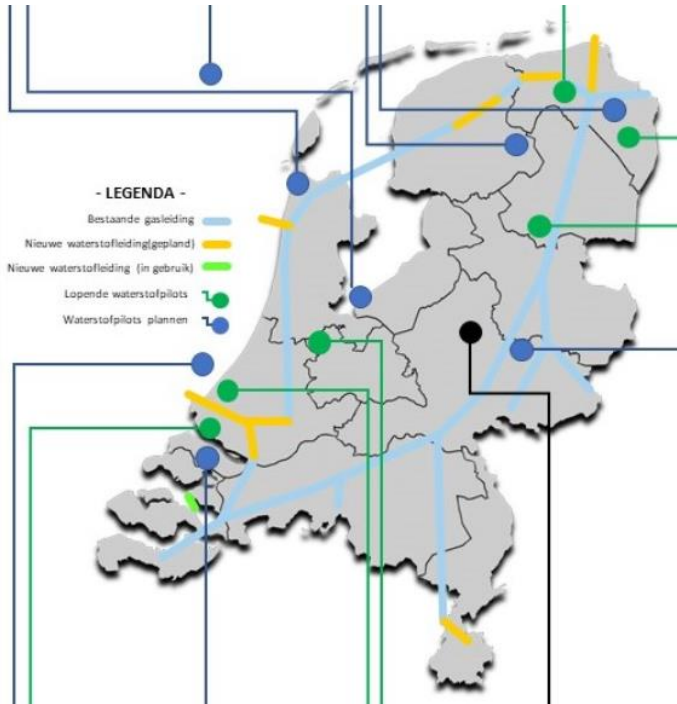


- Pilots met verschillende lokale waterstofprojecten, zowel gericht op het gasnet als het elektriciteitsnet;



- Nieuwe regelgeving en ontwikkelen van technische kennis.

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



	2020	2021	2022	2023
Klant en product	<ul style="list-style-type: none"> ❖ mogelijkheden samenstelling waterstof en toepasbaarheid (1 vraag Q2 21) ❖ hoe waterstof herkend kan worden in verschillende samenstellingen (1 vraag Q4 21) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ neveneffecten van het gebruik van waterstof samenstellingen op installaties van derden 		<ul style="list-style-type: none"> ❖ hoe waterstof te verrekenen in verschillende samenstellingen ❖ welke standaard specificaties van waterstof te gebruiken als norm ❖ externe invloeden op waterstof (samenstelling) kwaliteit
Infrastructuur	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Technische risico's bij transport, distributie en toepassing van waterstof 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ beheersmaatregelen voor veilig transport, distributie en toepassing van waterstof ❖ (het geschikt maken van) componenten en gereedschappen te gebruiken i.c.m. waterstof 		<ul style="list-style-type: none"> ❖ de kosten voor aanleg en beheer van transport en distributie van waterstof
Omschakelen	<ul style="list-style-type: none"> ❖ systeemkeuzes bij omschakelen en de impact ervan op de netbeheerders 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ vereiste externe randvoorwaarden voor start omschakeling ❖ kansen en kosten van netbeheerders bij het omschakelen 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ vereiste voorbereidingen van netbeheerders om te kunnen helpen bij de omschakelkeuze 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ operationele aanpakken om een gebied efficiënt, veilig en klantvriendelijk om te zetten
Markt-samenwerking	<ul style="list-style-type: none"> ❖ een fasering in de tijd van de toepassing van waterstof in de verschillende marktsegmenten (GO, M, I) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ hoe te blijven anticiperen op de ontwikkelingen in marktsegmenten/marktrollen ❖ ontstane rollen bij de inzet van waterstof en in de ordening van de waterstofmarkt 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ hoe gaan de fysieke waterstof keten(s) eruit zien ❖ wat te doen om de taken horende bij de (verwachte) netbeheerdersrollen te kunnen voldoen 	

<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”



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.

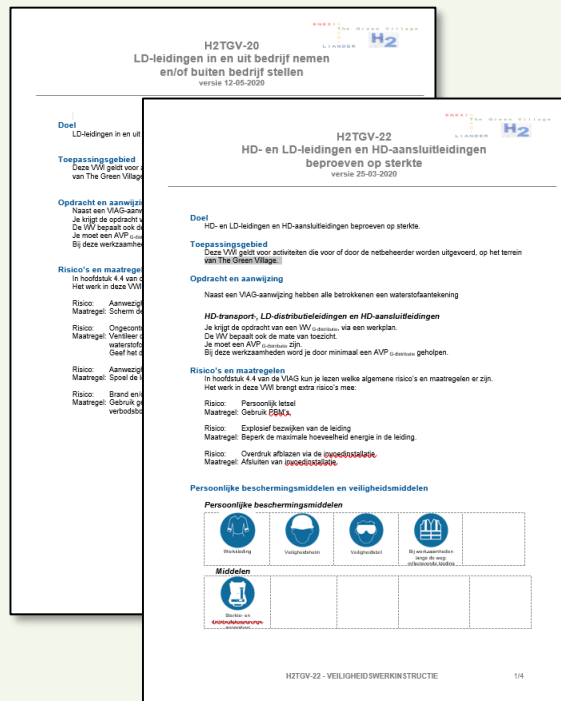
“The details” :

- 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 ontwerprijrichtlijnen en werkinstructies op om een waterstofnet te bedienen, en bieden een platform voor innovaties



Keuringseis voor afsluiters, regelaars en veiligheden

3. Een paar veiligheidsaspecten

Misverstanden brandbaarheid en explosiegedrag

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

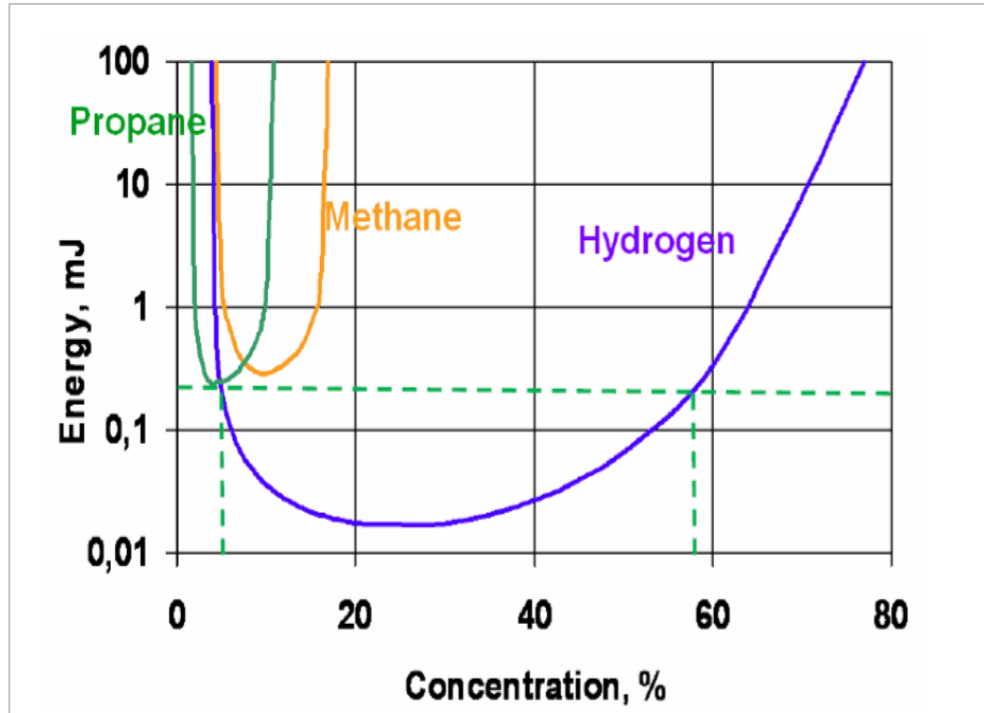
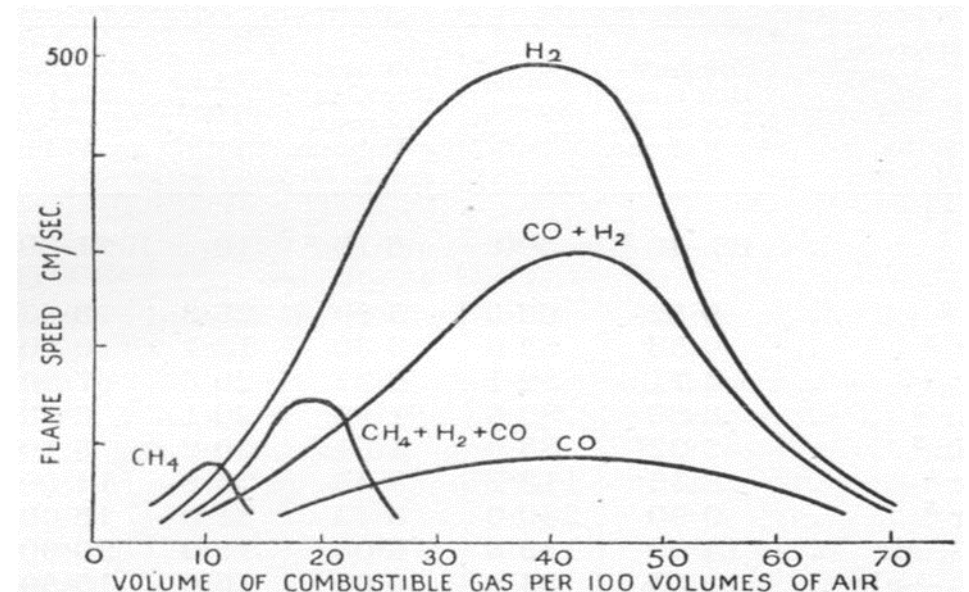
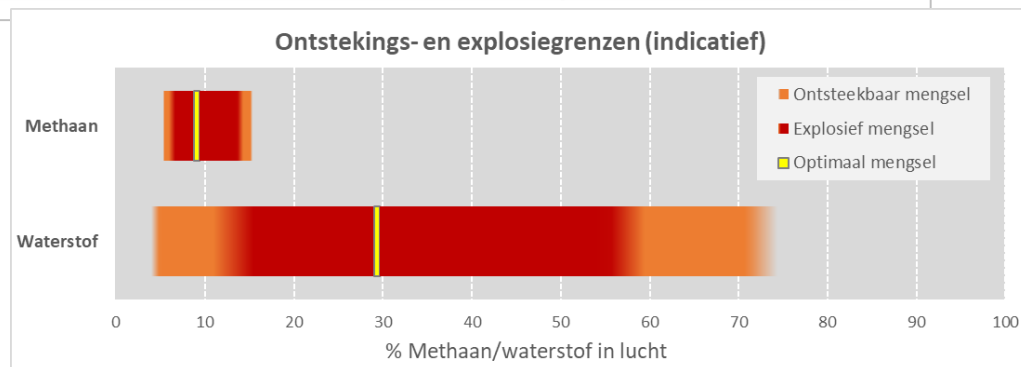


Table 2: Flammability Limits

	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

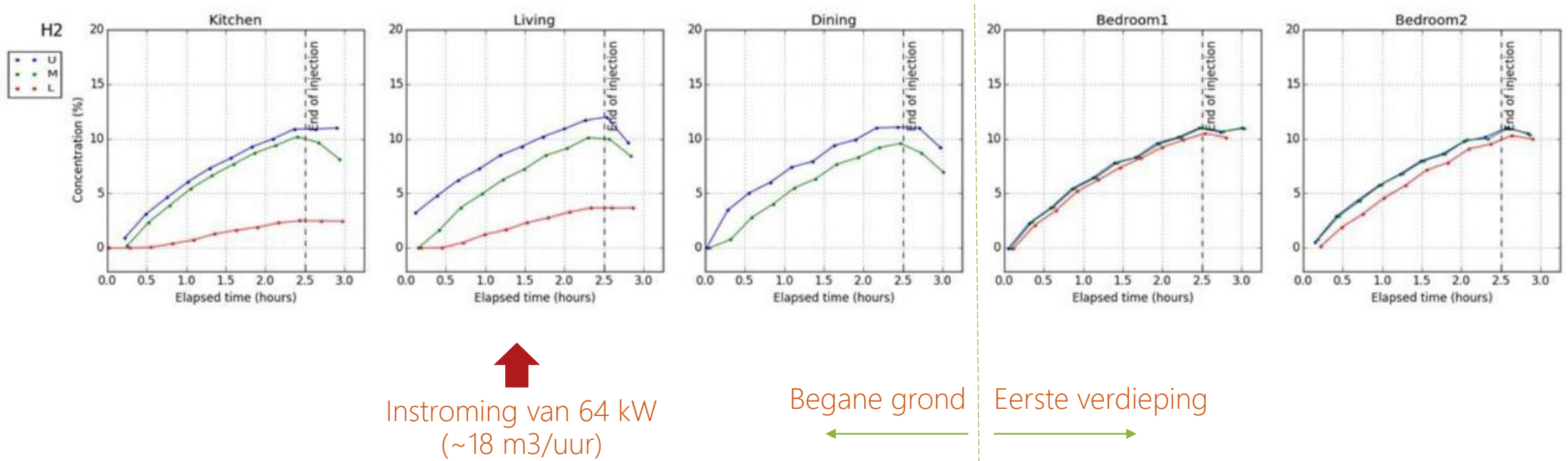


Verspreiding en menging met lucht

Vuistregel: Vergelijkbaar met aardgas

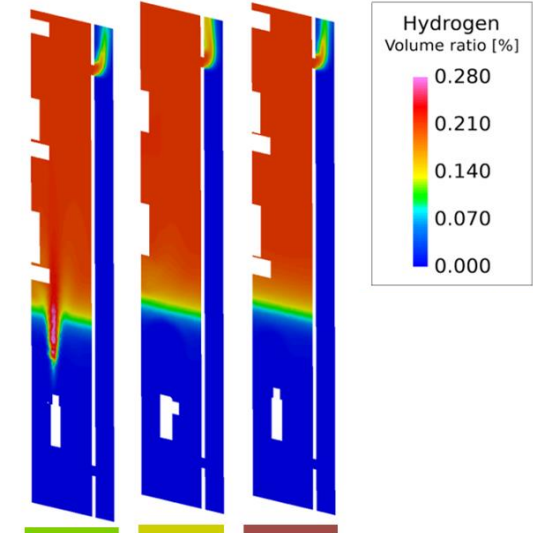
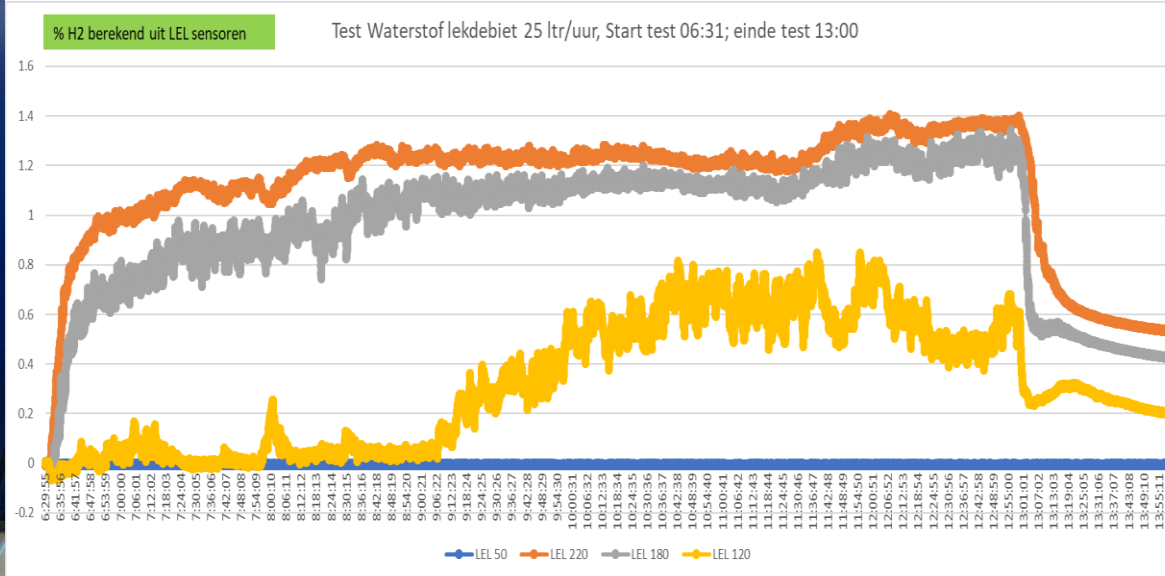


HyHouse: Menging bereikt evenwicht, met stratificatie, maar geen ophoping op hogere verdieping (bedrooms)



Verspreiding en menging in de meterkast

Vuistregel: Vergelijkbaar met aardgas



- 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.



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 (marktordening);
- 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.
- Gasmeters moeten op energie-inhoud kunnen afrekenen
- Ondergrens van 98 % waterstof (zelfde als UK en Dld)
- Nog af te spreken grenswaarden voor de overige componenten.

5. Afsluiting

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 lokale bijmenging – energiemeters in plaats van volumemeters nodig.