



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**



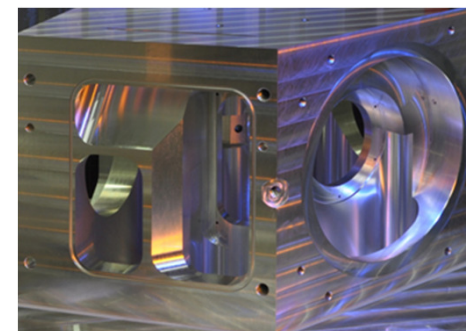
Projecten



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 CO2
-
- Na ons de zondvloed...



→ **Een ongemakkelijk waarheid**

De EU: Greendeal

- EU klimaat neutraal in 2050
- CO₂: -40% in 2030 t.o.v. 1990
- CO₂: -55% in 2030 Voorstel
- Focus op Wind en Zon



→ **Wat betekent dat?**

Nederlandse Rijksoverheid

Op het land:

- 2030: 35 TWh/jr uit wind/zon
- Nu: 8 TWh
- Focus meer op wind dan zon
- 6000 MW landwindmolens 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
- Te plaatsen piek vermogen 7 – 10 maal hoger dan benodigd continu vermogen
 - 35 TWh/jr ~ 4 GW continu
 - 1.000 molens = 6 GW wind
 - 20.000 ha PV = 30 GW zon
- Tennet in NRC 26-11:

**Na 2025 is stroom niet meer zo
vanzelfsprekend**



Doel: Betrouwbare en duurzame energievoorziening

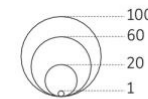


Fossilvrij = CO₂ neutraal: 24 uur per dag

Het elektriciteitsnet is al vol

Zonneparken met een vermogen van meer dan 1 megawatt,
waarvoor subsidie is toegezegd

Vermogen in megawatt



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
- CO₂ emissie

2. Blauw waterstof – tijdelijk

- Uit fossiel met CCS/CCU
- CO₂ opslag...
- Terugverdientijd Capex - tijdelijk karakter

3. Groen waterstof - duurzaam

- Electrolyse uit groene stroom
- Emissieloos

Waterstofproductie: MTSA

1. Grijs waterstof - vervuilend
 - Traditioneel uit fossiele brandstof
 - Electrolyse uit grijs stroom
 - CO₂ emissie
2. Blauw waterstof – tijdelijk
 - Uit fossiel met CCS/CCU
 - CO₂ opslag...
 - Terugverdientijd Capex - tijdelijk karakter
- 3. Groen waterstof - duurzaam**
 - Electrolyse uit groen stroom**
 - Emissieloos**

Energiegebruik: Waterstof

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

Missie MTSA

Groene energie decentraal 24/7 beschikbaar maken

Power2Power – Power2X

Power to Power installation

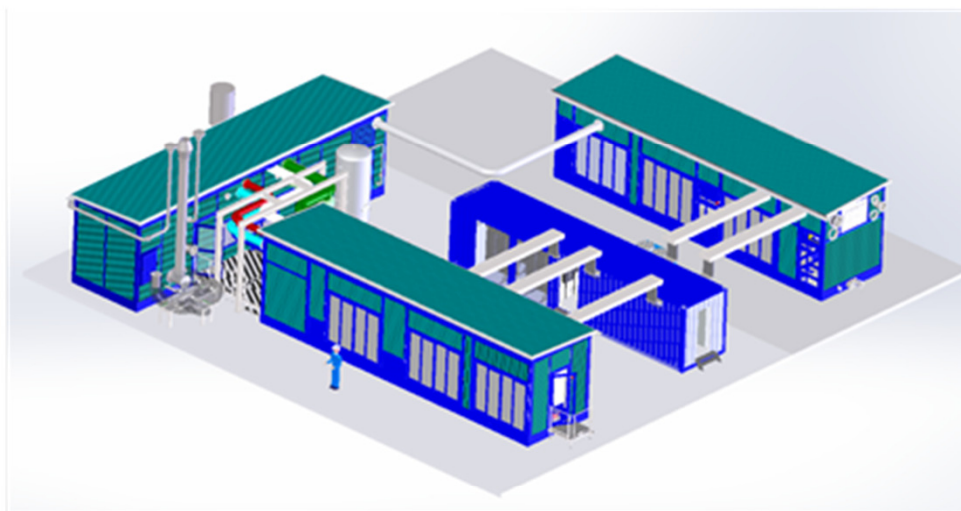
Sustainable energy source



Grid



Electrolyser, fuel cell, compression & power management



Hydrogen storage



Electricity users

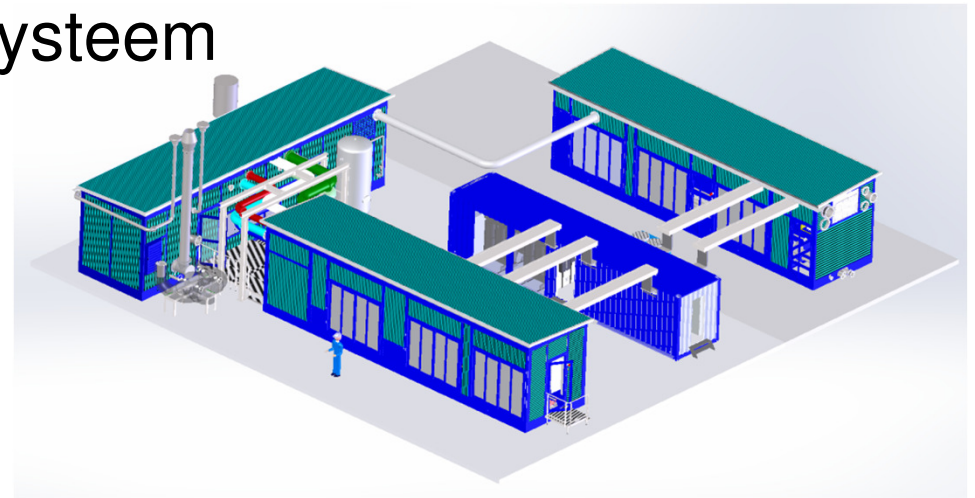
Hot water users

Hydrogen users

Het Systeem

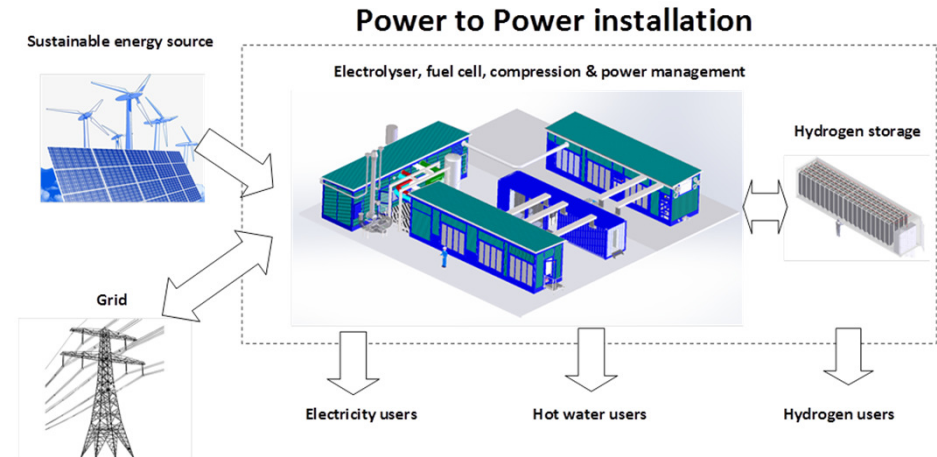
Volledig geïntegreerde waterstof en elektriciteitproductie

- Power Control & Management Systeem
 - Snel - reactief
 - Flexibel, modulair ontwerp
 - 0,5 - 10 MWe output
- Bevat:
 - Electrolyser
 - H2 Compressie
 - H2 opslag
 - Brandstofcel
 - (kleine) Batterij
 - Balance of Plant



Functies - P2P/P2X voorziet in:

- Elektriciteit in afwezigheid van voldoende wind/zon
- H₂ voor
 - Mobiliteit (FC)
 - Industriële grondstof
- Netbalancering
- Gebouwverwarming

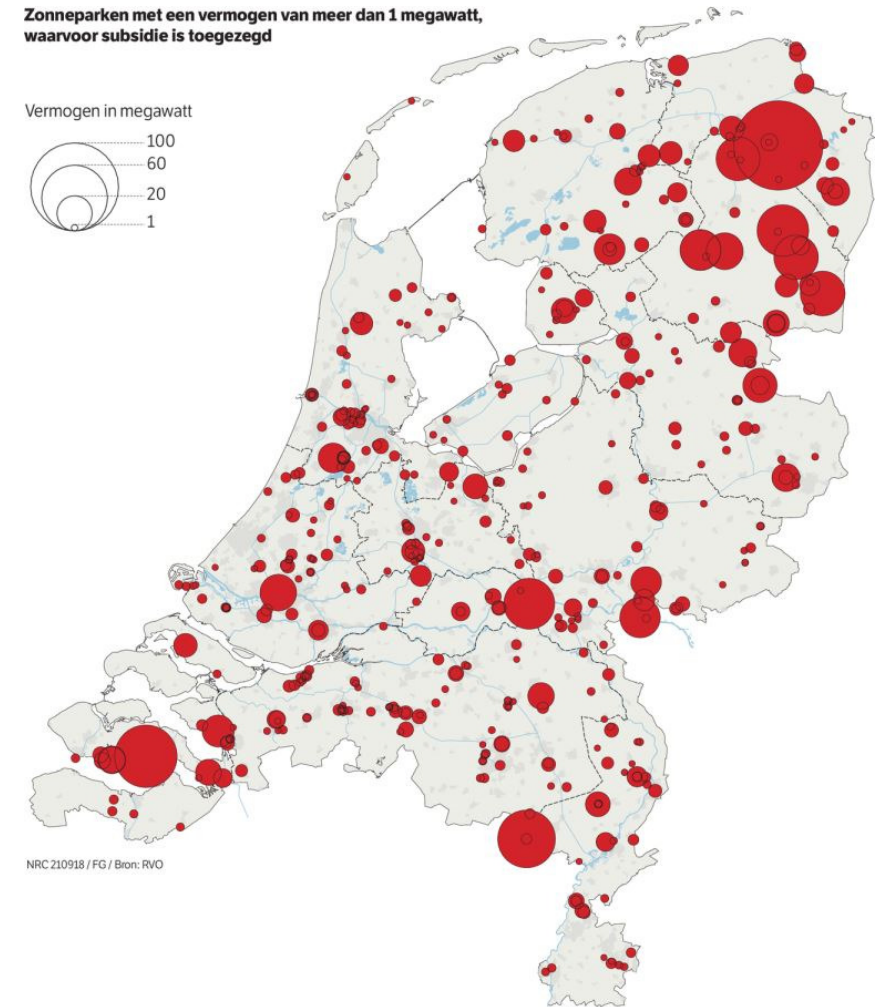


Geschatte Economische Impact

- 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*

Zonneparken met een vermogen van meer dan 1 megawatt, waarvoor subsidie is toegezegd



Efficiency: Well to Wheel

Wat kost de fossiele buffer?

Efficiency: Well to Wheel

Wat kost de fossiele buffer?

- Mobiliteit: 10 - 15%
- Elektriciteit (excl. WKK): 25-40%



Efficiency: Well to Wheel

Fossiel

- Mobiliteit: 10 - 15%
- Elektriciteit (excl. WKK): 25 - 40%

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

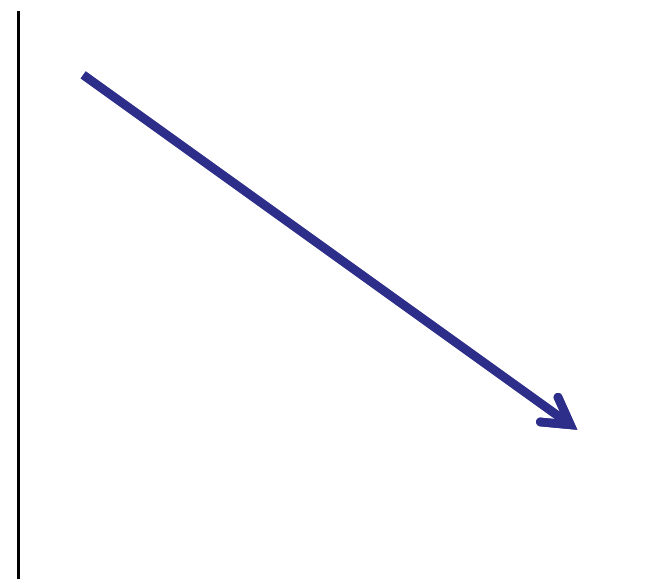
Uitdagingen

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:

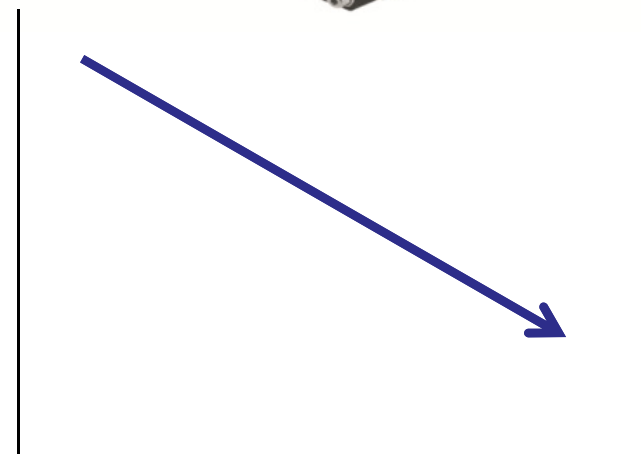
- Een membraan
- 2 bipolar platen
- Afdichting



Stack kostprijsreductie door:

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

Cost / MW

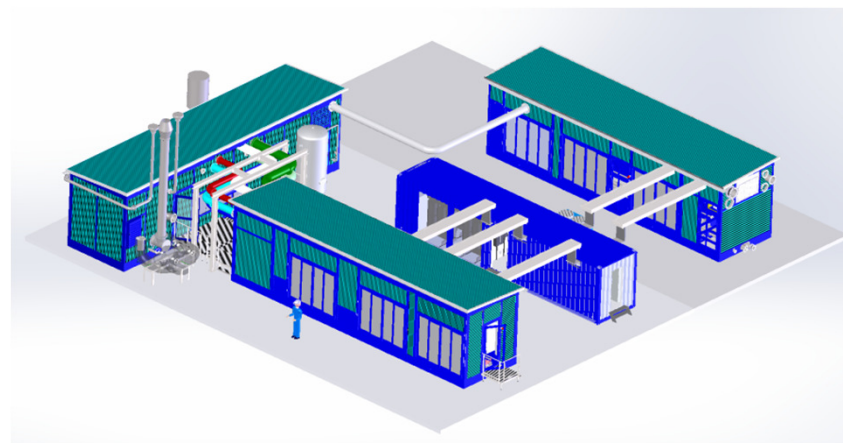


Time

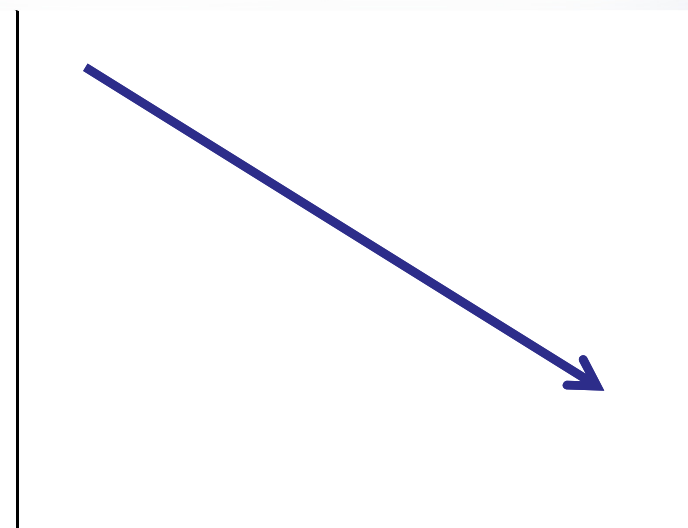
Potentiele besparingen: Het Systeem

Balance of plant (systeem)
kostenreductie

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

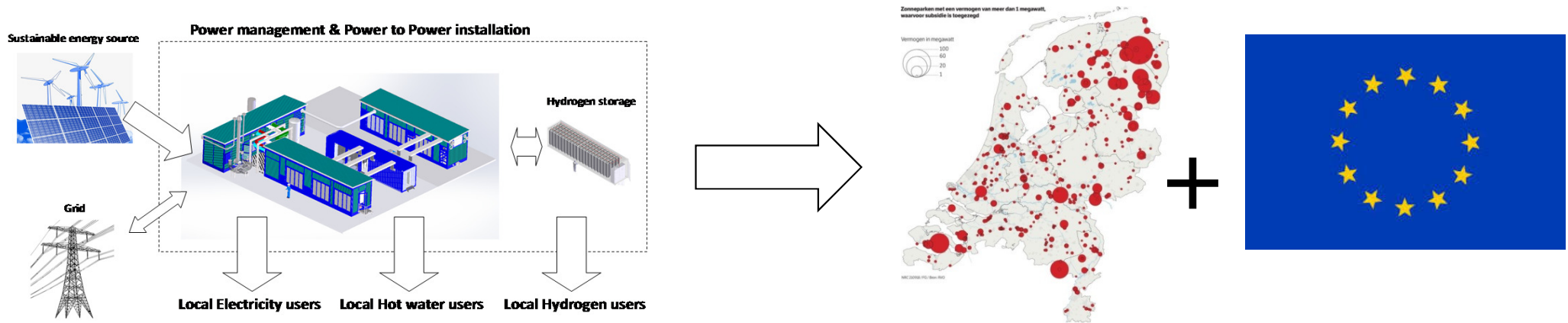


Verwachte totale kosten reductie
binnen 5-10 jaar: meer dan 50%



Time

Roadmap – Rol Overheid



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

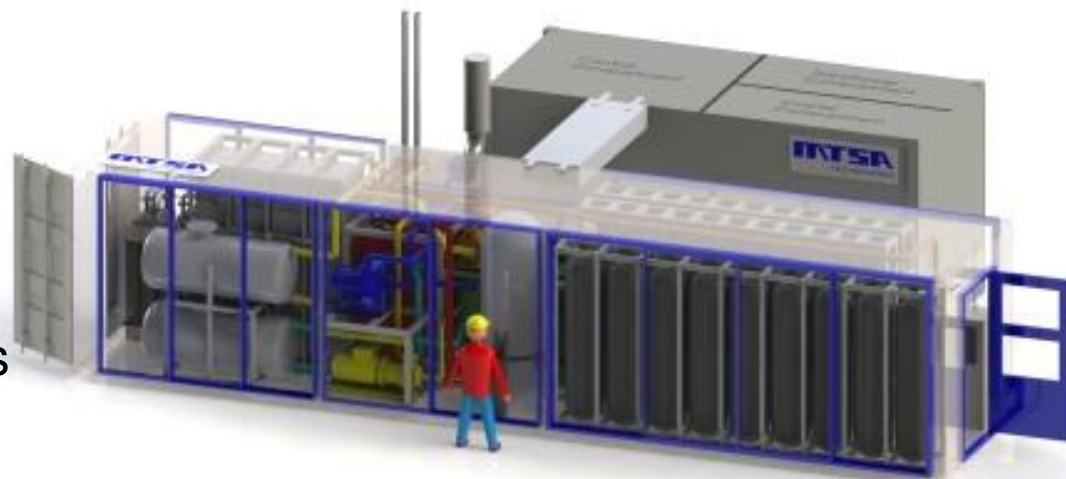
Icoon demo projecten Oost Nederland

- **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



Vragen?

MTSA Technopower

Contact:

Mr. Rob van der Sluis

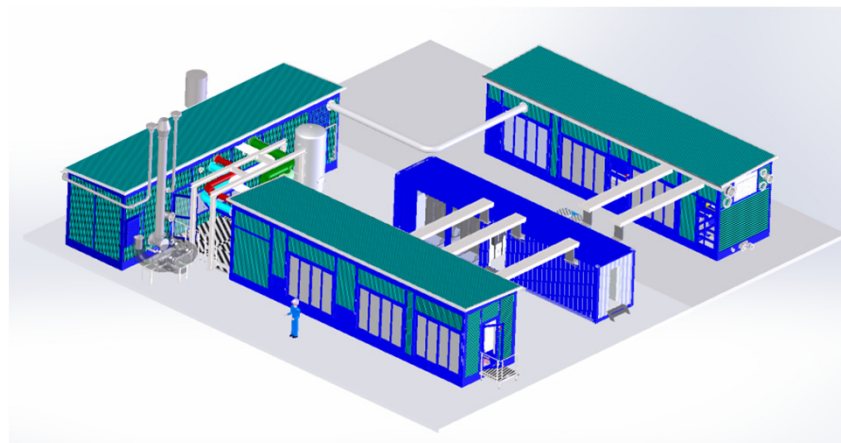
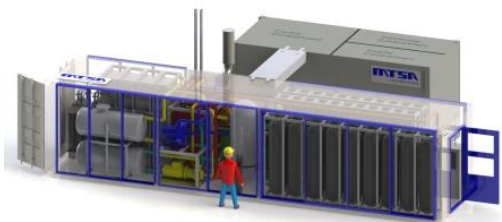
Westervoortsedijk 67

6827 AT Arnhem

The Netherlands

Telephone: +31 (26) 3636 310

E-mail: rob.vandersluis@mtsa.nl



MNTSA

TECHNOPOWER

DESIGN ENGINEERING PROTOTYPING MANUFACTURING SERVICE