

# Waterstof: de energiedrager van de toekomst? stand van zaken

Paul Villalobos Valdivia  
Jacques van de Worp

**VEMW Webinar**

29 februari 2024

# Agenda

## 1. Waterstof als energiedrager en grondstof

- Transitie opgave – decarbonisatie
- Kleuren waterstof
- Doelen voor waterstof

## 2. Potentieel waterstof – in Nederland

## 3. Ontwikkeling infrastructuur en markt

- Backbone HNS, bijmenging en stand-alone lokaal
- Hergebruik aardgas-assets
- Fasering (in tijd / van nTPA naar rTPA)

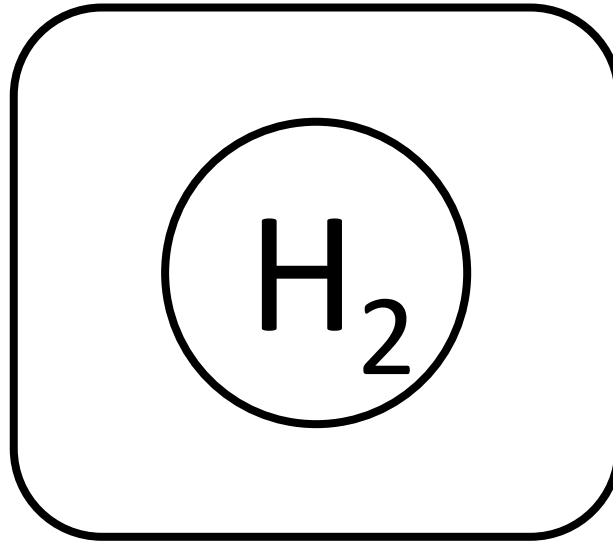
## 4. Randvoorwaarden

- Kosten (commodity, transport), kwaliteit, toegang, certificering (GvO), aandeel groen (RFNBOs in RED-III)



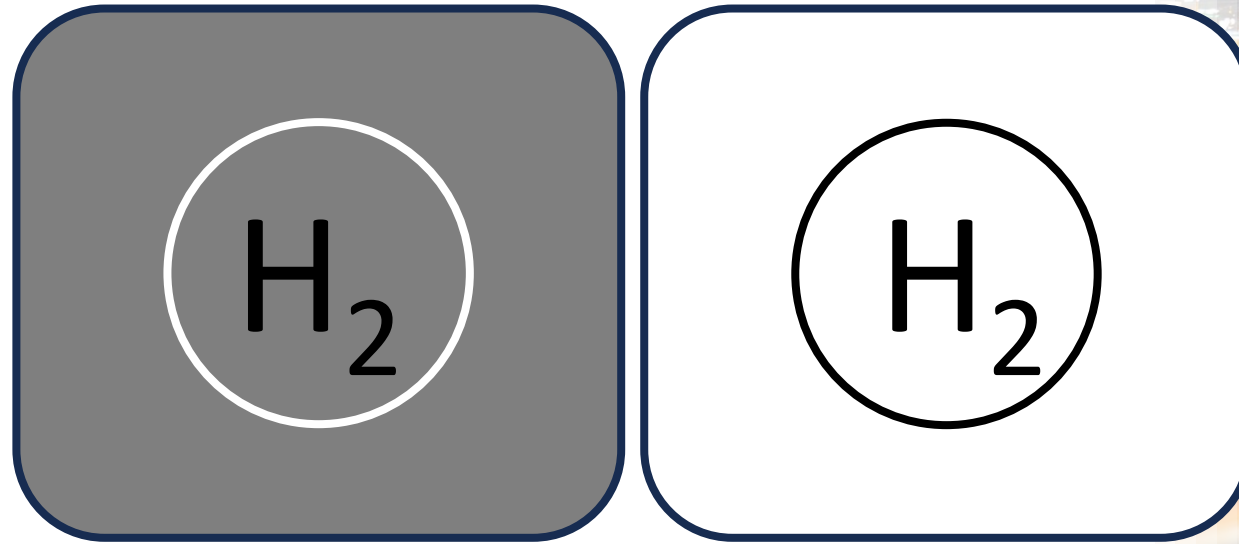
# Waterstof als energiedrager en grondstof

- Transitie opgave – decarbonisatie



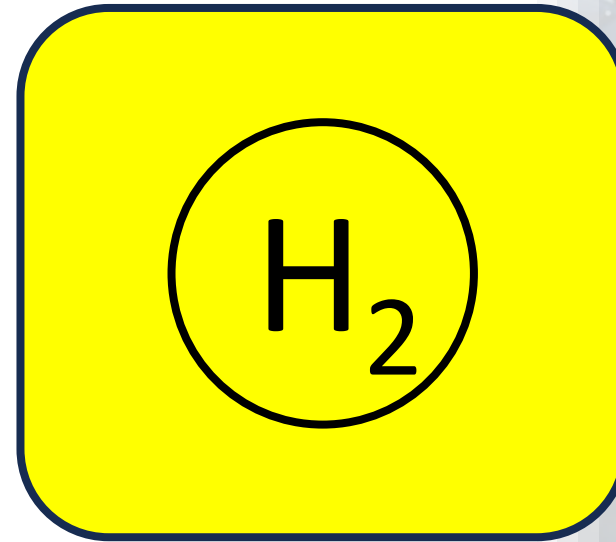
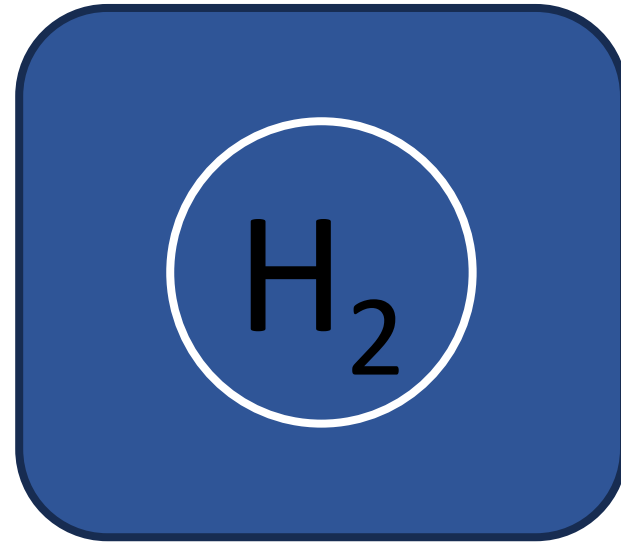
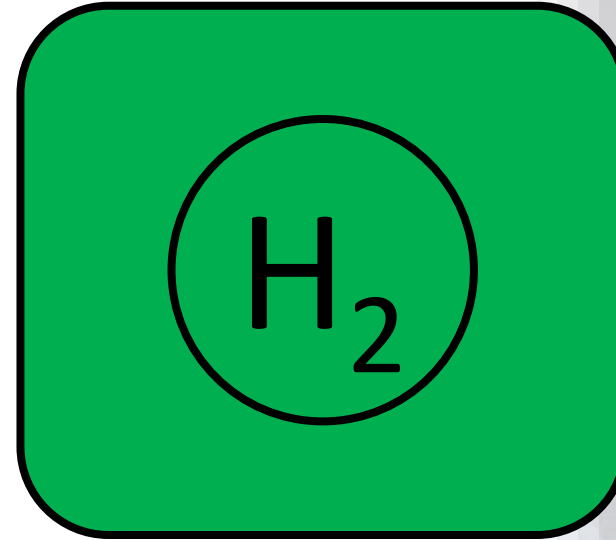
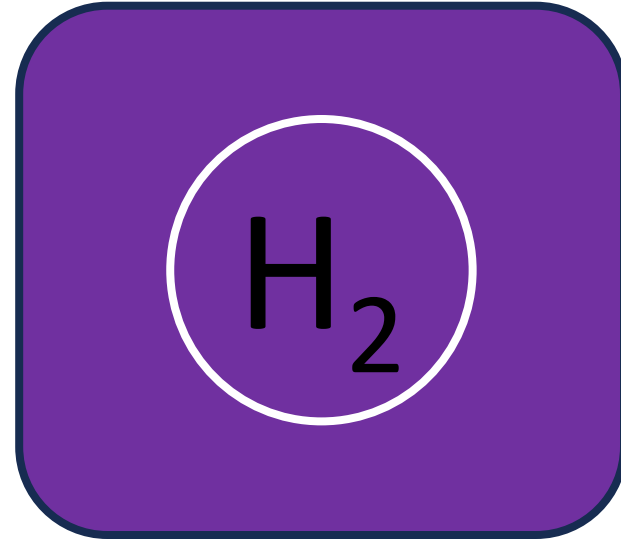
# Waterstof als energiedrager en grondstof

## Kleuren waterstof



# Waterstof als energiedrager en grondstof

## Kleuren waterstof



# Doelen voor waterstof

- Huidige vraag naar waterstof
- 150 PJ industrie -> directe verduurzaming
- Doelen:

Jaar	Elektrolysecapaciteit
2025	0,6 GW
2030	4 GW
2032	8 GW

- Waterstof backbone
- 4 industriële clusters aan de kust in 2025/26
- Chemelot in 2027-2028
- Cluster 6 in 2030



# Potentieel Waterstof in Nederland

- Backbone



# Potentieel Waterstof in Nederland

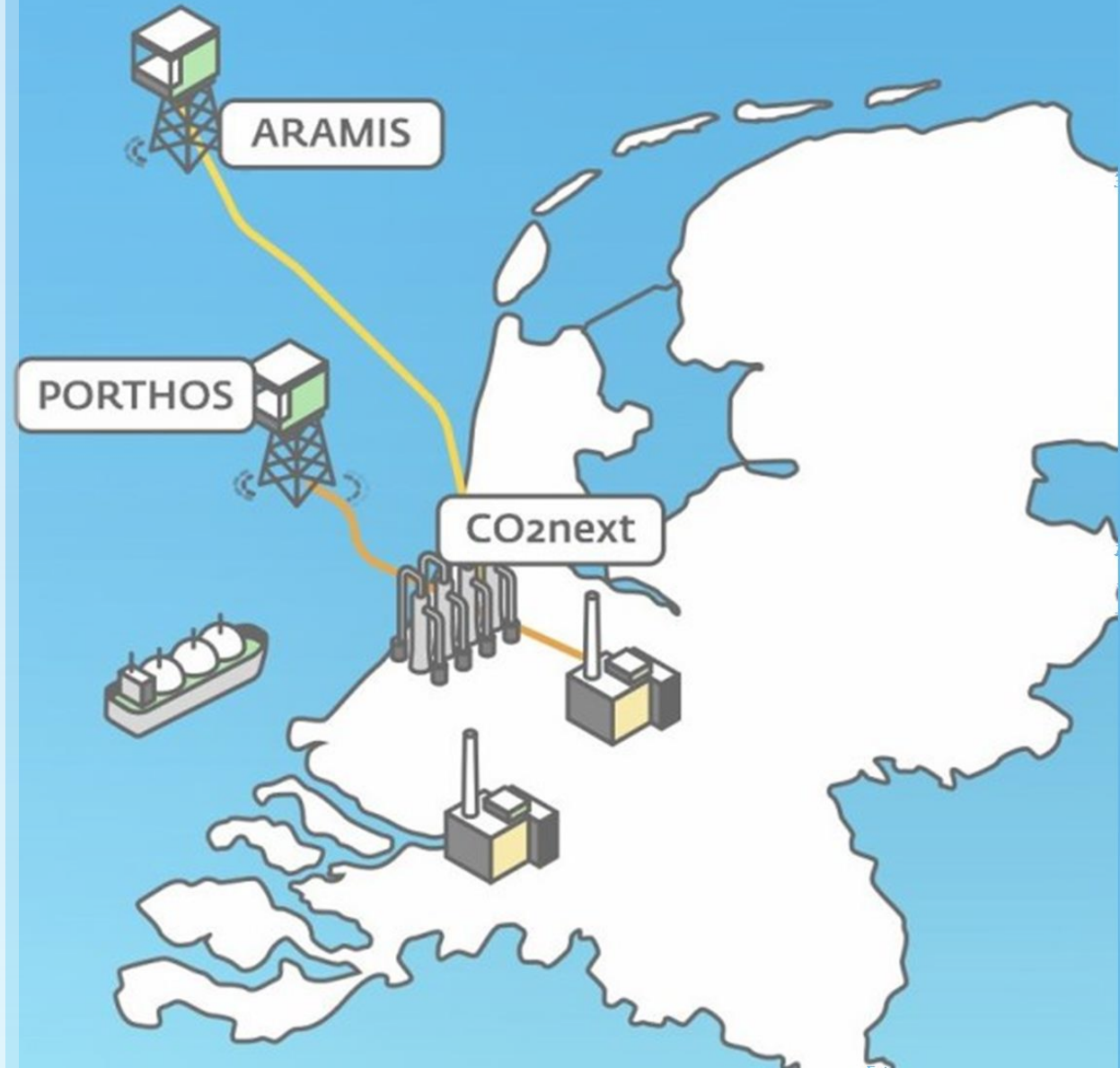
- **Backbone:**
  - **CCS**
  - **Aardgasnetwerk -> Waterstofnetwerk**
  - **Net op zee**
  - **Nederland als hub voor internationale energiestromen**
  - **Kennis & innovatie**





# Potentieel Waterstof in Nederland

- CCS



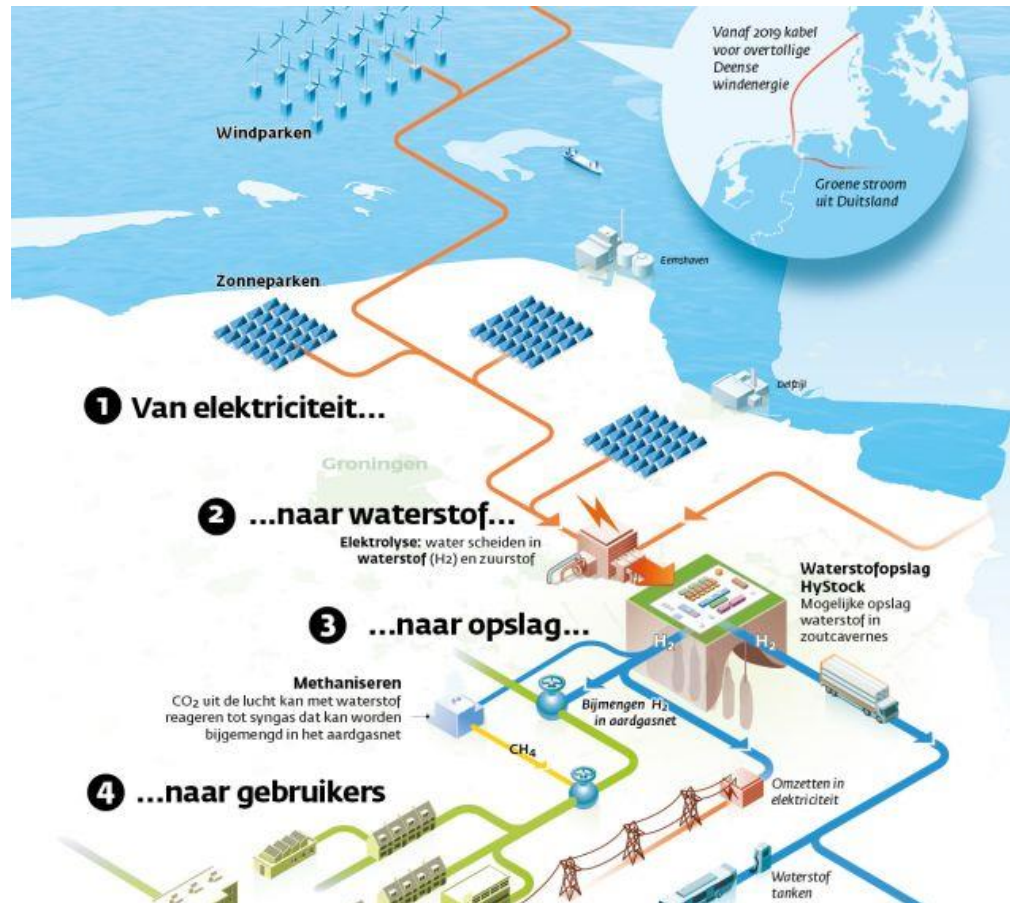
# Potentieel Waterstof in Nederland

- Bestaand gasnetwerk
- Waterstofnetwerk -> Backbone



# Potentieel Waterstof in Nederland

- Bestaand gasnetwerk
- Waterstofnetwerk -> Backbone
- Zoutcavernes



# Potentieel Waterstof in Nederland

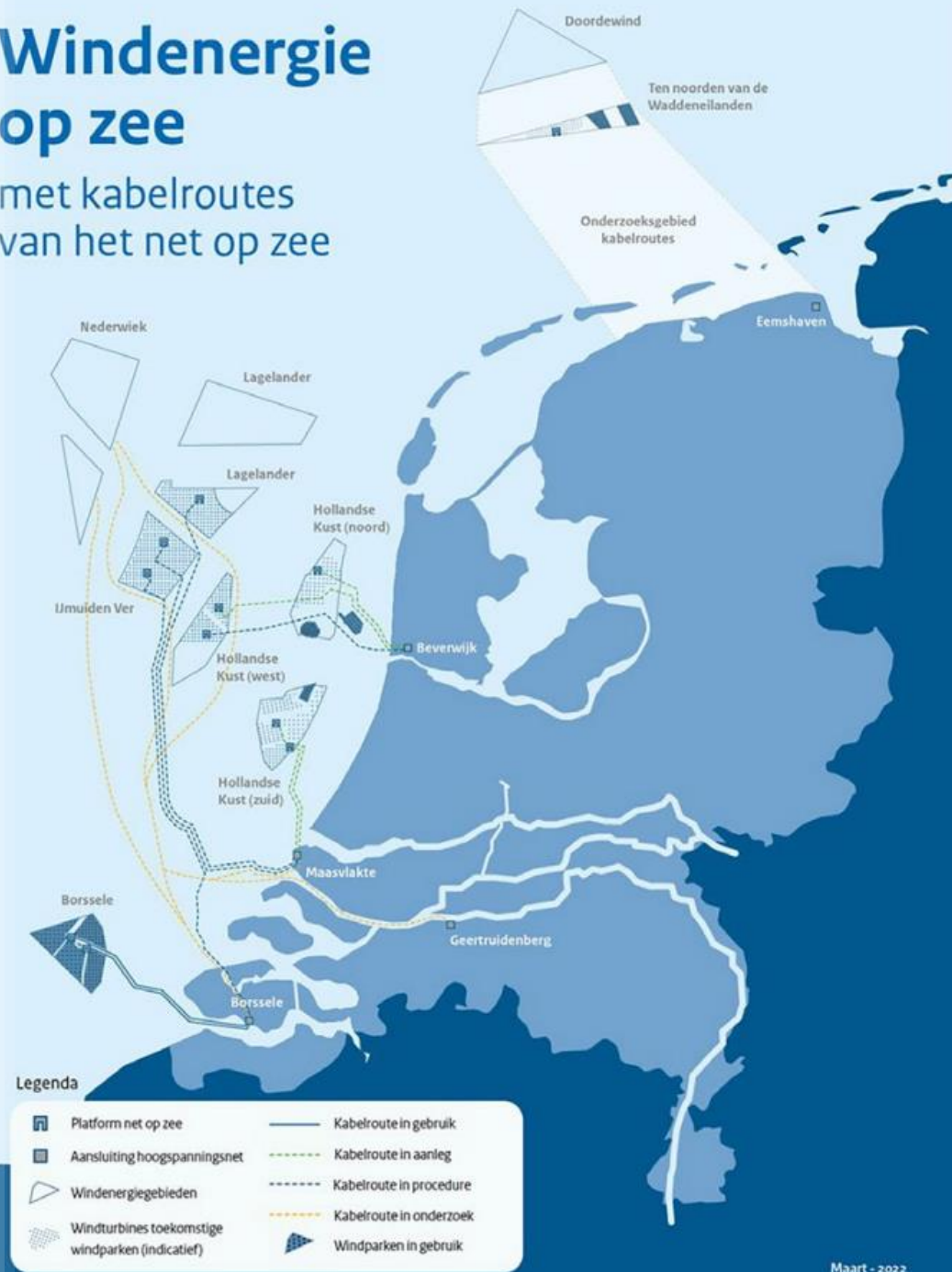
- Net op zee
- Doelen

Jaar	Elektriciteitsproductie in GW
2024	4,7
2030	21
2040	50
2050	70

- Groene waterstof & regelbaar vermogen
- PosHydon & Sea Hydrogen

## Windenergie op zee

met kabelroutes van het net op zee



# Potentieel Waterstof in Nederland

- Hub voor internationale energiestromen
- Kennis & Innovatie



# HNS Backbone – uitrol fase 1



# HNS Backbone – uitrol fase 2



# HNS Backbone – uitrol fase 3

## Phase 3: 2030 and beyond

- Hydrogen network
- Potential (offshore) hydrogen network
- Industry cluster
- Import
- Hydrogen Storage (salt cavern)
- Import terminal



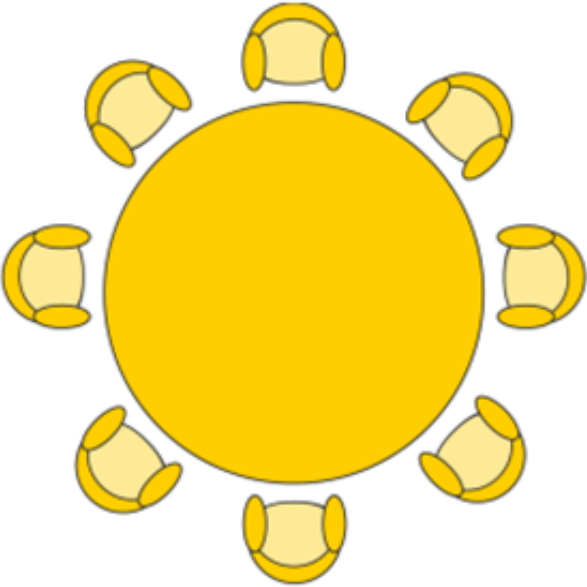




# Backbone – toegang (1)

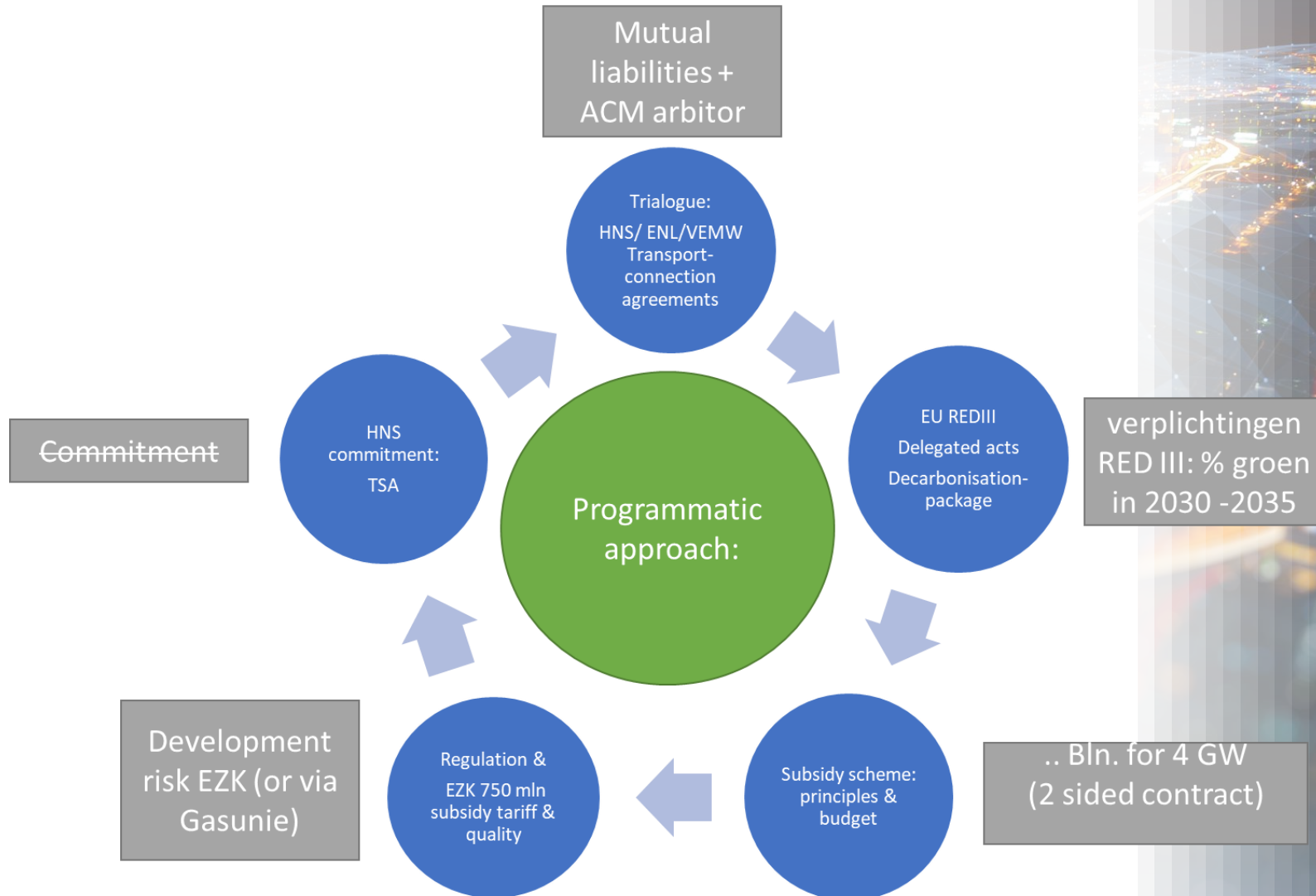
## Trialoog: het proces

**HYNETWORK**  
SERVICES



# Backbone – toegang (1)

## Trialoog: programmatische aanpak



# Backbone – toegang (1)

## Critical points

1. The liability clause: not mutual and very one sided
2. Amendment process:
  - reasonable time for consultation
  - mechanisms to be in place in case of disagreement
3. Balancing system: unclear in case of multiple shippers / balancing shipper
4. Maintenance scheme: interruptions and capacity reductions

Van tafel:

Shippermodel (blijft van kracht)

Taal: Engels (maar: Nederlands recht en Nederlandse begrippenlijst)

Lange termijn contract periodes, opzegtermijnen en force majeure



# Backbone – kosten (uitgangspunten)

- Tarief = het tarief dat nodig zou zijn in de hypothetische situatie dat het net vanaf het begin 'vol' zit.
- Als je dat tarief stelt, subsidieer je de volloopriscio's, en betaalt de gebruiker een *fair share*.
- Capaciteitstarief: benodigde capaciteit is belangrijkste kostenveroorzaker.
- Postzegeltarief:
  - geen locatieprijken middels tarief: Rijk stuurt op productielocaties
  - liquide markt
  - zowel producent als afnemer betalen mee (50:50)
- Waardering overdracht assets van GTS → HNS: GAW van GTS

# Backbone – toegang (2)

## Van nTPA (onderhandeld) naar rTPA (gereguleerd)

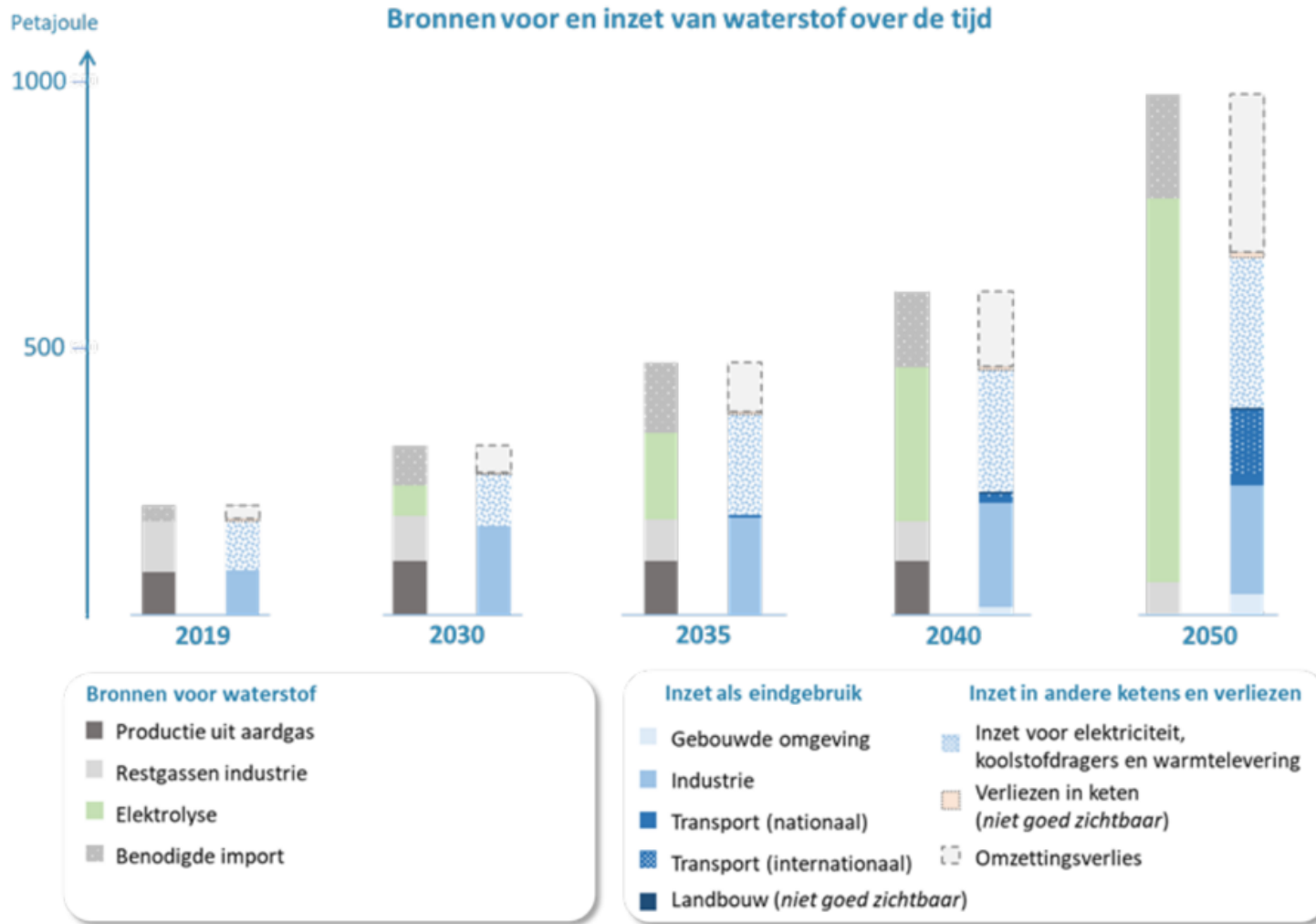
- Gereguleerd netbeheer vanaf 2031 (rTPA)  
met gereguleerde tarieven, vastgesteld door ACM  
basis: Gasverordening, Art.15 ‘tariffs for access to networks’
- Tot 2031 onderhandelde toegang (nTPA)



# Backbone – kosten (uitgangspunten)

- Tarief = tarief nodig voor hypothetische situatie dat het net vanaf het begin 'vol' zit. Vol = opgesteld /aangesloten vermogen o.b.v. kabinetsdoelen 2030
- Als je dat tarief stelt, subsidieer je de volloopriscio's, en betaalt de gebruiker een *fair share*.
- Capaciteitstarief: benodigde capaciteit is belangrijkste kostenveroorzaker.
- Postzegeltarief:
  - geen locatieprijkkels middels tarief: Rijk stuurt op productielocaties
  - liquide markt
  - zowel producent als afnemer betalen mee (50:50)
- Waardering overdracht assets van GTS → HNS: GAW van GTS
- TOTEX 153,9 mln euro / 4 mln GW = 38,48 euro/// (aardgas: ca. 4,2)

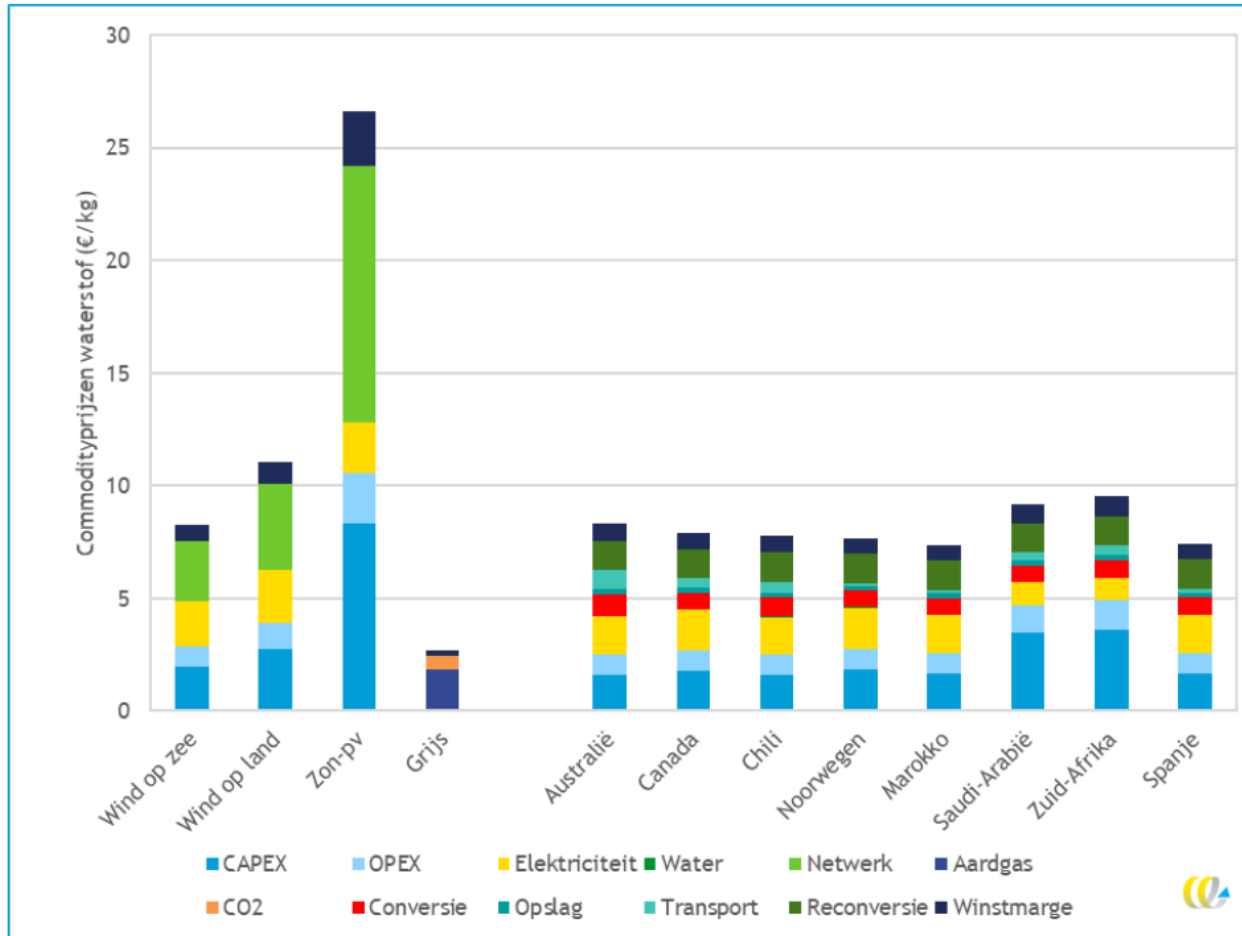
# Bron waterstof & Inzet





# Ontwikkeling waterstofmarkt

Figuur 10 - Commodityprijs groene en grijze waterstof in 2030 in het middenscenario (B)



Noot: De elektriciteitsmix in Saudi-Arabië en Zuid-Afrika wordt in Kalavasta (2019) gedomineerd door zon-pv, terwijl die in andere exportlanden wordt gedomineerd door wind op land. In werkelijkheid zal ook in deze landen een mix van wind en zon worden gebruikt en zal het aantal vollasturen hoger liggen. De commodity-prijzen voor Saudi-Arabië en Zuid-Afrika komen dan meer in lijn met die van de andere exportlanden.

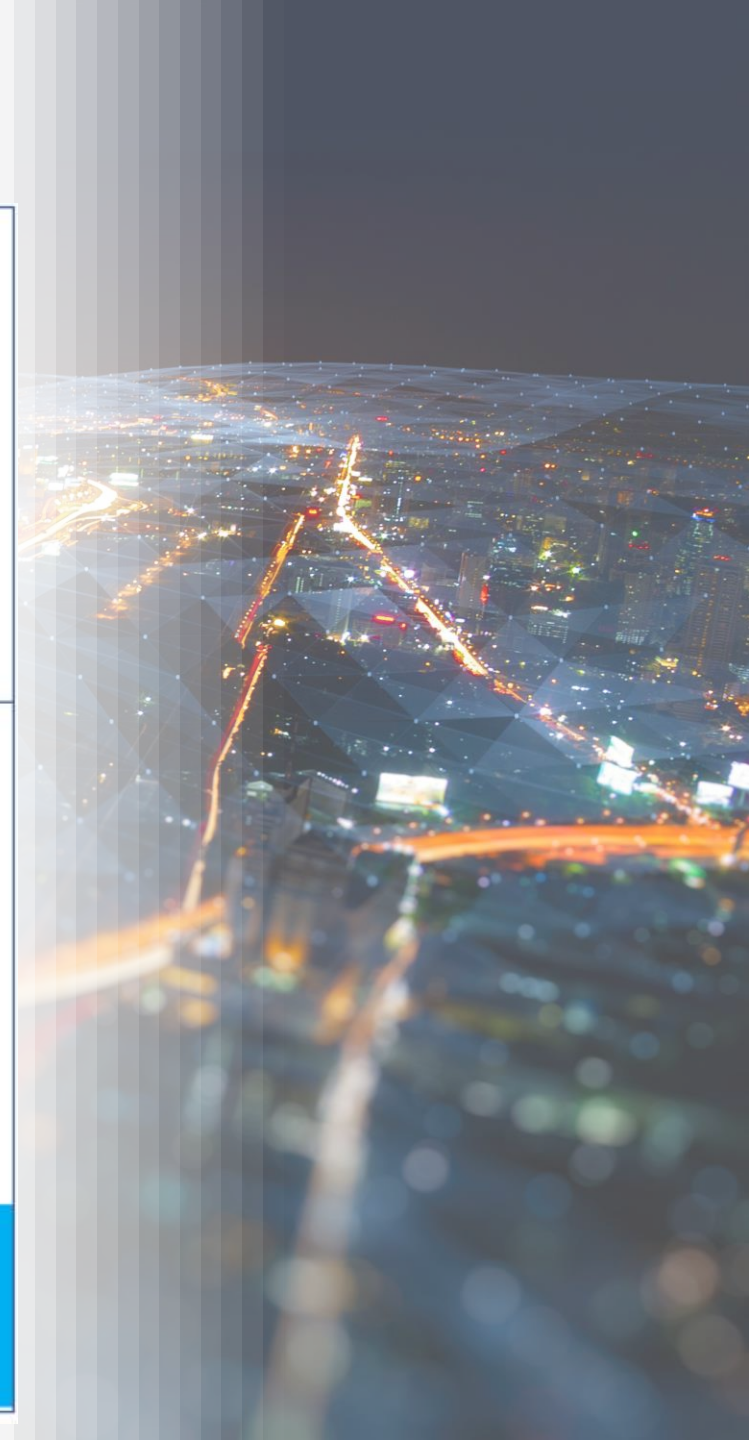
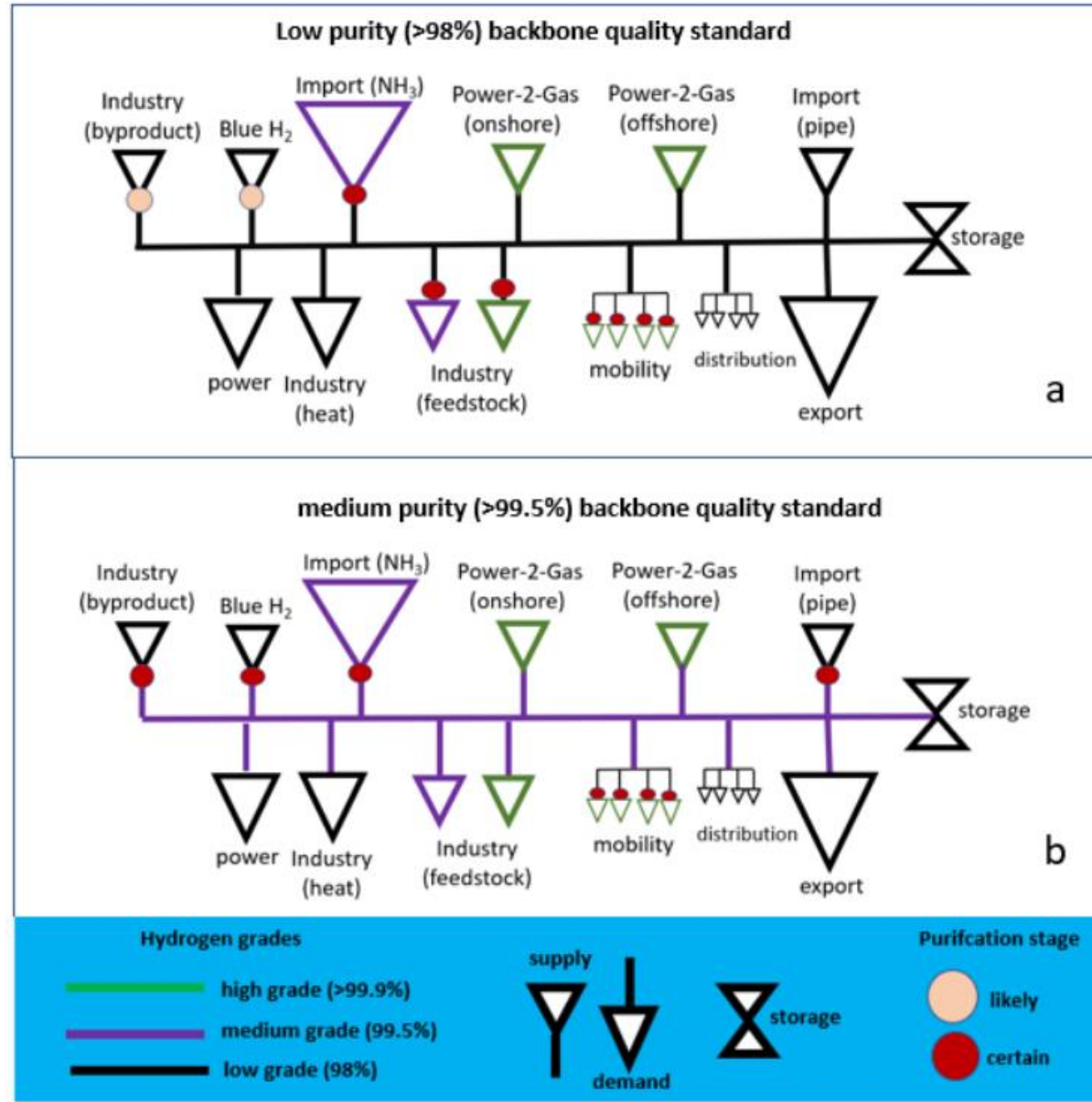
Bron: CE Delft / TNO



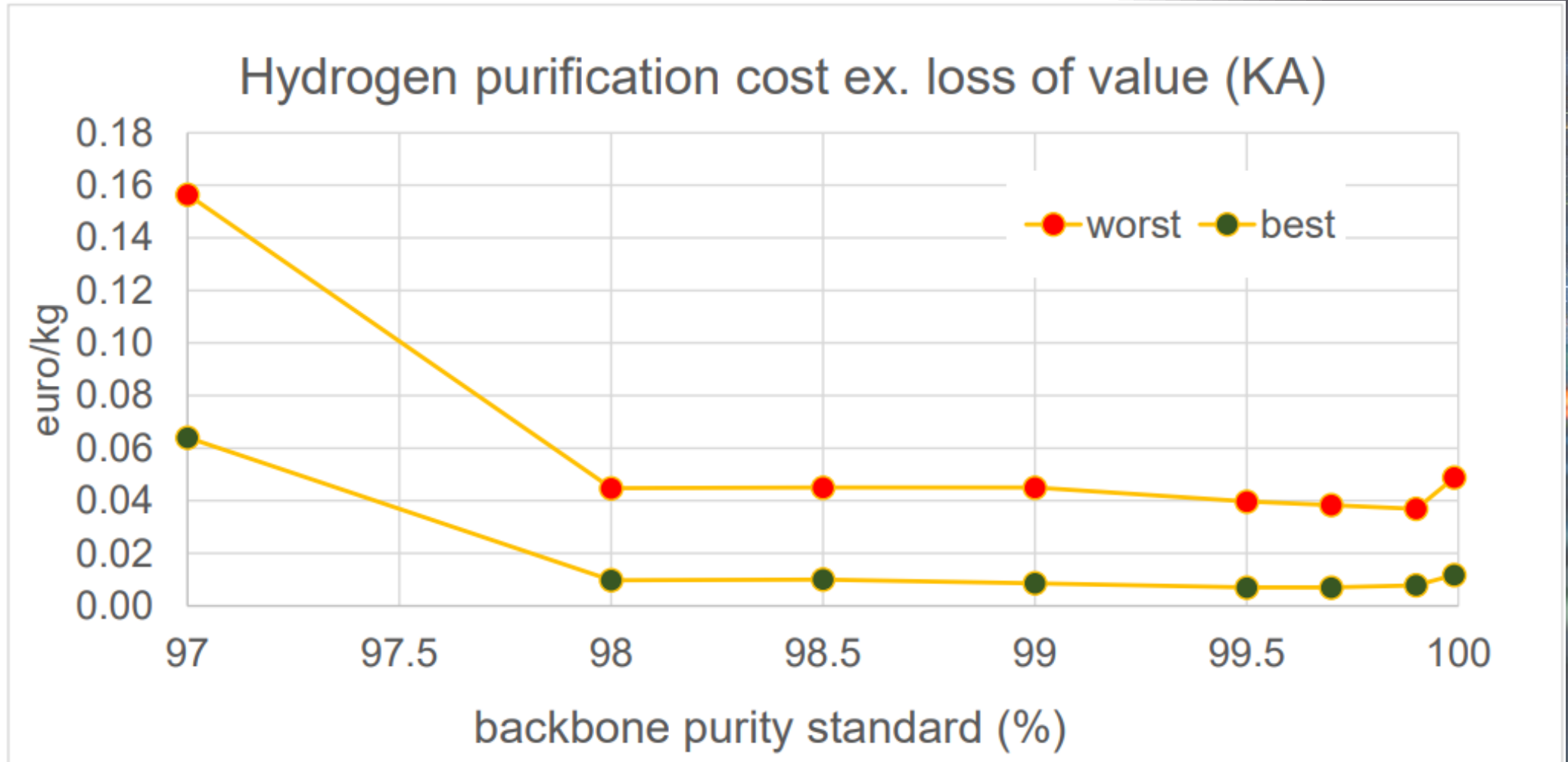
# Productiekosten groene H2

	Kostprijs grijs incl ETS	Kostprijs blauw 2030	Kostprijs groen 2030	<b>ORT groen tov grijs 2030</b>	<b>ORT groen tov grijs 2035</b>
<b>Trinomics</b>	€ 2,82	€ 3,70	€ 7,06	<b>€ 4,00</b>	€ 2,19
<b>TNO</b>	€ 2,79		€ 10,50	<b>€ 7,71</b>	
<b>CE-Delft</b>	€ 2,79		€ 8,30	<b>€ 5,50</b>	€ 4,80

# Backbone – H2 kwaliteit (1)



# Backbone – H2 kwaliteit (2)



**Paul Villalobos Valdivia**

**[pv@vemw.nl](mailto:pv@vemw.nl)**

**06 — 1390 5084**

**Jacques van de Worp**

**[jvdw@vemw.nl](mailto:jvdw@vemw.nl)**

**06 — 5517 6086**

