



## Waterstof voor de energievoorziening

Power2Power: Energy management systems for local grids

# Agenda - Waterstof voor de energievoorziening

1. Intro MTSA Technopower
2. Ons klimaat
3. EU Green Deal /  
Rijksoverheid
4. Wat komt er op ons af
5. Waterstof – Energiebuffer
6. Decentrale toepassingen
7. Power2power – Power2X
8. Afsluiten



# MTSA Technopower

- MTSA Technopower ontwerpt en bouwt klantspecifieke installaties, machines en apparaten
  - Pilot plants
  - Demo plants
  - Productie plants
  - Speciale apparatuur
- MTSA Achtergrond: Shell, Kema, AkzoNobel
- **MTSA ontwikkelt elektrolyser en Power2Power systemen**



**Projecten**



**H2 Technologie**



**High Power**



**Toelevering**

# Ons klimaat verandert snel

- Ijskap Groenland en Antartica
- Kantelpunt bij 2 graden stijging
- Point of no return...
- Nu al 1,1 graad
- > 400 ppm CO<sub>2</sub>
  
- Na ons de zondvloed...



→ **Een ongemakkelijk waarheid**

# De EU: Greendeal

- EU klimaat neutraal in 2050
- CO<sub>2</sub>: -40% in 2030 t.o.v. 1990
- CO<sub>2</sub>: -55% in 2030 Voorstel
- Focus op Wind en Zon



→ **Wat betekent dat?**

# Nederlandse Rijksoverheid

Op het land:

- 2030: 35 TWh uit wind/zon
- Nu: 8 TWh
- Focus meer op wind dan zon
- 6000 MW windmolens in 2020
- Dit wordt niet gehaald...

- <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/windenergie-op-land>

→ **Wat betekent dat?**



# Wind en zon capaciteit bijplaatsen

NRC: 26-09-20:

Nog te plaatsen:

1.000 grote windmolens

plus

20.000 hectare PV

→ **Wat betekent dat?**



# 80 / 20 regel

- De zon schijnt niet altijd...
- 80% energie opwek in 20% tijd
- 35 TWh ~ 4 GW continu
- Te plaatsen vermogen: 20 – 25 GWp:
  - 6 GW wind (= 1.000 molens)
  - 30 GW zon (= 20.000 ha PV)



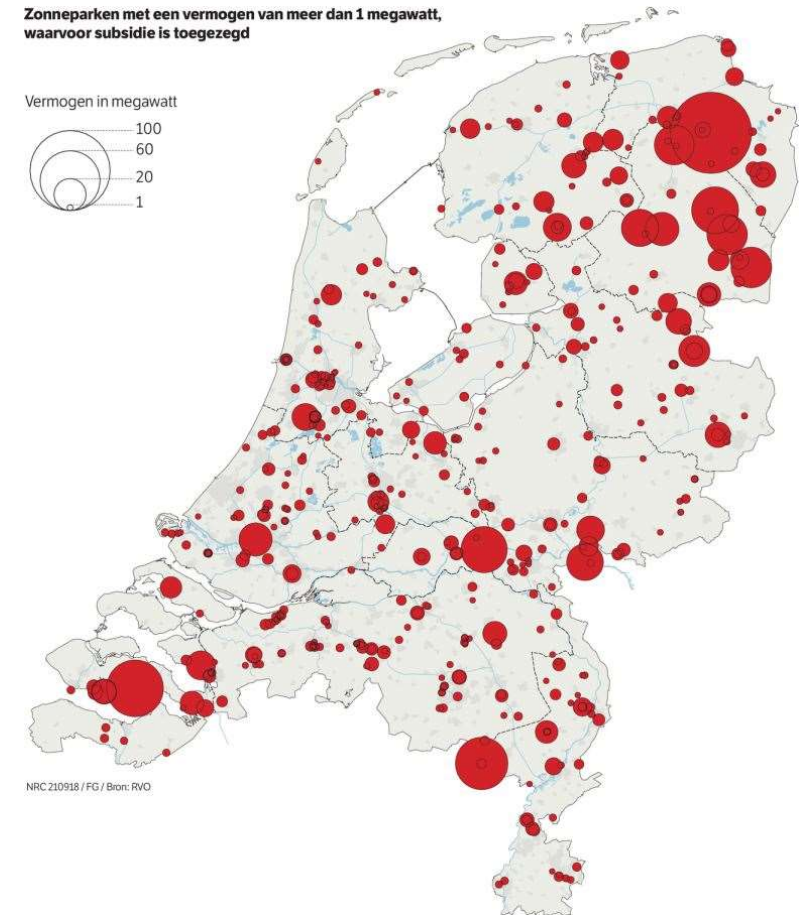


# Doel: Betrouwbare en duurzame energievoorziening



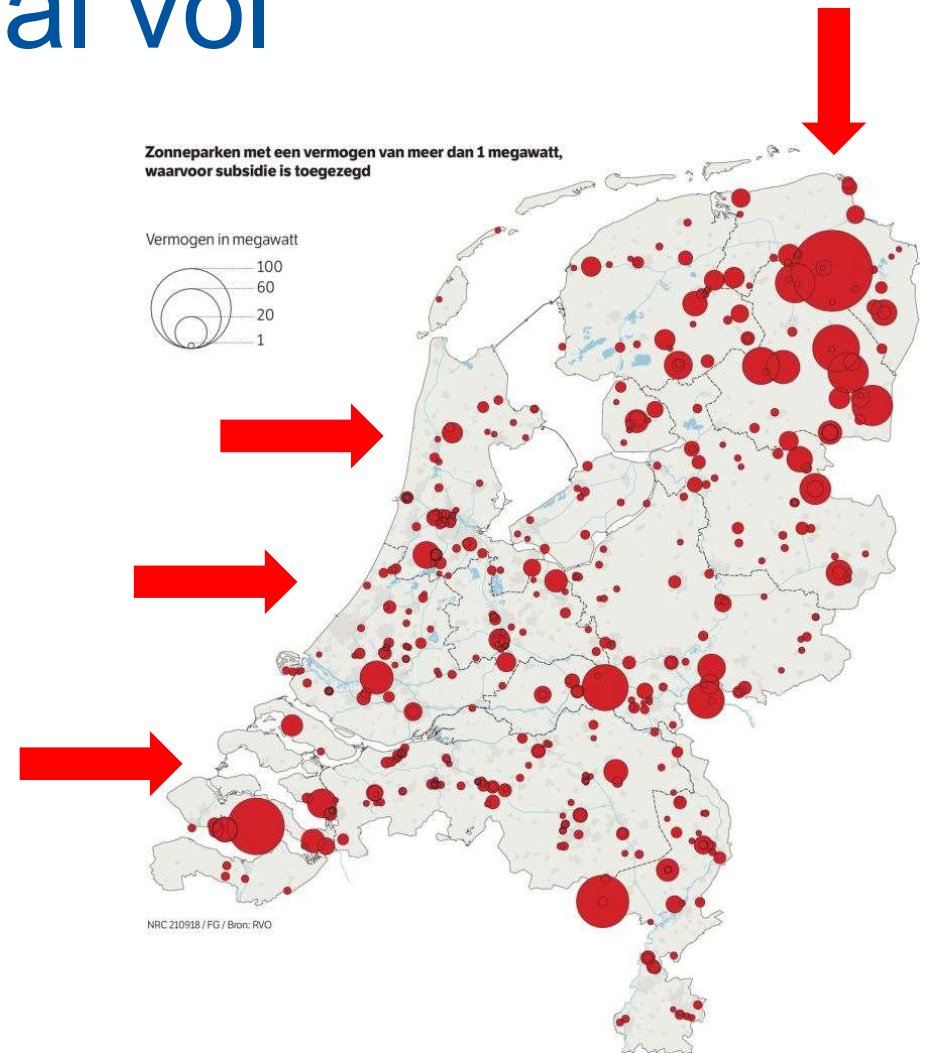
Fossilvrij = CO<sub>2</sub> neutraal: 24 uur per dag

# Het elektriciteitsnet is al vol



# Het elektriciteitsnet is al vol

- Absorb Gigawatts van Noordzee  
Zoals de wind waait...
- Vermijd elektriciteit transport



# Het elektriciteitsnet is al vol

- Absorb Gigawatts van Noordzee  
Zoals de wind waait...

- Vermijd elektriciteit transport

→ **Decentrale** productie en gebruik



# Vraag en aanbod: Buffer

De ene kWh (of Joule) is de andere niet...

- Het gasnet is een buffer
- Het elektriciteitsnet niet...
- Accu's: te lage capaciteit



# Vraag en aanbod: Buffer

De ene kWh (of Joule) is de andere niet...

- Het gasnet is een buffer
  - Het elektriciteitsnet niet...
  - Accu's: te lage capaciteit
- 
- Fossiel maakt ook gebruik van buffers



# Vraag en aanbod: Buffer

De ene kWh (of Joule) is de andere niet...

- Het gasnet is een buffer
- Het elektriciteitsnet niet...
- Accu's: te lage capaciteit
  
- Fossiel maakt ook gebruik van buffers
  
- **Waterstof: Energiebuffer van de toekomst**



# Waterstofproductie

1. Grijs waterstof - vervuilend
  - Traditioneel uit fossiele brandstof
  - Electrolyse uit grijze stroom
  - CO<sub>2</sub> emissie
2. Blauwe waterstof – tijdelijk?
  - Uit fossiel met CCS/CCU
  - CO<sub>2</sub> opslag...
3. Groene waterstof - duurzaam
  - Electrolyse uit groene stroom
  - Emissieloos



# Waterstofproductie: MTSA

1. Grijze waterstof - vervuilend
  - Traditioneel uit fossiele brandstof
  - Electrolyse uit grijze stroom
  - CO2 emissie
2. Blauwe waterstof – tijdelijk?
  - Uit fossiel met CCS/CCU
  - CO2 opslag...
3. **Groene waterstof - duurzaam**
  - Electrolyse uit groene stroom**
  - Emissieloos**

# Energiegebruik: Waterstof

- Elektriciteitsbuffer
  - Gridondersteuning
- Mobiliteit
  - Wegvervoer, schep en luchtvaart
- Gebouwde omgeving
  - Warmte
  - Elektriciteit
- Industrie
  - Hoge temperatuur warmte
  - Elektriciteit
  - Chemische bouwsteen

# Waterstof gebruik: soort apparaten

- Elektriciteitbuffer
  - Brandstofcel, Turbine
- Mobiliteit
  - Brandstofcel
- Gebouwde omgeving
  - Brandstofcel, fornuis/ketel, warmtepomp
- Industrie
  - Brandstofcel, turbine, fornuis
  - Reactor

# Waterstof gebruik: MTSA

- **Elektriciteitbuffer**

- Brandstofcel, Turbine

- Mobiliteit

- Brandstofcel

- Gebouwde omgeving

- Brandstofcel, fornuis/ketel, warmtepomp

- Industrie

- Brandstofcel, turbine, fornuis

- Reactor

# Missie MTSA

Groene energie decentraal 24/7 beschikbaar maken

# Power2Power – Power2X

## Power to Power installation

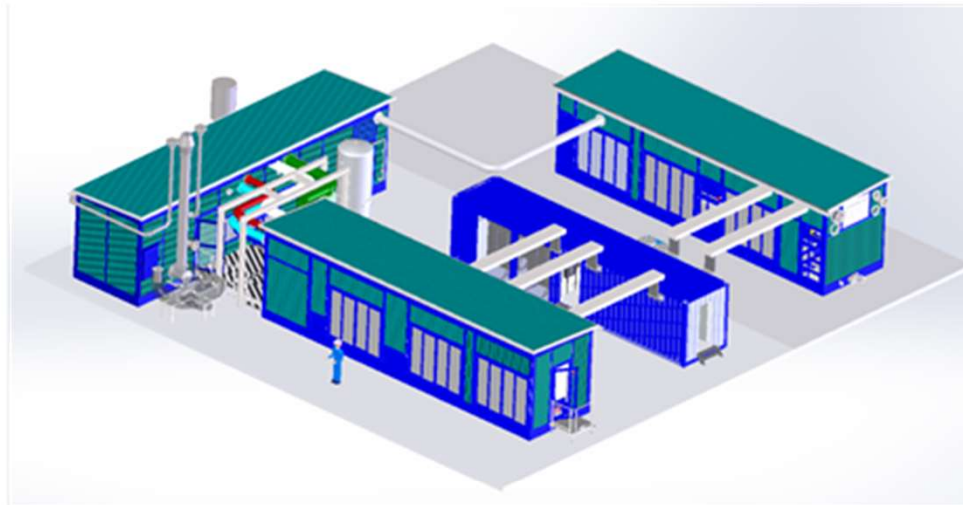
Sustainable energy source



Grid



Electrolyser, fuel cell, compression & power management



Hydrogen storage



Electricity users

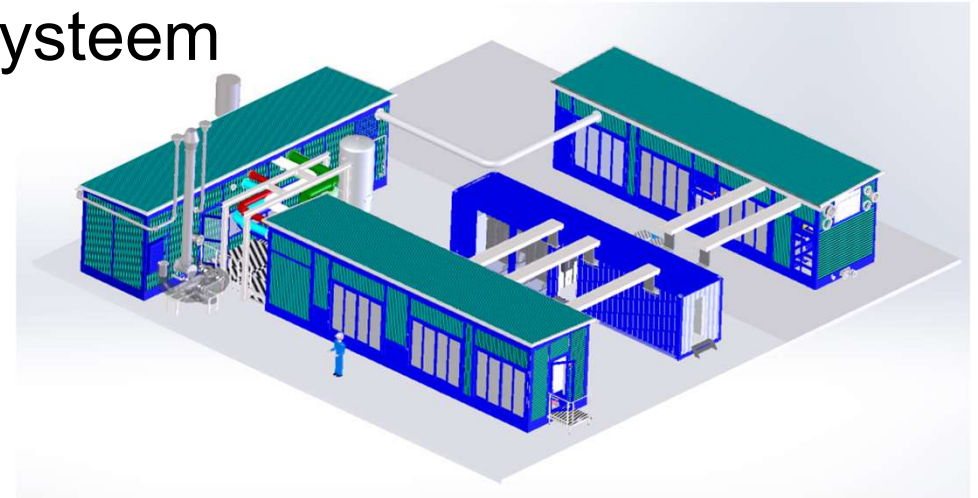
Hot water users

Hydrogen users

# Het Stysteem

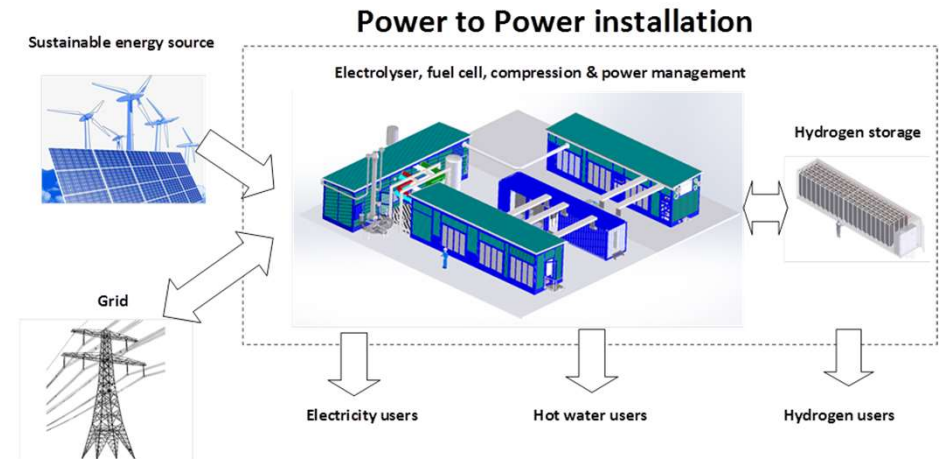
Volledig geïntegreerde waterstof en elektriciteitsproductie

- Power Control & Management Systeem
  - Snel - reactief
  - Flexibel, modulair ontwerp
  - 0,5 - 10 MWe output
- Bevat:
  - Electrolyser
  - H<sub>2</sub> Compressie
  - H<sub>2</sub> opslag
  - Brandstofcel
  - (kleine) Batterij
  - Balance of Plant



# Functies - P2P/P2X voorziet in:

- Elektriciteit in afwezigheid van voldoende wind/zon
- H<sub>2</sub> voor
  - Mobiliteit (FC)
  - Industriële grondstof
- Netbalancering
- Gebouwverwarming

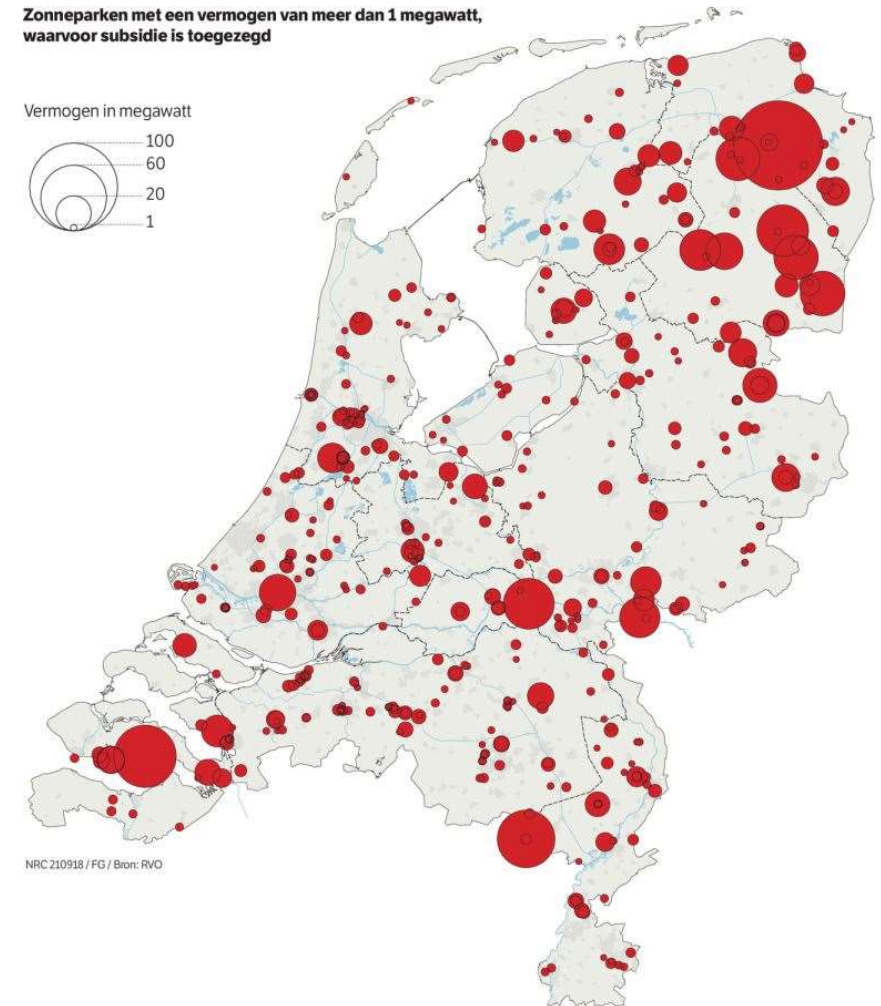




# Geschatte Economische Impact

- Tot 2030:
  - > 250 windparken
  - > 2000 zonneweides
- Verdere groei verwacht
- Als 10% van een P2P Systeem moet worden voorzien, is de NL markt goed voor > 100 miljoen/jr\*.
- Dit creëert:
  - **>500 directe banen**
  - **>3500 indirecte banen**

\* *NL markt is kleiner dan 1% van wereldmarkt*



# Efficiency: Well to Wheel

Wat kost de fossiele buffer?

# Efficiency: Well to Wheel

Wat kost de fossiele buffer?

- Mobiliteit: 10 - 15%
- Elektriciteit (excl. WKK): 25-33%



# Efficiency: Well to Wheel

## Fossiel

- Mobiliteit: 10 - 15%
- Elektriciteit (excl. WKK): 25 - 33%

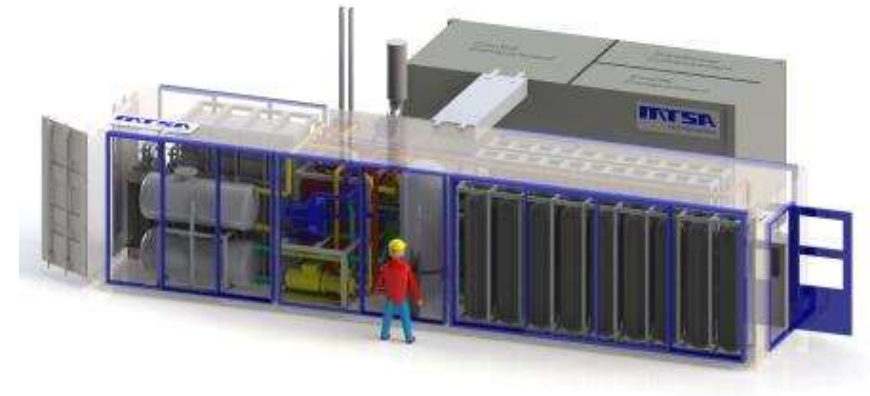
## Groen

- Waterstof (Elektrolyse, opslag, brandstofcel, excl. WKK): 30%  
(alle groene e in H2 en vandaaruit terug naar e)
- Groen stroom – waterstof combi (excl. WKK): >50%  
(alleen overtollige e in H2 en alleen terug naar e bij onvoldoende wind/zon)
- Groen stroom – waterstof combi (incl. WKK): >80%

# Uitdagingen

## Technische uitdagingen

- Hoofdcomponenten zijn TRL 7-8
- Membraan protectie & levensduur
- Geïntegreerd systeem nog niet in praktijk geprobeerd
  - Gebruikservaring
  - Systeem optimalisatie



Technische uitdagingen kunnen in nabije toekomst opgelost worden

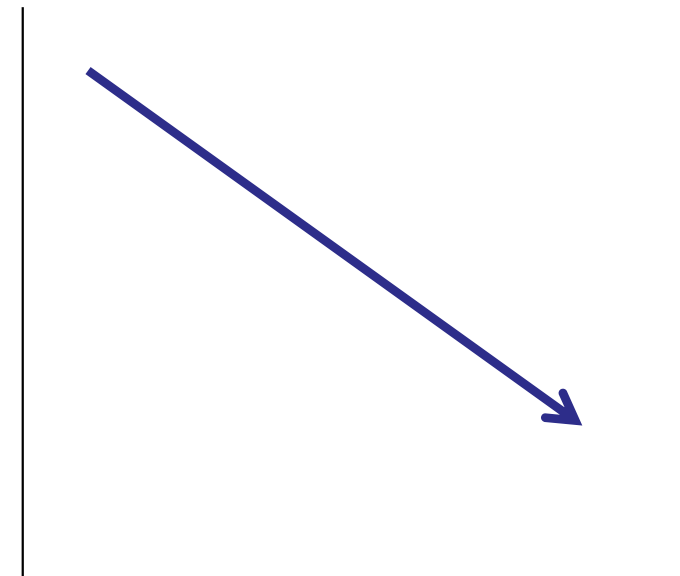
# Uitdagingen

## Commerciële uitdagingen

De hoofdcomponenten zijn (nog) erg duur

- Ontwakende markt: nog geen (echte) cash flow
- R&D investering moet worden terugverdiend
- Geen massa productie

Cost / MW



Time

# Potentiele besparingen: De Stack

Een stack bestaat uit meerdere cellen  
Iedere cel uit:

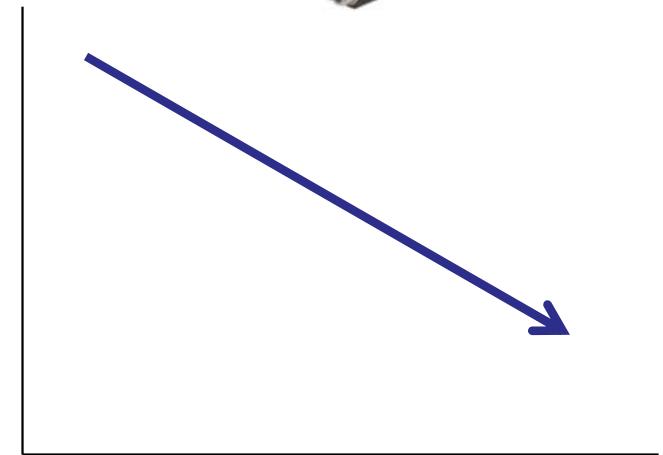
- Een membraan
- 2 bipolar platen
- Afdichting

Stack kostprijsreductie door:

- Massaproductie van componenten
- Verbeterde componenten
- Geautomatiseerde assemblage
- Toename stack capaciteit



Cost / MW

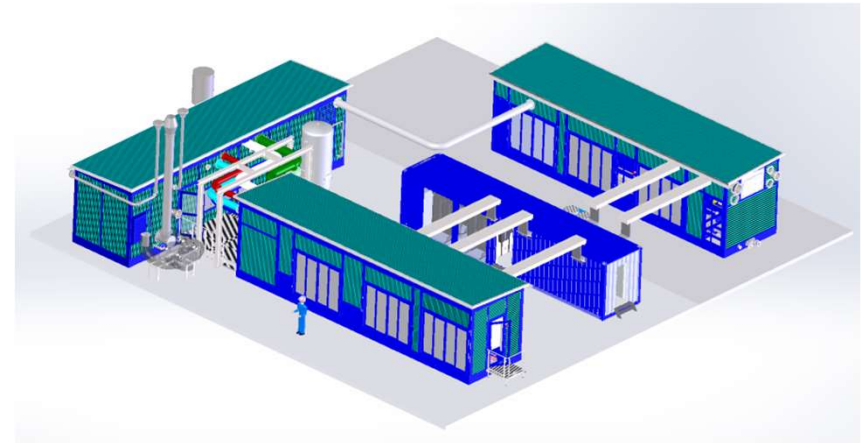


Time

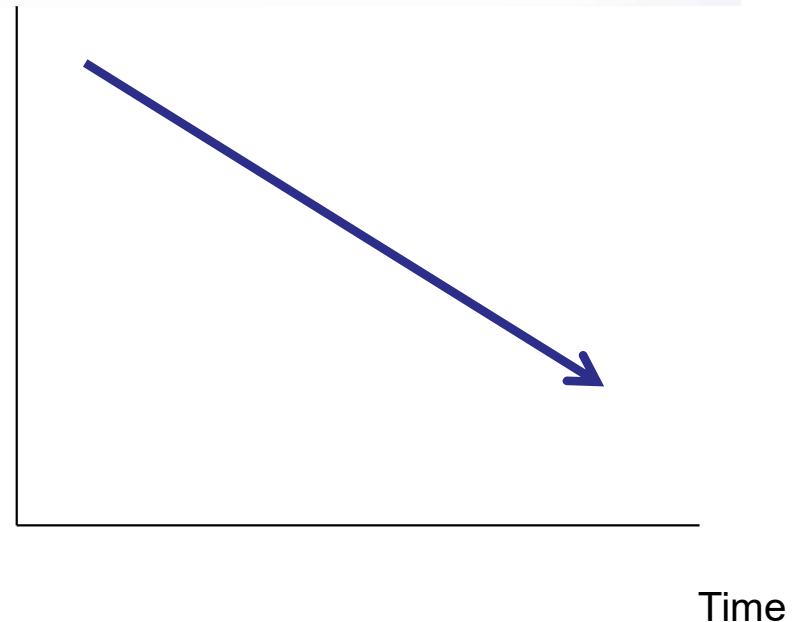
# Potentiele besparingen: Het Systeem

Balance of plant (systeem)  
kostenreductie

- Gebruik van betere stacks
- Optimalisatie ontwerp
- Modulair ontwerp = repeterend



Verwachte totale kosten reductie  
binnen 5-10 jaar: meer dan 50%





# Roadmap – Rol Overheid



- Launching customer – Icon demo
- Wetgeving
- CO2 tax (is nog lang geen verwijderingsbijdrage)  
Werkelijke kosten CO2 verwijdering = Gelijk speelveld met fossiel
- Standaardisatie

# Icoon demo projecten Oost Nederland

- **P2P / P2X**

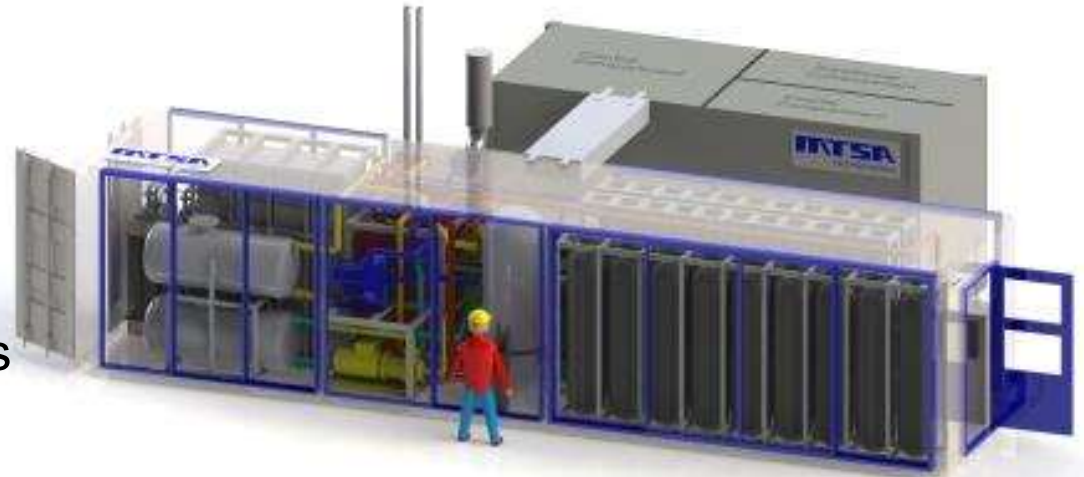
MTSA, Alliander, Dekra, HAN, Kiemt  
Provincie Gelderland, Gemeente  
Arnhem, SOFA

- **GROHW**

Witteveen&Bos, MTSA, Hanzenet,  
Saxion, Van Dorp, HAN, Brandeniers  
Provincie Overijssel, Rabobank

- **GHOW-ON en verder**

Witteveen&Bos, MTSA, Hanzenet,  
Saxion, Lochem Energie, GldH2, Van  
Dorp, HAN, Kimenai, Coteq, Cooll, UT,  
Technology Base, Brandeniers,  
Pioneering



# Vragen?

## MTSA Technopower

Contact:

Mr. Rob van der Sluis

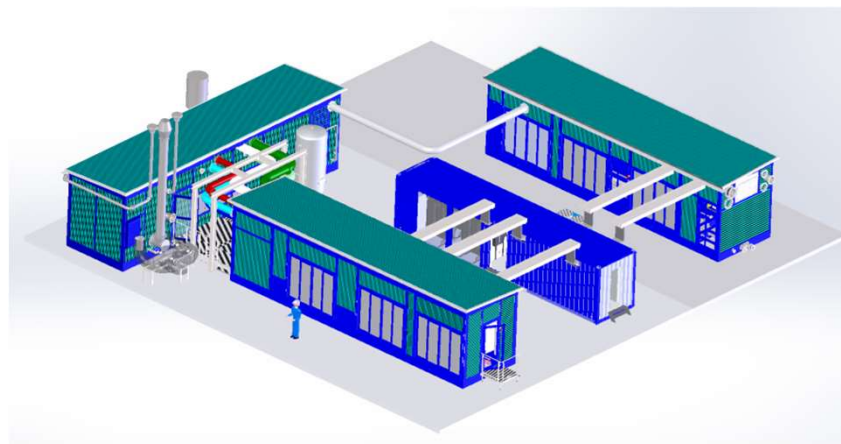
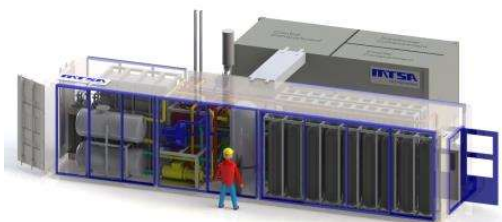
Westervoortsedijk 67

6827 AT Arnhem

The Netherlands

Telephone: +31 (26) 3636 310

E-mail: [rob.vandersluis@mtsa.nl](mailto:rob.vandersluis@mtsa.nl)



# **MTSA**

## **TECHNOPOWER**

**DESIGN ENGINEERING PROTOTYPING MANUFACTURING SERVICE**