



# Welkom!

# Innovatiedag Waterstof

5 juni 2024, Arnhem



# GroenvermogenNL

Maryam Alimoradi Jazi  
Program Manager

# The Netherlands has the potential to play an important role

In international green H<sub>2</sub> developments –  
for our society and economy





- Large offshore potential
  - Strong knowledge basis from being a gas hub
  - Access to salt caverns for large-scale storage
  - Ports for import terminals
- 
- NL green H<sub>2</sub> potential**
- Export to Antwerp
  - High-tech suppliers
  - Existing gas infrastructure can be re-used
  - Export to Ruhrgebiet
  - Strong industry clusters

1. **Fight climate change**  
achieve net-zero in 2050 by reducing greenhouse emissions in non-electrifiable applications using green H<sub>2</sub>
2. **Boost earnings power**  
become a significant international player in the green H<sub>2</sub> & chemistry economy, unlocking potential of NL high-tech sector
3. **Retain key industries**  
within the Netherlands by facilitating their transition to net-zero in a sustainable way using green H<sub>2</sub> & chemistry
4. **Improve business climate and energy security**  
by creating national green H<sub>2</sub> production capacity in parallel with import infrastructure

# The Netherlands will become a green hydrogen hub

## Production

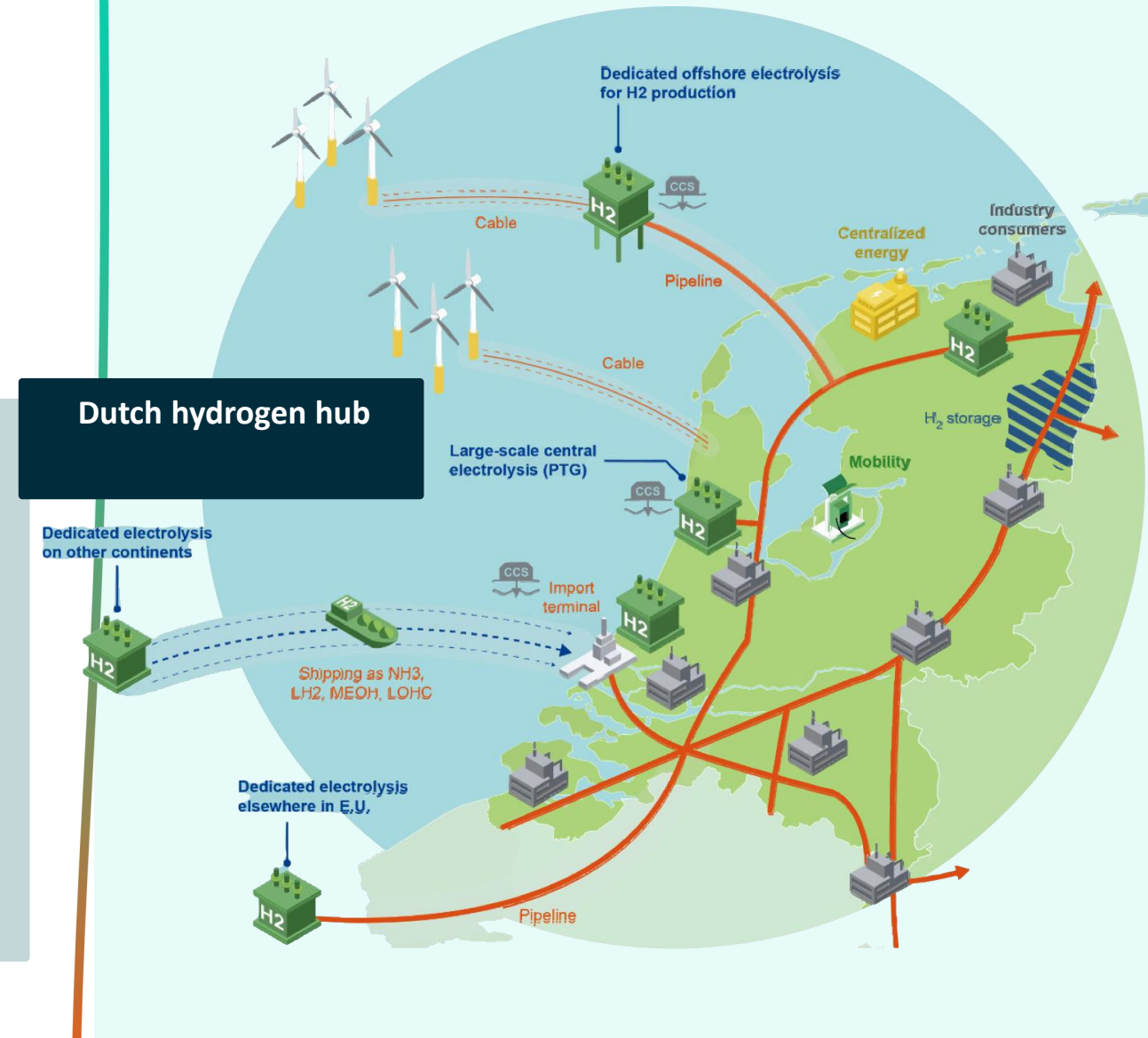
- Domestic onshore and offshore production initiatives
- Large-scale central
- Smaller-scale decentral International production for import

## Roundabout

- Hydrogen backbone
- Large-scale storage options
- Port import infrastructure
- International interconnection capacity
- Trading platform

## Consumption

- Current and new hydrogen consumers
- Green high quality chemical products
- Sustainable heavy transport



# GroenvermogenNL instruments

50 M€

- National human capital agenda



## Human capital

- Regional learning communities
- Digital platform
- National coordination



### R&D

- Making carbon neutral H<sub>2</sub> (35 m€)**
- Transport & storage of H<sub>2</sub> (27 m€)**
- Direct use of H<sub>2</sub> (27 m€)**
- Green H<sub>2</sub> & e<sup>-</sup> for C-based chemistry (35 m€)
- Green H<sub>2</sub> & e<sup>-</sup> for N-based chemistry (20 m€)
- Green H<sub>2</sub> & e<sup>-</sup> for specialties (20 m€)
- Socio-economic aspects & H<sub>2</sub> implementation (12 m€)**

177 M€



### Pilot support

Projects throughout the value chains of production, transport, storage and industrial use of green hydrogen (carriers).

- 3-5 projects in H<sub>2</sub> value chain
- Small scale demonstration
- Regional testing facilities

**Duwaal**

**H2Hollandia**

**XINCT**

**Tandem**

100 M€



### Demo support

Support for the manufacturing industry  
 Demonstrating value chain projects  
 Feed/feasibility studies  
 Potential endurance testing facility

500 M€

# Thank you!

GroenvermogenNL





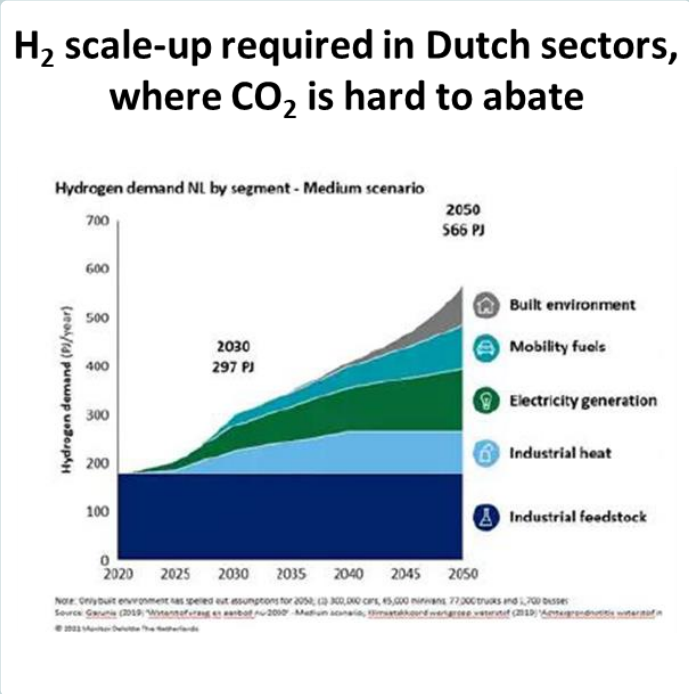
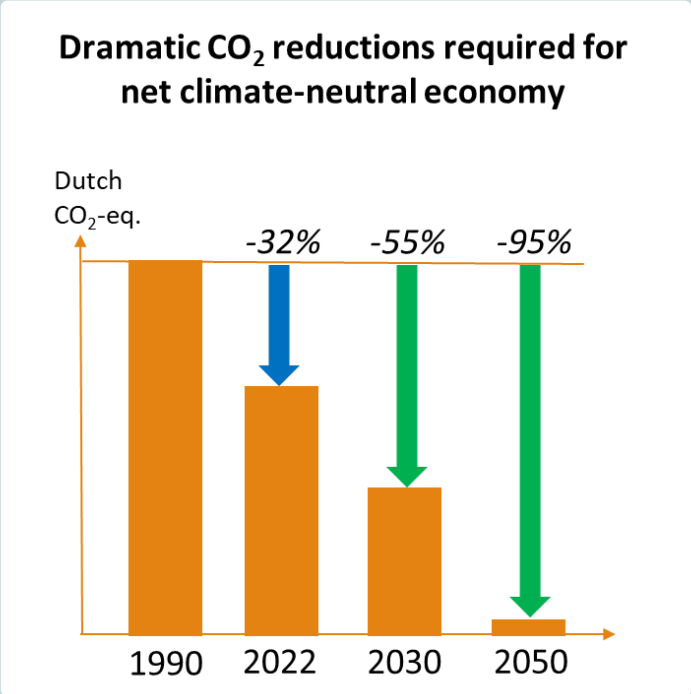


# HyUSE

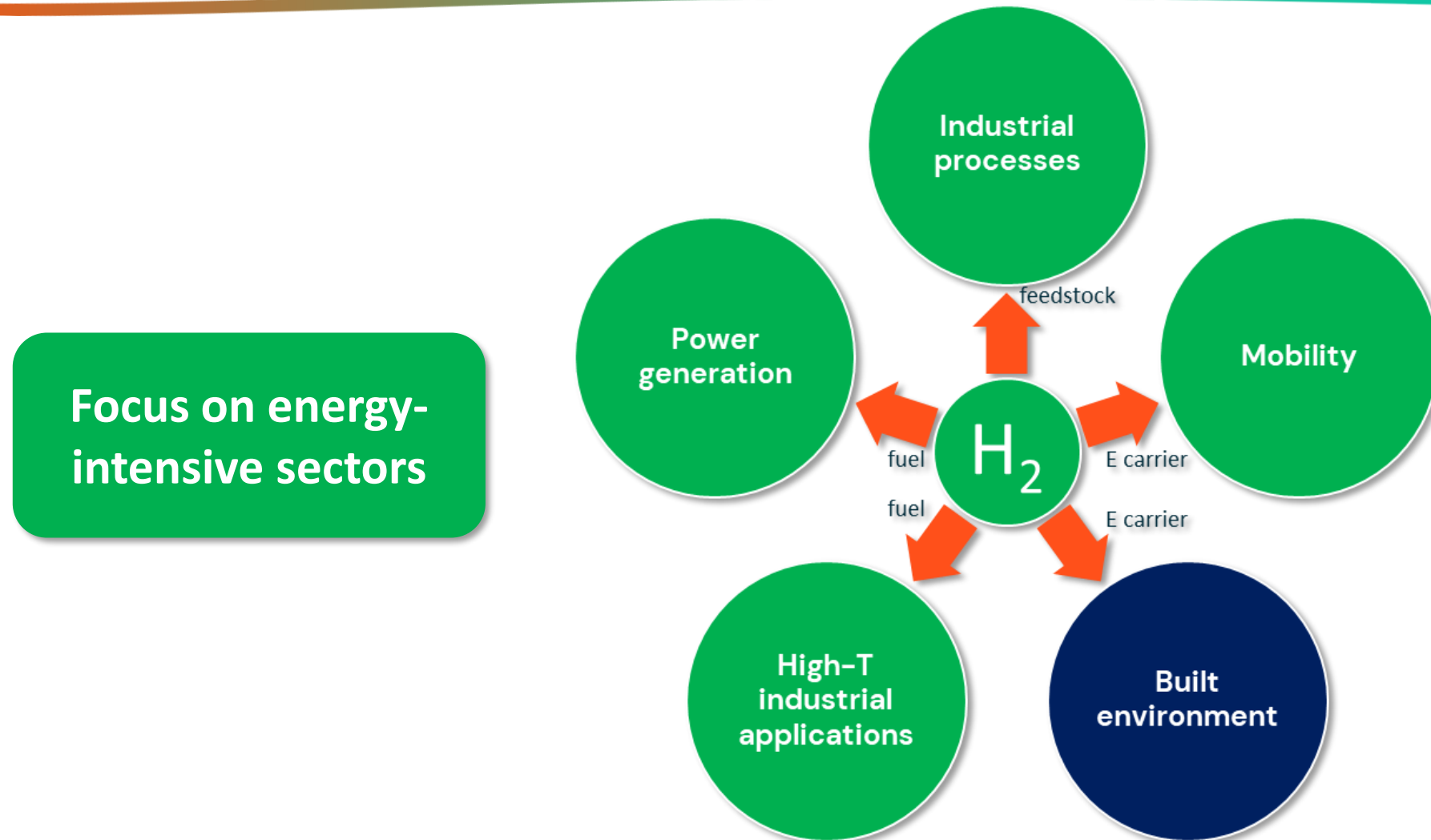
Hydrogen technology  
development and assessment  
for accelerated use



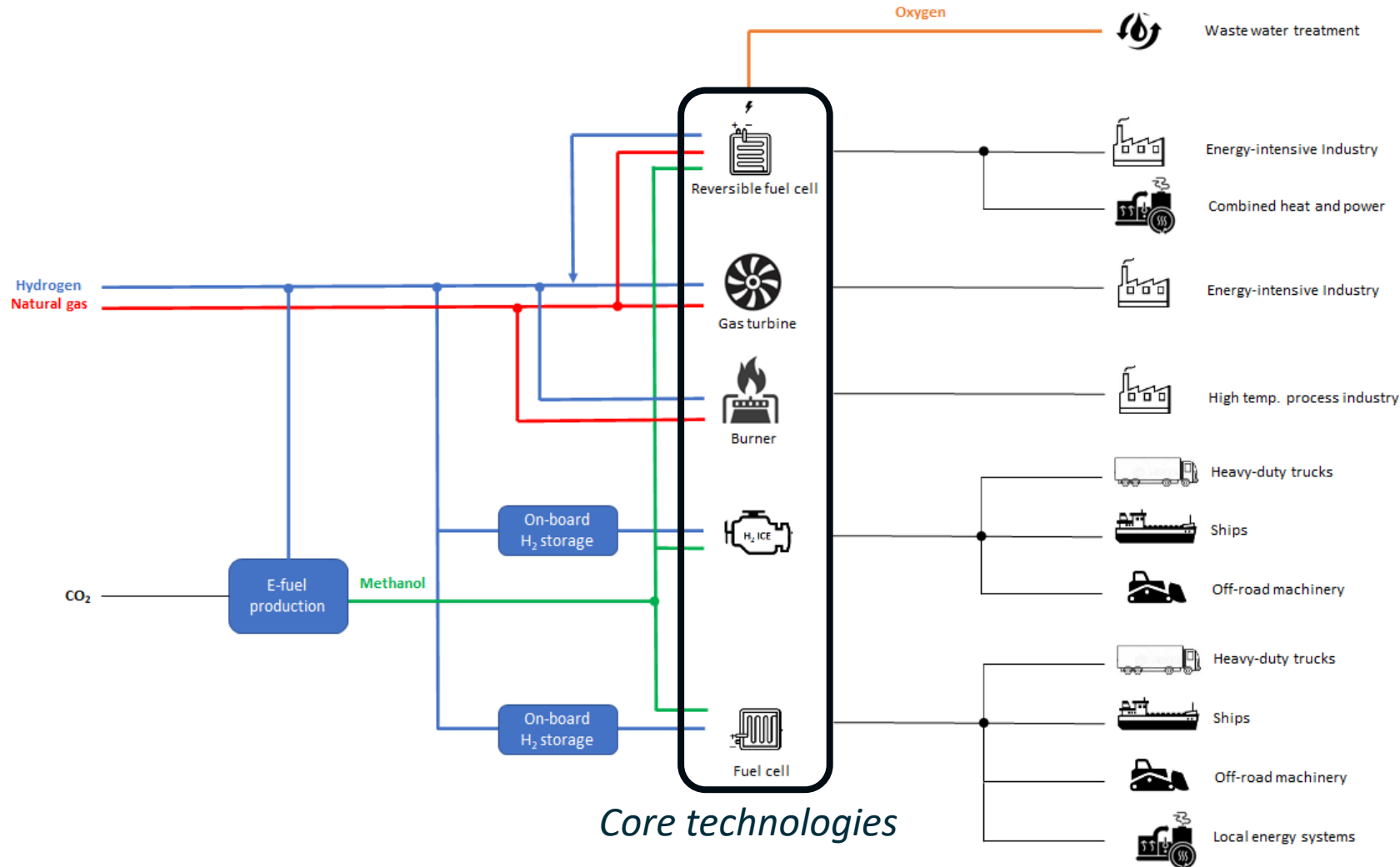
# Key importance of realizing Dutch green H<sub>2</sub> economy



# Accelerate green H<sub>2</sub> use through innovation and by reducing costs



# HyUSE - Creating the Dutch Hydrogen Value Chain

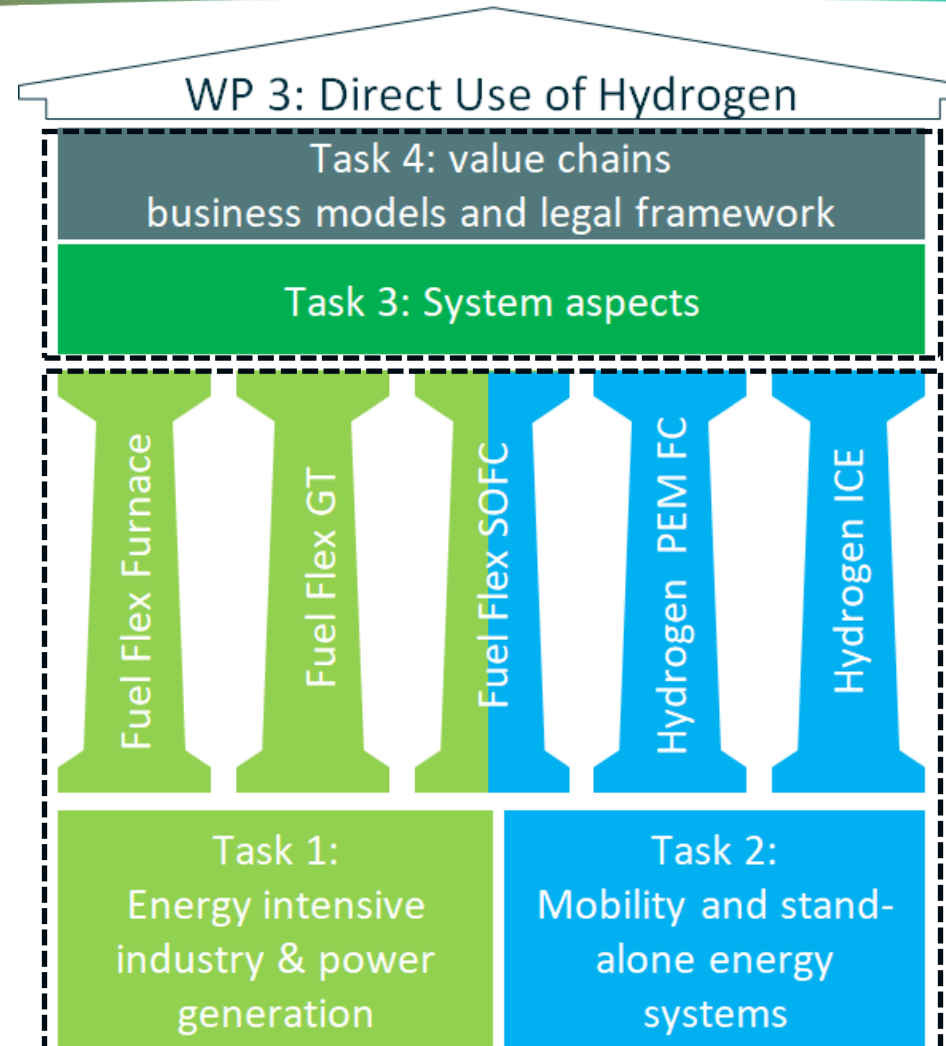




# HyUSE – Project objectives & structure

## Main objectives

- Understanding of component performance over life time
- Integrated design approach for optimal system performance
- Decision support



- Techno-economic assessment
- Policy and strategy
- Technology development
- System design approach

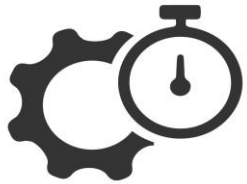
# HyUSE – Strong combination of expertise and facilities

The HyUSE consortium is a **well-balanced, public private collaboration** with:

- 8 Universities
- 5 Universities of applied sciences
- 3 Research organizations
- 13 Industrial partners

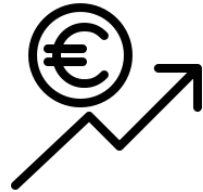


# HyUSE - Impact



## Structural increase in productivity

Develop highly efficient and cost-effective H<sub>2</sub> technologies and tools for optimized H<sub>2</sub> system design



## Stimulate green economic growth

Decision support for H<sub>2</sub> value chain optimization and for identifying promising routes for direct H<sub>2</sub> use



## Increase Dutch innovative strength by collaboration

Bridge gaps between knowledge institution & industry and knowledge sharing among sectors



## Strengthen international position

Levering Dutch strengths for global hydrogen adaptation



## Accelerate transition towards carbon neutral economy

Introduction of efficient H<sub>2</sub>-based systems supported by technological advancements and by regulatory and policy frameworks



# Contact info



**Prof.dr.ir. Frank Willems**  
HyUSE – Project manager  
TNO – Principal Scientist

[frank.willems@tno.nl](mailto:frank.willems@tno.nl)



**Dr.ir. Hamed Aslannejad**  
HyUSE – Technical Manager  
University Utrecht – Associate Professor

[H.Aslannejad@uu.nl](mailto:H.Aslannejad@uu.nl)



# Duration Testing Facility

**Maryam Alimoradi Jazi**  
Program Manager

### **Market demand**

- Significant market demand
- High urgency for a facility in < 2 years

### **Test Capacity & Duration**

- 1-10 MW capacity
- Testing for 3-12 months

### **Key Testing metrics**

- utility use
- efficiency
- degradation over time
- pressure
- purity
- Temperature

### **Type of tests**

- Benchmark performance
- Dynamic performance
- start/stop cycles
- Special interest in renewable energy integration



## Important step for aligning supply and demand of innovative technology on electrolysis

Industrial scale testing  
at 1-10 MW capacity  
per bay for months.

Testing of entire  
systems or subsystems  
at TRL 6-8.

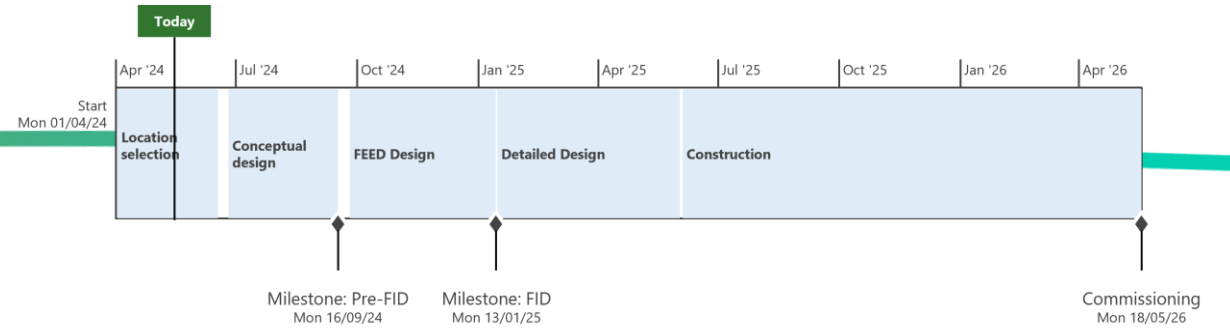
Being able to  
accommodate different  
electrolyser  
technologies.

4 spaces available for  
parallel testing.

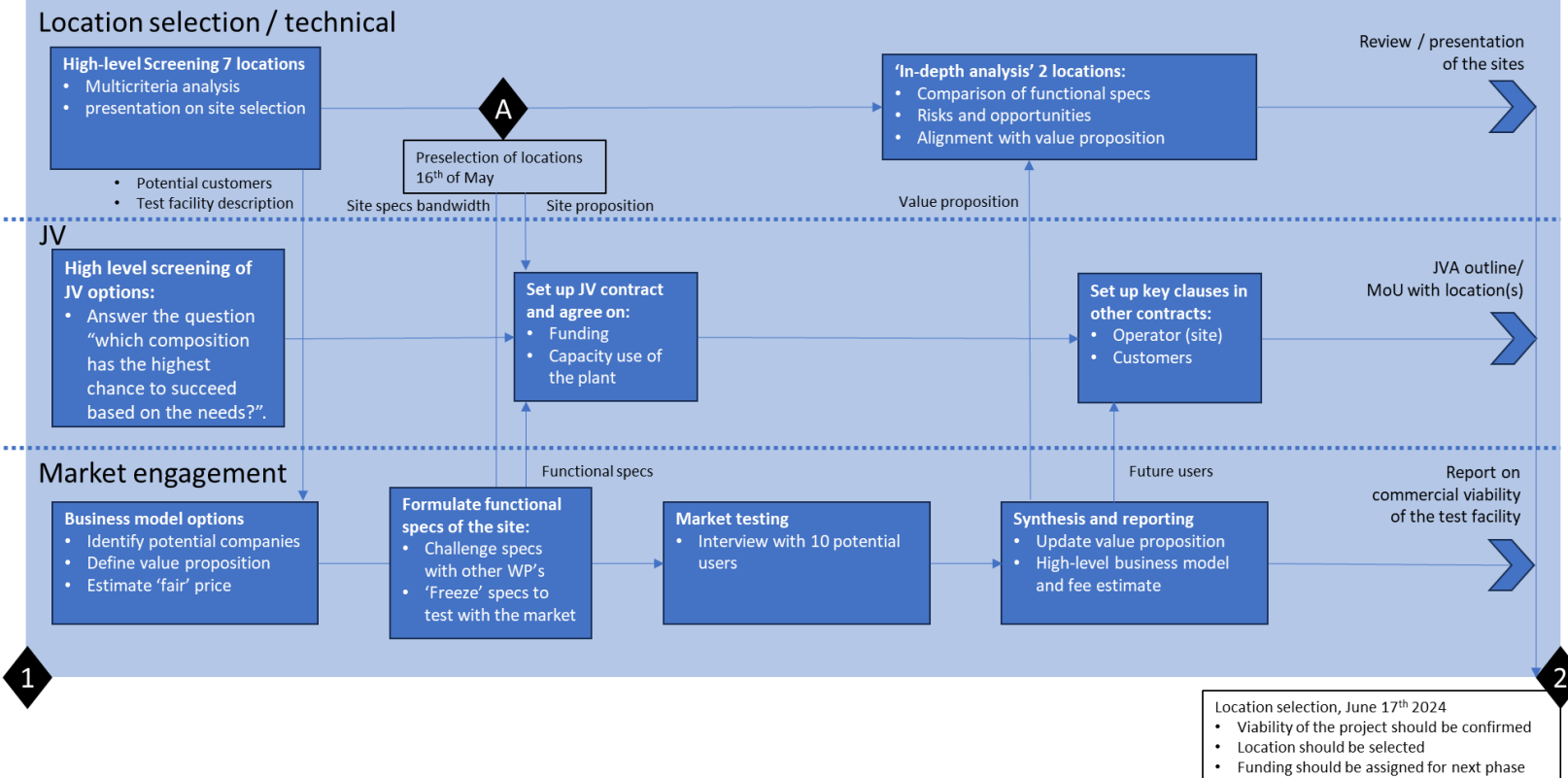
Differs from regional testing facilities:

- typically, 10 – 100 kW scale.
- subsidized through DEI+.
- for day to day working on tested equipment.

# Overall planning



## Location Selection Decision Process



### At this moment:

- Site selection
- Pre marketing study
- Preparing for PMO and FEED
- Conceptual Joint Venture Agreement

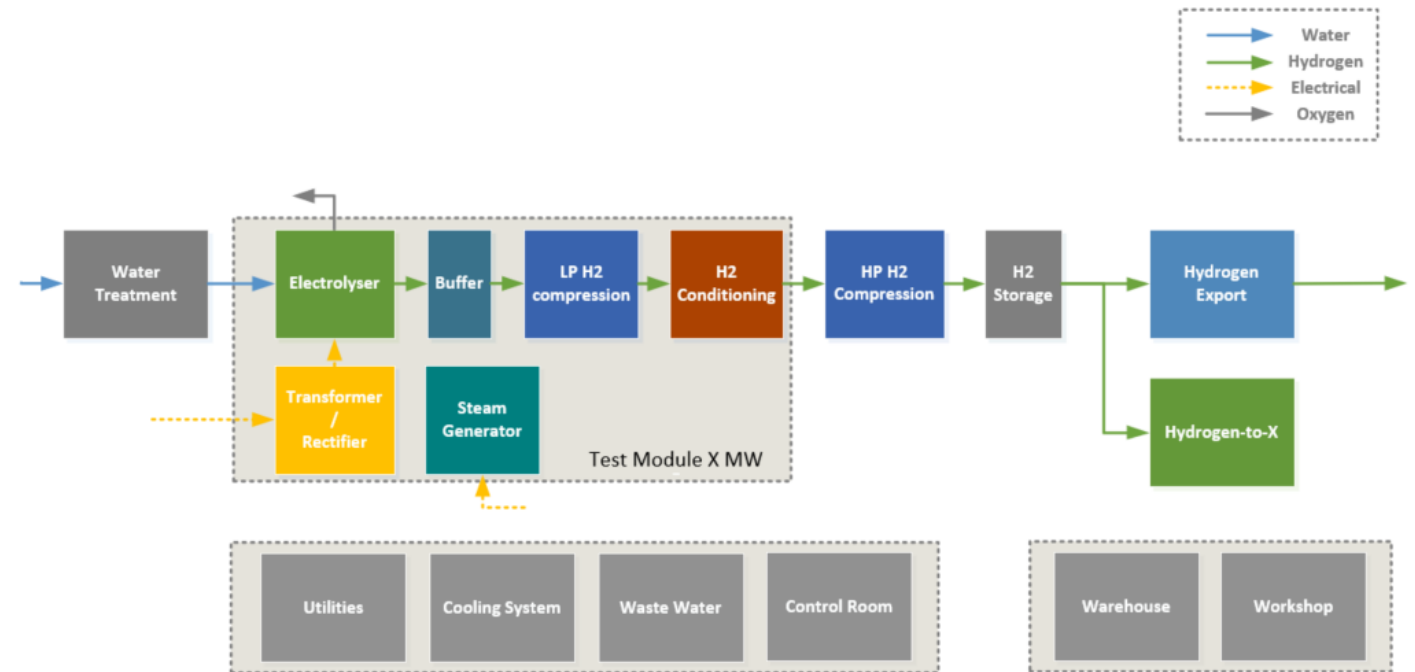
Location selection, June 17<sup>th</sup> 2024

- Viability of the project should be confirmed
- Location should be selected
- Funding should be assigned for next phase

# Functional Design & Floor plan

**Must-haves** for the endurance test facility:

- **15MW electrolyser capacity** (1x10MW + 5x1MW, potentially combined into multiple MW's).
- **Modular build-up of components.** Interest in electrolysers stacks, power electronics, BoP & compression
- **Run multiple and independent tests in parallel.**
- **Accommodate different (electrolyser) technologies.**



# Thanks for your attention!



**Sr. Program Manager**  
e.buddenbaum@groenvermogen.nl.org



**Demonstration & test facilities**  
e.buddenbaum@groenvermogen.nl.org



# Financieringsloket

*Financiering van innovatie (excl. Subsidies)*  
*Martin Weissmann*

## Waterstof Innovatiedag

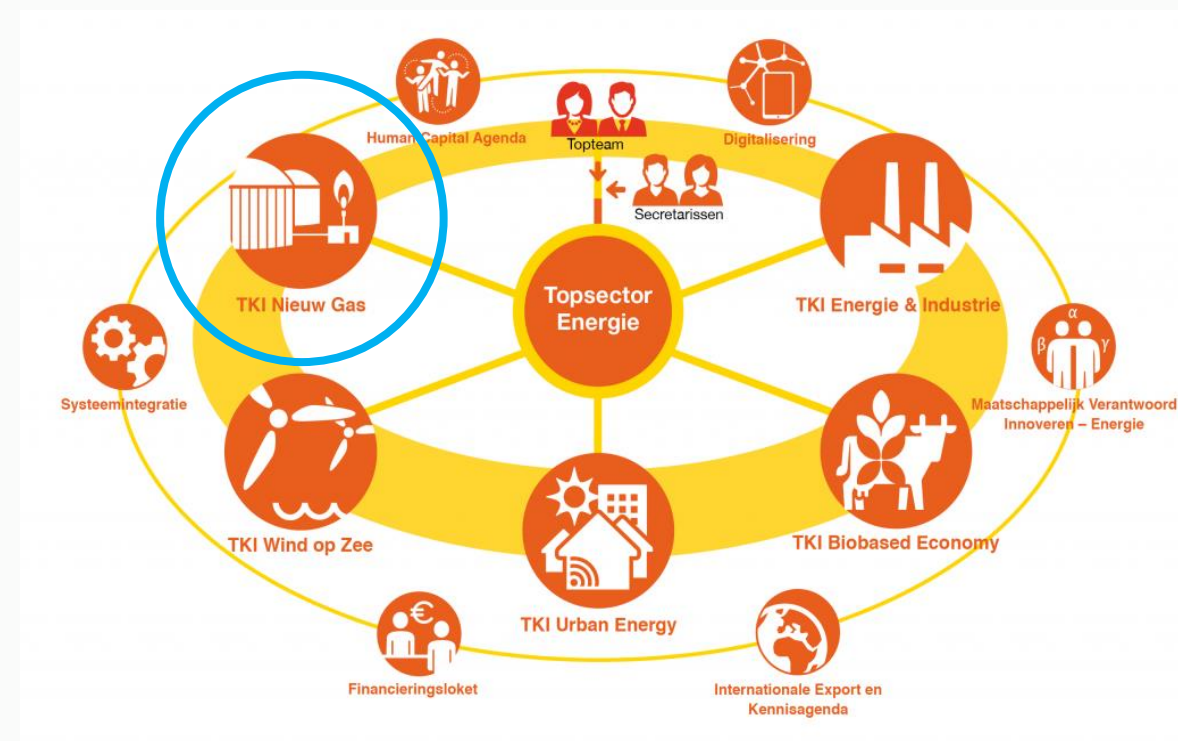
IPKW, Arnhem

Woensdag 5 juni 2024

Start presentatie →

# 1. Topsectorenergie.nl

- Innovaties & versnellen energietransitie
- Paraplu organisatie van “TKI’s”
- Taak: Advies overheid & kennissessies, maar óók;
- Matchmaking subsidieprojecten:
  - PPS-middelen, TSE, MOOI, HER, DEI (TRL 4 tot 9) etc.
- *Financieringsloket: helpen ondernemers bij vinden private financiering (o.a. cofinanciering subsidie)*



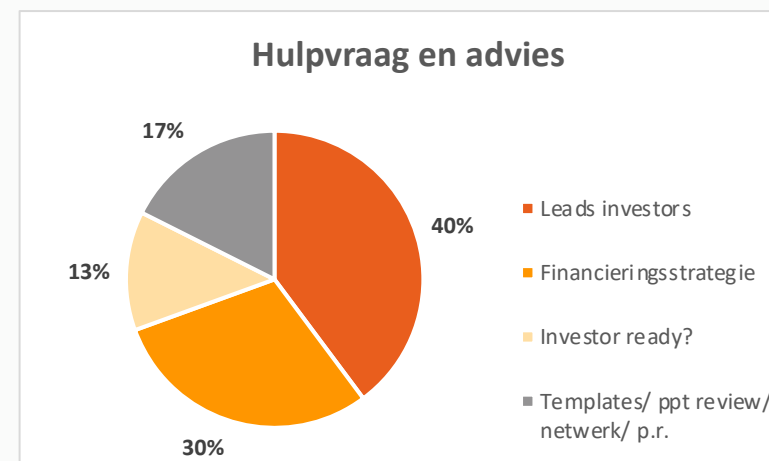


## 2. Financieringsloket

### Financieringsloket:

- Loket: 1-op-1 advies (n.a.v. financieringsvraag ondernemer)
- Masterclass Financiering (inzicht financieringslandschap)
- Energy Investor Day(s) (Matchmaking investeerders)
- Energy Investor Community (netwerk investeerders)
- Innovatiemakelaarssubsidie: max. 10 k€ (inhuur jurist, consultant etc.)

- *Jaarlijks hulp aan 100+ startups, scale-ups en volwassen MKB-ondernemingen – waarvan 16% waterstof*
- *Voor zowel ondernemers GVNL als Topsector Energie*

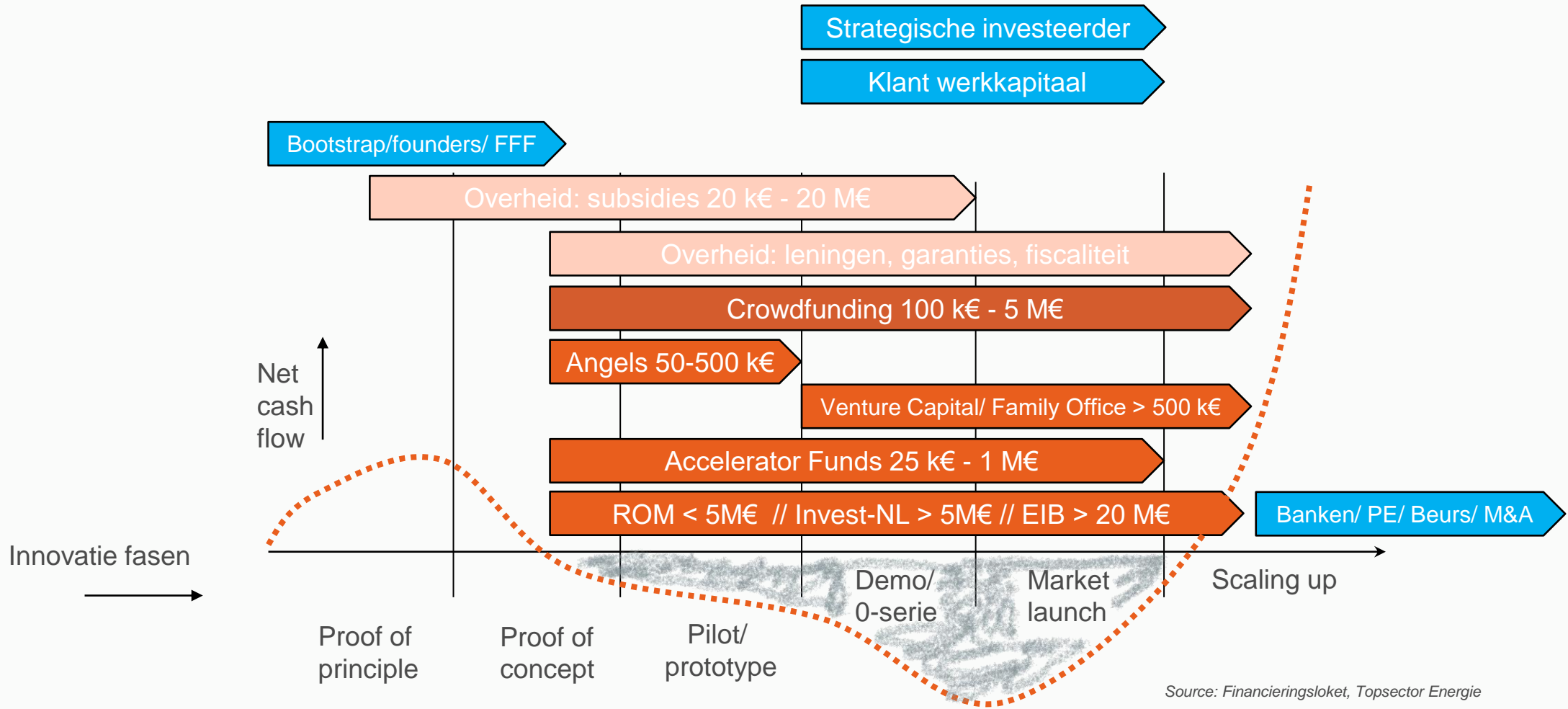


### Supporters





# Financieringslandschap







# Beoordeling investeerders

## Investor readiness criteria:

1. Waardepropositie (welk probleem, voor wie, waarom?)
2. Markt: Disruptief (voor marktleiders); schaalbaar (reëel x10, ultiem potentie x100 in 5-7 jr.)
3. Unfair advantage (IP, industry secrets, first mover, distributie)
4. Tractie (signalen) = Omzet (of wat erop lijkt)
5. Team: complementair, full-time committed, ondernemers, energie



- 
- Investeringsvoorstel. Realistisch, skin-in-the-game, waardering, zeggenschap, simpel, exit-visie

## NOOT:

- Nooit een 100% score op alle criteria voor startups en scale-ups!
- Hoe hoger de TRL-niveau hoe belangrijker 'het bewijs' moet zijn op bovenstaande criteria



# Freebees

- 1-op-1 advies – Financieringsloket/ Martin Weissmann: [financieringsloket@topsectorenergie.nl](mailto:financieringsloket@topsectorenergie.nl)
- Overzicht investeerders focus energietransitie: <https://www.energyinvestorcommunity.nl>
- Tip: Innovatiemakelaarssubsidie ‘inhuur derden’ - 80% subsidie max. 10 k€:  
<https://topsectorenergie.nl/nl/financiering/financieringsloket/innovatiemakelaarsregeling/>



# Vragen?

Copyright 2006 by Randy Glasbergen. [www.glasbergen.com](http://www.glasbergen.com)



**“My team has created a very innovative solution,  
but we’re still looking for a problem to go with it.”**





**Bedankt voor  
je aandacht!**

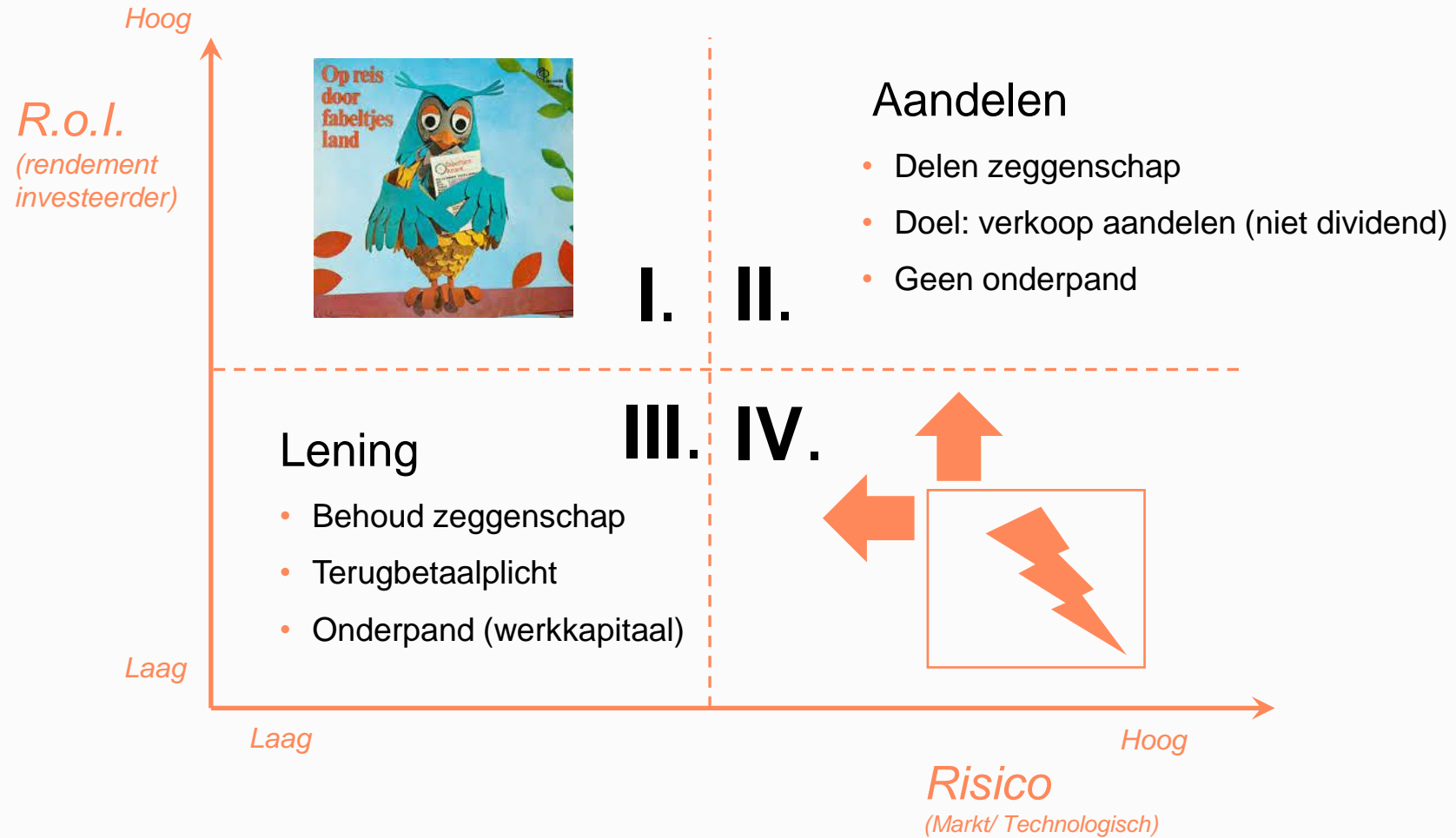
**Contact**

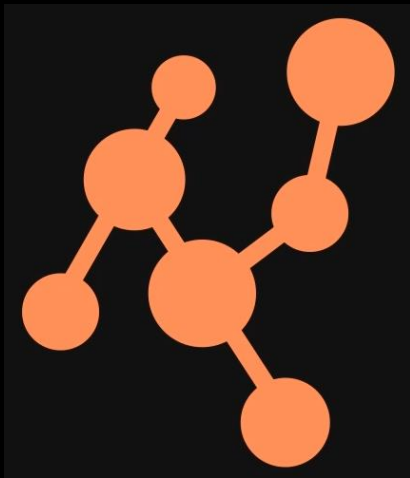
-  06.2372.1335
-  [financieringsloket@topsectorenergie.nl](mailto:financieringsloket@topsectorenergie.nl)
-  [www.topsectorenergie.nl](http://www.topsectorenergie.nl)
-  Arthur van Schendelstraat 600, Utrecht





# \* Financiering - *lening óf aandelen?*





financieringsloket  
topsector energie



# Korte pauze

# Innovatiedag Waterstof

5 juni 2024, Arnhem



Rijksdienst voor Ondernemend  
Nederland

# Financiële instrumenten voor waterstof

Innovatiedag Waterstof

5 Juni 2024

Ruben Hortensius





## Over RVO



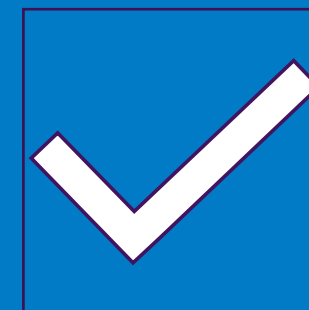
**Uitvoering van  
regelingen**



**Expertisecentrum**



**Netwerkpartner**



**Beleidsondersteuning**



# Regelingen per innovatie-fase

Fase 1: Fundamenteel onderzoek	Fase 2: Onderzoek & Ontwikkeling	Fase 3: Demonstratie	Fase 4: Opschaling & Marktintroductie
GVNL WP NWO	MOOI	DEI+	SDE++
	WBSO	TSE Industrie studies	OWE
	TSE Industrie O&O	HER+	IMKE
	MIT		VEKI
			SWiM
			EIA, MIA\VAMIL

Legenda

- Fiscale regeling
- Subsidie regeling
- Exploitatie subsidie



# Regelingen per innovatie-fase

**MOOI**  
O&O subsidie voor grootschalige innovatieprojecten die werken aan complete oplossingen die bijdragen aan de klimaatdoelen van 2030 en daarna  
**Gesloten**

**TSE Studies GVNL**  
(Haalbaarheids)studie voor investeringskeuze in een vervolg pilot/demoproject of uitontwikkelde technologie  
Budget: € 10 miljoen  
**Open tot Mei 2025**

**TSE Industrie O&O**  
R&D subsidie voor het MKB om te komen tot goedkopere, klimaatneutrale en/of circulaire producten, diensten, processen met een eerste markttoepassing in 2030  
**Regeling gesloten**

Fase 1: Fundamenteel onderzoek	Fase 2: Onderzoek & Ontwikkeling	Fase 3: Demonstratie	Fase 4: Opschaling & Marktintroductie
GVNL WP NWO	MOOI	DEI+	SDE++
	WBSO	TSE Industrie studies	OWE
	TSE Industrie O&O	HER+	IMKE
	MIT		VEKI
			SWiM
			EIA, MIA\VAMIL

Legenda

- Fiscale regeling
- Subsidie regeling
- Exploitatie subsidie

**MIT**  
Diverse ondersteuning voor het MKB via R&D-samenwerkingsprojecten, haalbaarheidsstudies, kennisvouchers, TKI-Netwerkactiviteiten en TKI-Innovatiemakelaars

**DEI+ Waterstof en Groene Chemie**  
Pilot- en demonstratieprojecten over de gehele H2 waardeketen  
Budget: 40miljoen  
**Open tot 25 Juni**

**WBSO**  
Fiscale regeling die een deel van de loonkosten, overige kosten en uitgaven voor speur- en ontwikkelingswerk compenseert.  
Budget € 1,446 miljard (2024)



# Regelingen per innovatie-fase

## SDE++

Exploitatiesubsidie die zich richt op grootschalige uitrol van technieken die hernieuwbare energie produceren en andere technieken die de uitstoot van CO<sub>2</sub> verminderen.  
Budget: n.t.b.

## VEKI

Investeringssteun voor toepassingen (bewezen werking) met terugverdientijd >5 jaar, die leiden tot een CO<sub>2</sub>-emissie reductie in de industrie  
Budget : € 130 miljoen  
**Open tot Januari 2025**

## OWE

Investering- en exploitatie subsidie voor waterstofproductie via elektrolyse  
Budget: € 1 miljard  
**Open in 2024**

Fase 1: Fundamenteel onderzoek	Fase 2: Onderzoek & Ontwikkeling	Fase 3: Demonstratie	Fase 4: Opschaling & Marktintroductie
GVNL WP NWO	MOOI	DEI+	SDE++
	WBSO	TSE Industrie studies	OWE
	TSE Industrie O&O	HER+	IMKE
	MIT		VEKI
			SWiM
			EIA, MIA\VAMIL

Legenda

- Fiscale regeling
- Subsidie regeling
- Exploitatie subsidie

## SWiM

Investeringssteun voor de bouw van nieuwe waterstof tankstations én de aanschaf van waterstof trucks en (bestel)bussen  
Budget € 22 miljoen  
**Open in 2024**

## IMKE H<sub>2</sub>

Investeringssteun voor fabrieksomgevingen voor productie (essentiële onderdelen van) elektrolyzers.  
Budget: € 100 miljoen  
**Open in 2024**

## EIA, MIA\Vamil

Fiscale regelingen voor investeringen in milieu- en klimaatvriendelijke bedrijfsmiddelen en technieken.  
Budget 2024: MIA € 192 miljoen, Vamil € 25 miljoen, EIA 259 miljoen





# Instrumenten in ontwikkeling

## Demo 1 H<sub>2</sub> WoZ

- <100 MW elektrolyser bij bestaand windpark
- Kennisontwikkeling staat centraal
- Budget 380 miljoen

## GroenvermogenNL instrumenten

- Focus op volledige waardeketen en/of gebruik
- Vorm nog onduidelijk, budget 250 miljoen

## Vraagsubsidie instrument

- Dekking ORT voor gebruik H<sub>2</sub>
- Openstelling en vorm nog onduidelijk

## H<sub>2</sub>Global

- 300 miljoen euro
- Openstelling 2024, samenwerking Duitsland
- Ondersteuning import via subsidiegeving

## Afnameverplichting industrie

- Industriële waterstofgebruikers (excl. (bio)raffinage) verplicht x% RFNBO gebruik
- Creëren afnamezekerheid voor producenten
- Ingroeipad vanaf 2026



# Tot slot

- Laat uw projectidee toetsen door RVO
- Neem contact met ons op: [waterstof@rvo.nl](mailto:waterstof@rvo.nl)
- Nuttige links:
  - [Subsidiemogelijkheden waterstof | NWP](#)
  - [Projecten Topsector Energie Database](#)

# Kennisdeling en Monitoring

## Hernieuwbare Waterstof in Nederland

### *Naar een systematische aanpak*

Roald Suurs, Marcel Weeda

Waterstof Innovatiedag,  
5 juni 2024. IPKW, Arnhem

# Structuur

- Aanleiding kennisdeling en monitoring
- Beschrijving bestaande situatie
- Naar een aanpak





# Aanleiding en onderzoeksvraag

## Aanleiding:

- Dringende behoefte aan versnelling van de energietransitie
- Elektrolyse-waterstof essentieel element voor optimale benutting wind & zon
- Elektrolyse-waterstof nog duur; kosten stijgen zelfs
- Grote budgetten nodig op de optie van de grond te krijgen
- >€10 mrd in Nederland beschikbaar de komende jaren

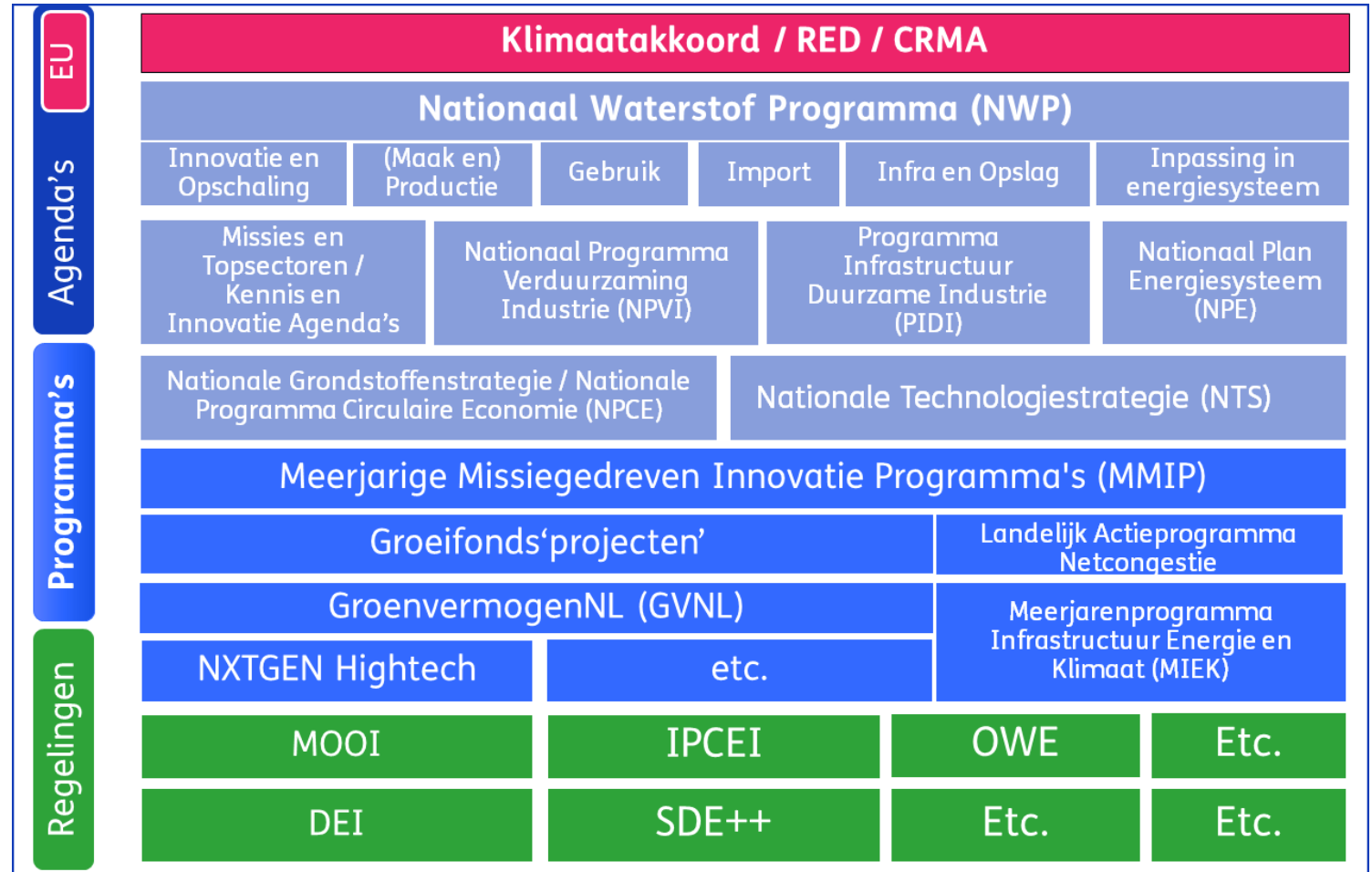
## Onderzoeksvraag:

- Hoe budgetten in te zetten voor maximaal maatschappelijk rendement?
- Hoe kennisdelen en monitoren van voortgang te optimaliseren om de (waterstof)transitie te kunnen versnellen?



# Bevindingen met betrekking tot de huidige situatie.

- Veel agenda's, programma's en regeling en projecten voor R&D, demonstraties, vroege fase opschaling en marktontwikkeling
  - Onvoldoende overzicht en monitoring op inhoudelijke voortgang op niveau van technologie en systemen.
  - Inhoudelijke openbare rapportage van projecten is summier en disseminatie is vrijblijvend en gefragmenteerd.
  - Monitoring vooral op financiële voortgang en verantwoording.
- **Lastig om inzet van middelen te sturen op ontwikkeldoelen en RD&D te prioriteren.**



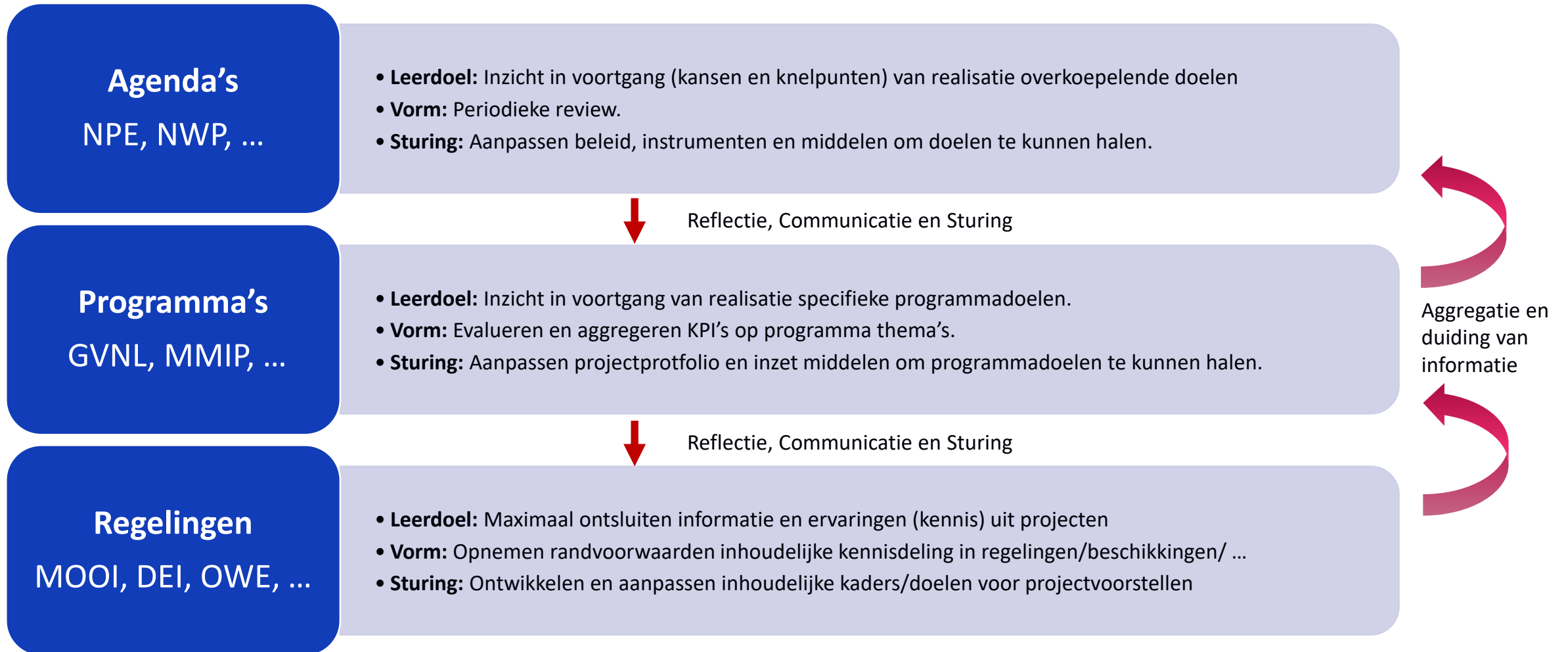
indicatief overzicht agenda's, programma's en regelingen in relatie tot hernieuwbare waterstof. Bron: TNO.

# Naar een aanpak voor systematische kennisdeling en monitoring rond koolstofarme waterstof

Enkele specifieke waarden waaraan een dergelijke aanpak moet bijdragen:

- **Leren en reflecteren:** Beter ontsluiten van ontwikkelde kennis en het intensiveren van kennisdeling over diverse projecten heen op het gebied van koolstofarme waterstof – *van technologie- tot projectontwikkeling en van productie tot toepassing* – om de inpassing van waterstof in het energiesysteem te kunnen versnellen.
- **Monitoren en bijsturen:** Mogelijk maken om voortgang en impact op het gebied van hernieuwbare waterstof te volgen en te vertalen naar sturingsinformatie voor programmamanagers en beleidsmakers.
- **Verantwoording en communicatie:** Mogelijk maken voor overheden, om verantwoording af te leggen over de ingezette publieke middelen. De aanpak biedt aan alle relevante partijen de inzichten over de state-of-the-art op het gebied van koolstofarme waterstof.

# Kennisdeling & monitoring o.b.v. principes transitie monitoring





# Richtingen voor interventies



# Bedankt voor uw aandacht!

## Vragen, Opmerkingen, Suggesties



Roald Suurs, TNO  
[roald.suurs@tno.nl](mailto:roald.suurs@tno.nl)

# Introduction to the Hydrogen TCP

Marcel Weeda,

Waterstof Innovatiedag 2024

5 June, 2024, Arnhem (NL)



Hydrogen TCP

# Hydrogen already has a long history

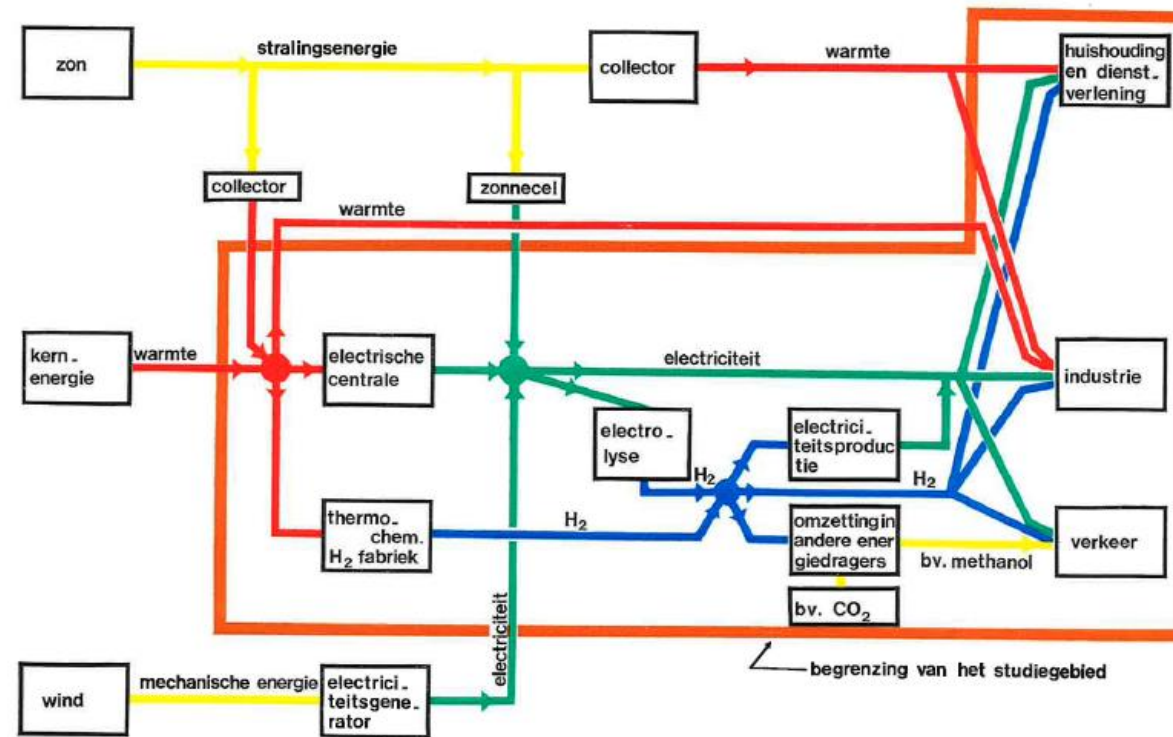


Fig. 2 Afgrenzing van het studiegebied.

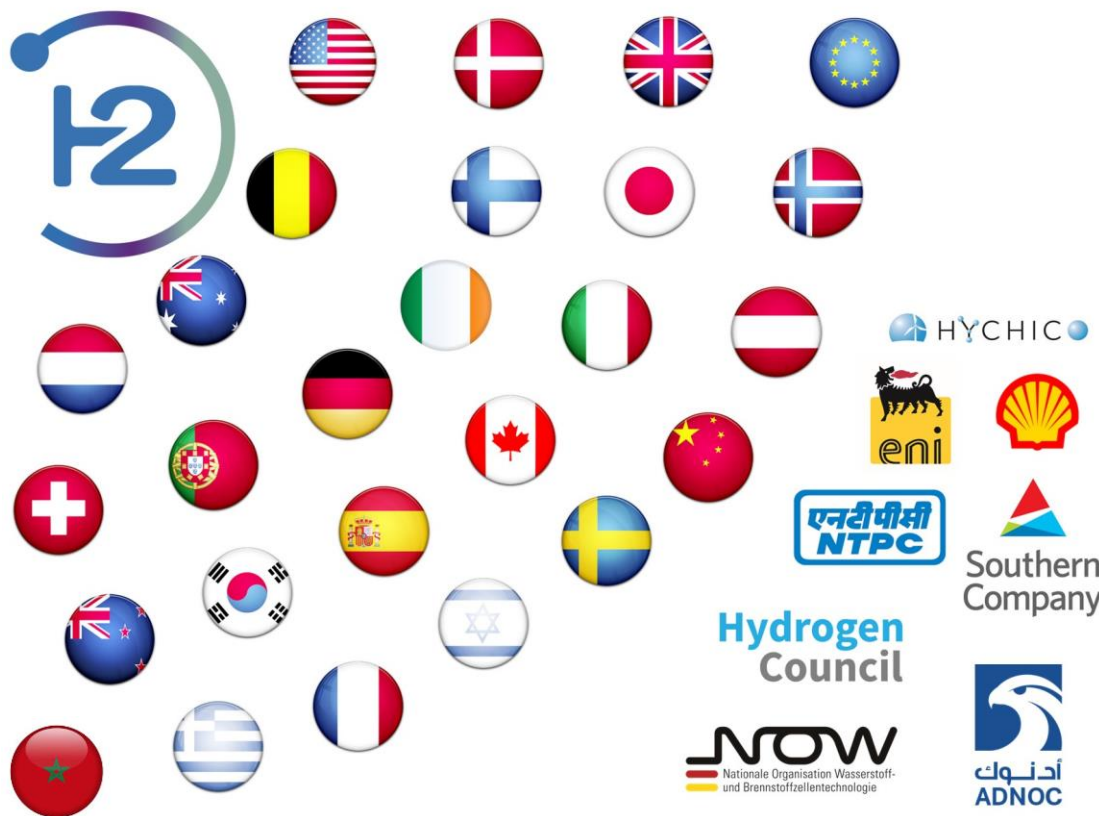
TNO, 1975, Hydrogen from nuclear, solar and wind energy

# The Hydrogen TCP

- The [Hydrogen Technology Collaboration Programme](#) has been active since 1977 to pursue international collaborative research in the field of hydrogen under the auspices of the [International Energy Agency](#)
- It carries out R,D&D activities through projects focused on specific topics called Tasks
- Its Executive Committee is formed by representatives and alternates of its Member Countries, the European Commission, and Sponsors
- Overall objectives can be found on the [Strategic Plan](#), updated every 5 years



# Members and sponsors



34

## Members

25 Member Countries  
+ European Commission  
8 Sponsors

50+

## Tasks

10 Open  
40 Finished  
3 Preliminary Proposals

500+

## Experts involved

In collaborative research on  
hydrogen technologies

# Collaboration within the IEA Network



# Collaboration with other organizations



# Strategic plan 2020-2025

A future where **hydrogen plays a key, cross-cutting role** for the world economy in a sustainable, global, integrated & flexible energy system.

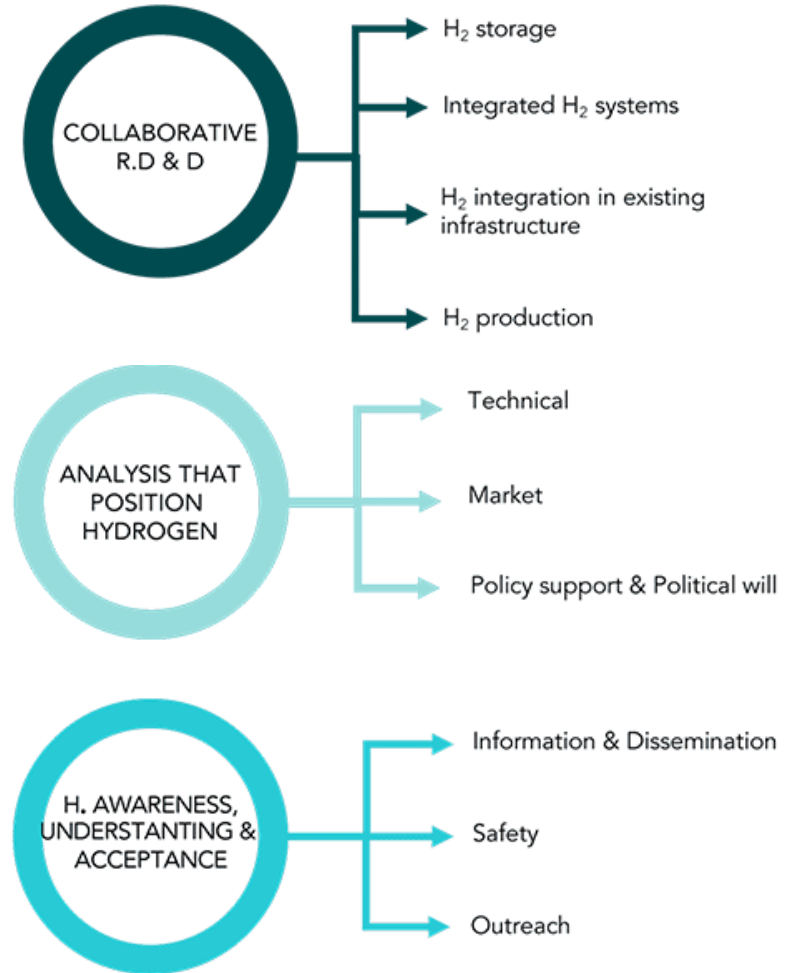
VISION

Facilitate, coordinate and maintain innovative RD&D activities as a **hub for international cooperation and knowledge exchange.**

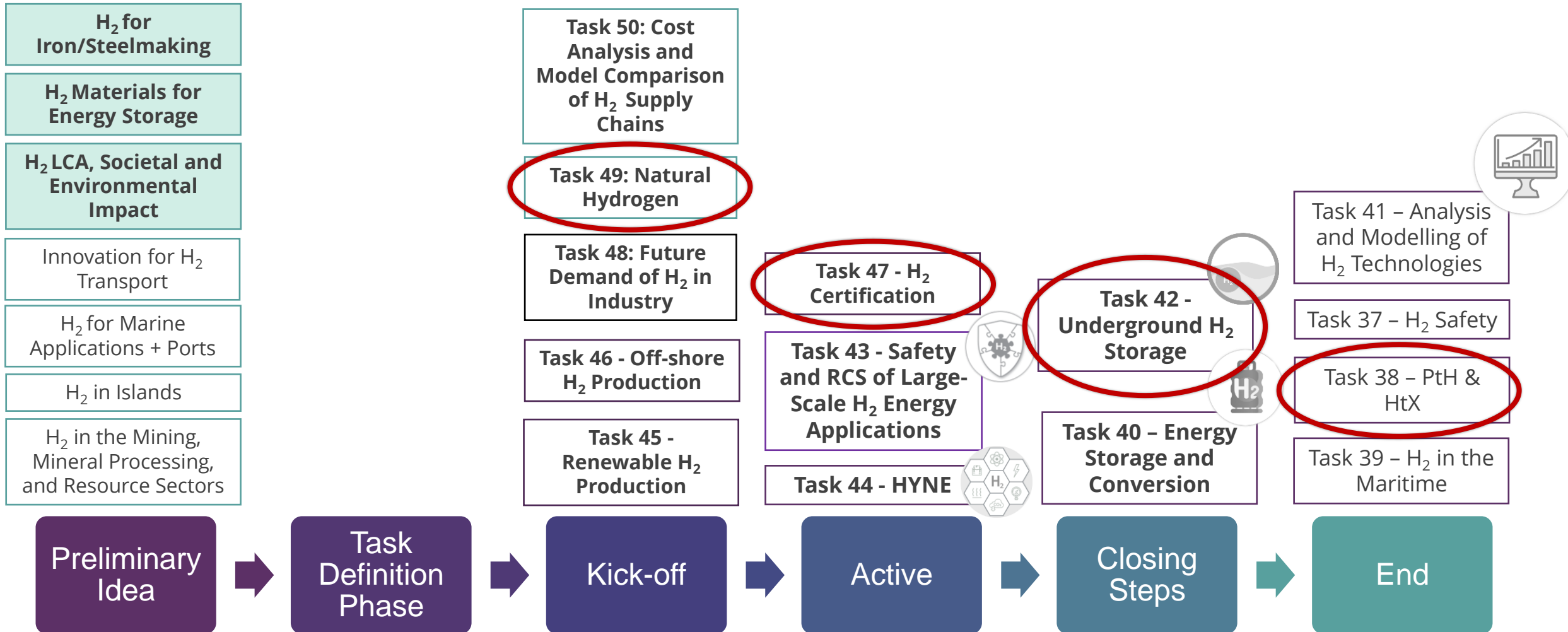
MISSION

STRATEGY

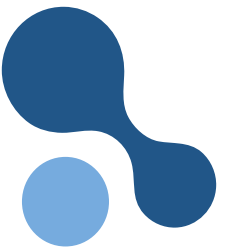
**Accelerate the implementation and widespread efficient use of hydrogen** to minimize global warming, optimize environmental protection, improve energy security and contribute to sustainable economic development - and preserving the hydrogen TCP as a **leading global source for hydrogen expertise.**



# Task portfolio status







# Other activities

Complementing its primary focus on **Tasks**, the H2TCP has developed different other activities to support achieving its long-term objectives and fulfilling its mission.

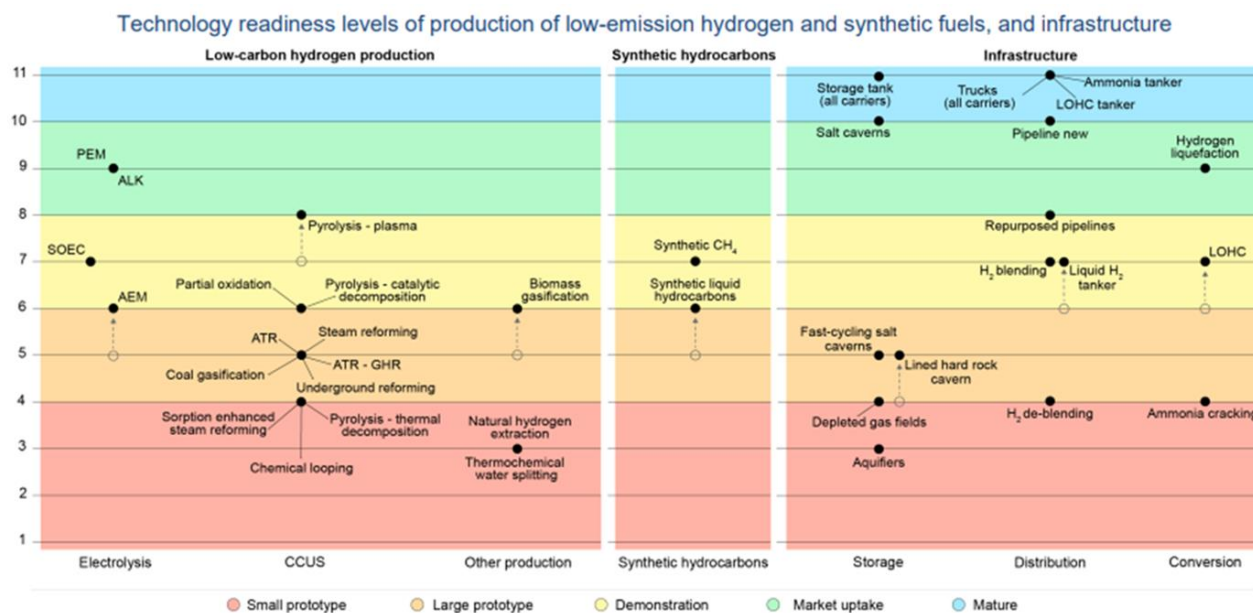
- ✓ Dissemination: website, social media, webinars, contributions to workshops, conferences etc.
- ✓ Peer review reports on hydrogen for IEA, other TCPs, and international groups
- ✓ **TRL Assessment on Hydrogen technologies**
- ✓ IEA Hydrogen Coordination Group
- ✓ **Awards of Excellence; [Hydrogen TCP Awards](#) (deadline 14 June!)**
- ✓ Planned: Hydrogen Projects Database, Technology Observatory



# TRL Assessment on H<sub>2</sub> technologies

- IEA is updating its ETP Clean Energy Technology Guide annually
  - Verify TRL status, check technology description and supplementing relevant projects
  - > 100 Technologies
  - Role Hydrogen TCP

- The Hydrogen TCP:
  - Develops approach
  - Coordinates input
  - Creates database experts



Source: Global Hydrogen Review, IEA 2022

IEA. All rights reserved.

# Thank You!

