



PowerCell Group



Zero is the new hero.

Vätgas – bara en bubbla?

- Förnybar energi följer sina egna cykler och logik, oberoende av när vi vill använda den
- Elektronen måste gå någonstans precis när den produceras. Lagra elektronen, nyckeln till framtida elektrifiering.
- Det största hindret för elektrifiering är inte brist på energi, det är behovet av effekt när och var du behöver det
- Vid rumstemperatur och normalt tryck är väte gasformigt
- Utmanande att lagra och transportera
- De vanligaste sätten att lagra vätgas är antingen i komprimerad form vid 200–700 bar eller i flytande form, vilken den antar vid -253 grader Celsius
- Vätgas är ett oändligt bränsle, möjligt att lagra med samma energitäthet idag som i framtiden



“Vi behöver en mångfald av lösningar för att klara energiomställningen”

Jessica Fredson vd Ystad Energi

Fossilt kol ska fasas ut fram till 2040, i hela Europa. I de flesta länder är det inte möjligt att använda mer el istället för fossila energilag.

Kraftfull utbyggnad av produktionsanläggningar

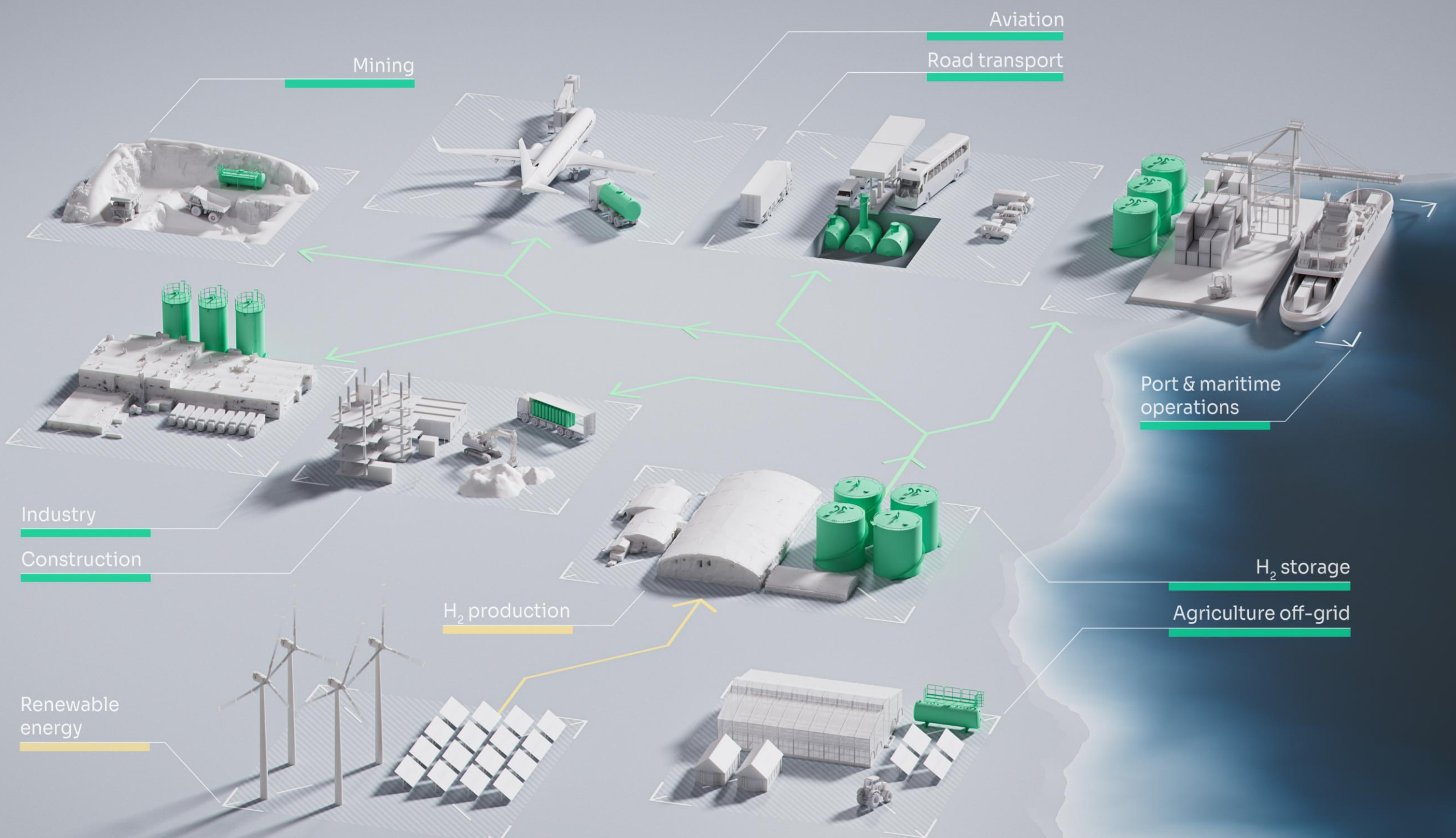
Kraftfull utbyggnad av elinfrastruktur - ny elmarknadsdesign

Försök och projekt, t.ex. CCS (Koldioxidinfångning och lagring djupt nere i berggrunden och CCU (Carbon Capture and Utilization).

Nya typer av energilagrar

Kan vätgas och bränsleceller vara en del av lösningarna?





Mining

Aviation

Road transport

Port & maritime operations

Industry

Construction

H₂ storage

Agriculture off-grid

H₂ production

Renewable energy

Marine



Passenger



Fast Ferries



Cargo Vessels



Large Yachts

Stationary



Prime Power



Back-up Power



Peak Shaving



Shore Power

Off-Road



Material Handling



Mining Equipment



Agricultural



Construction

Aviation



Passenger planes



Drones



eVTOL

On-road



BOSCH
Invented for life



PowerCell Group | Hydrogen electric solutions

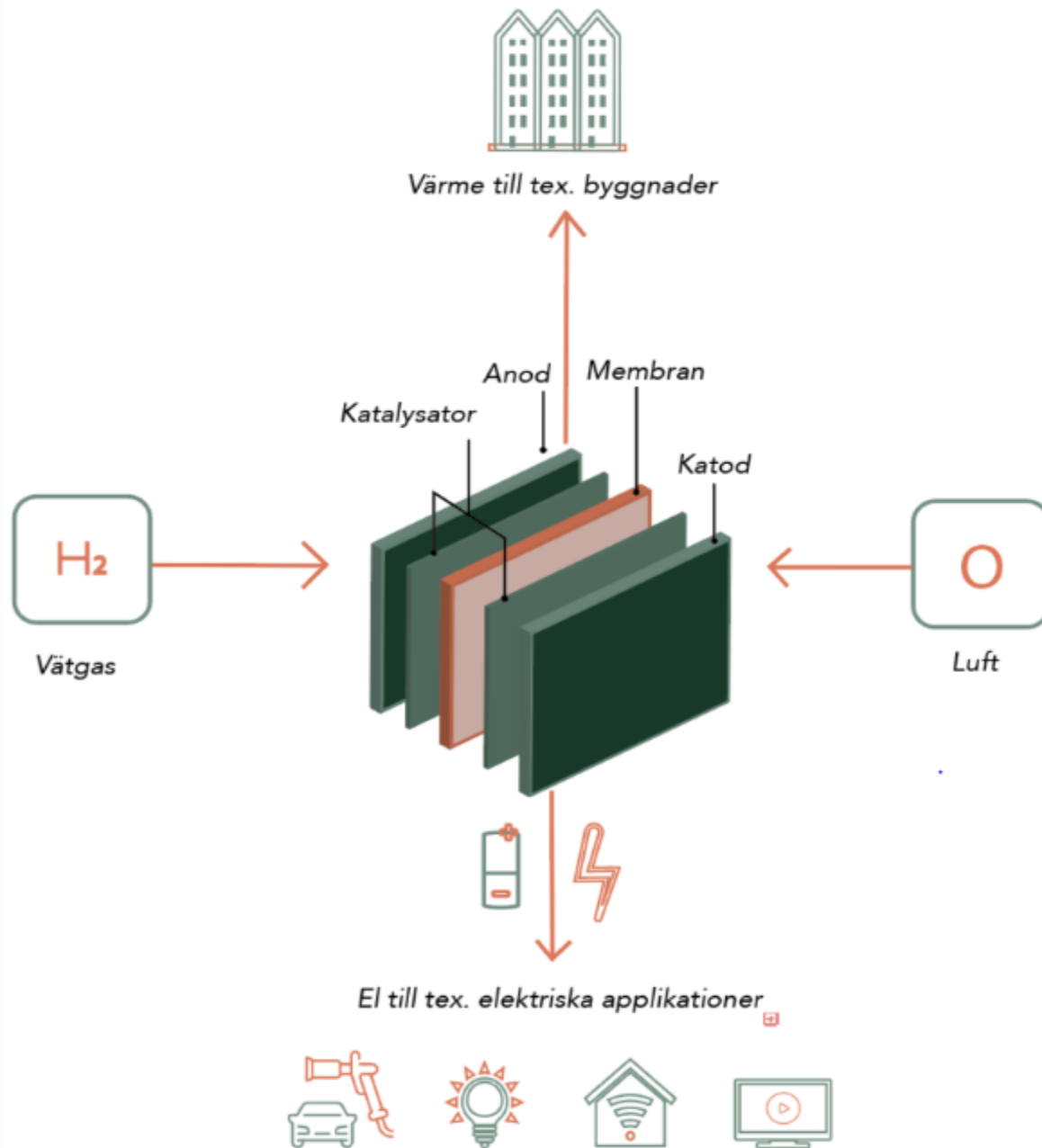


Bild: Vätgas Sverige



Fuel Cell Stacks



Small systems



Heavy Duty



Medium Duty



MegaWatt

Fuel Cell Systems



5 kW



100 kW



200 kW

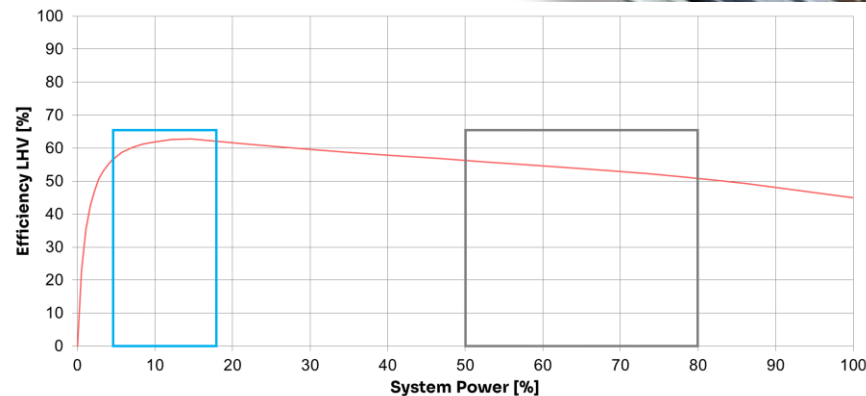
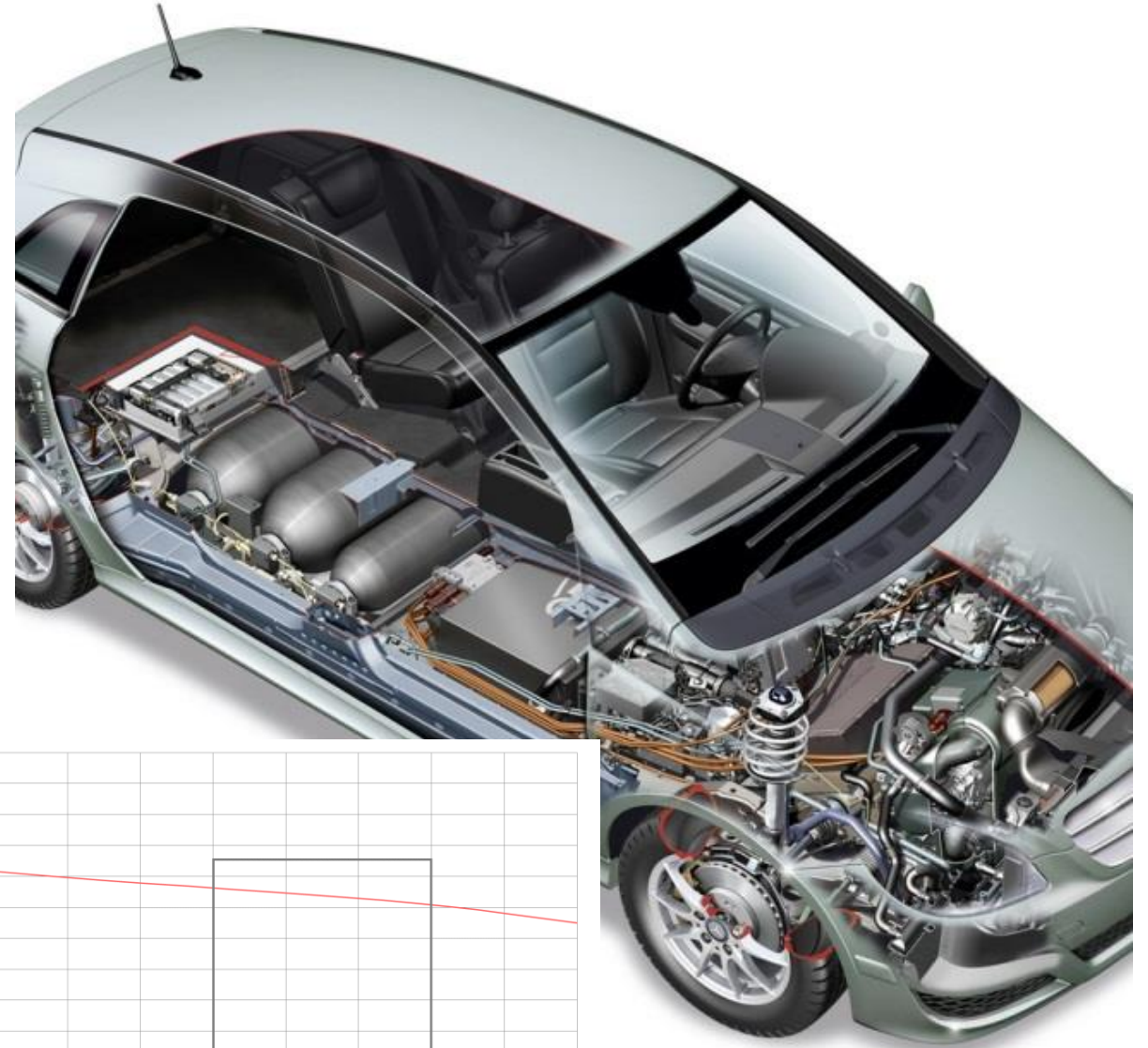
Snabbt & långt

Global standards
3-4 min refuelling
450-800 km

Mainly high efficiency at low power 5-15kW,
100kW requirement at acceleration or hill-
climb.

5 000h lifetime
400 VDC system

- One stack
- Standard number of cells with high current option
- Low catalytic loading due to limited durability need
- Standard insulation resistance due to low voltage



Tungt & länge

Mainly high efficiency
operation at high load
5 000-30 000h lifetime
600-1000 VDC system

- Multiple stacks, serial connected stacks
- High number of cells to run at as low current as possible at high power output (get efficiency)
- Higher catalytic loading to achieve efficiency at high load and durability
- Higher electrical insulation resistance need



Breaking News! Daimler Truck #HydrogenRecordRun: Mercedes-Benz GenH2 Truck cracks 1,000 km mark with one fill of liquid hydrogen!

Marina applikationer & olika bränslen



3.2 MW
Liquid H₂



1.8 MW
Ref MeOH

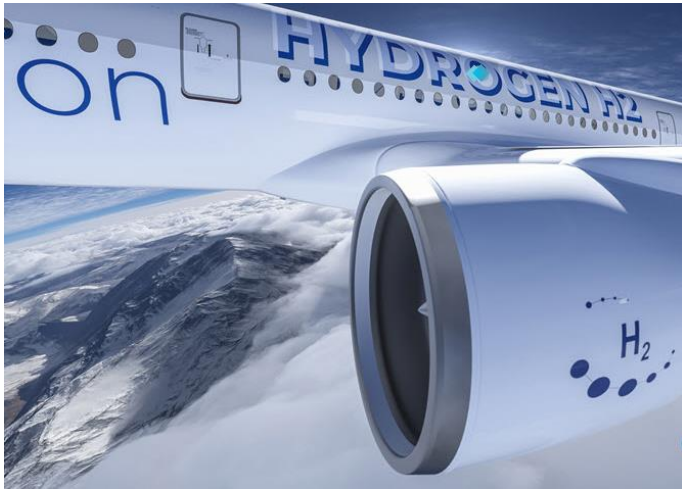


0.6 MW
Ref NH₃



2 x 6.4 MW
Comp H₂

Aviation



1,2 MW



400 kW



200 kW

Fuel cell stack development and delivery

Utveckling av 300-350 kW bränsleceller
Möjlighet att seriekoppla 3 block i en stack + BoP = 1 MW output power

Fuel cell stack efficiency	~60%
Fuel cell stack operating temperature	>105 °C
Fuel cell technology	PEM
Fuel cell power per stack	Modular in range of 300 kW - 1 MW
Stack power density	>5 kW/kg

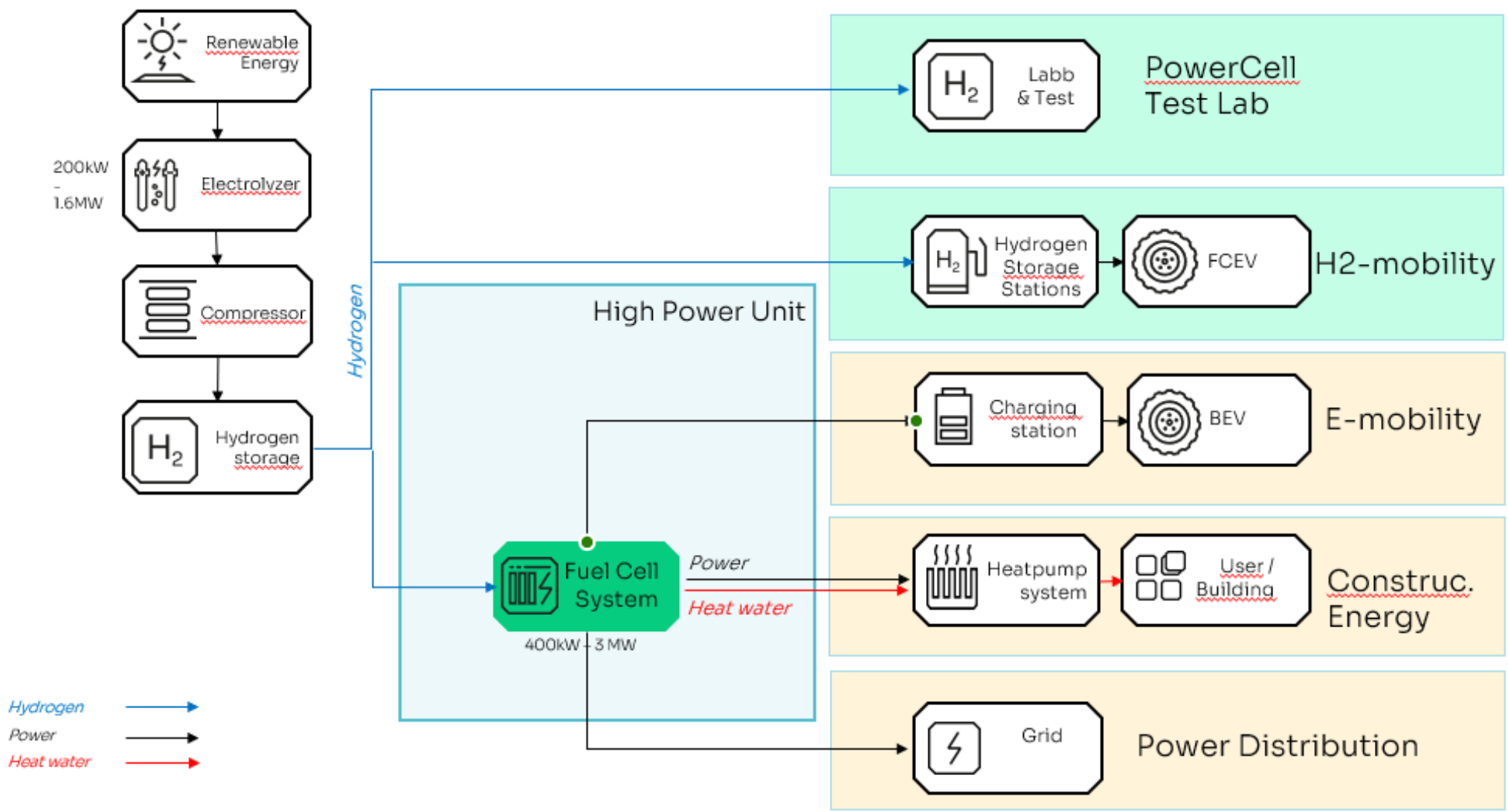


Grant Agreement No. 101101967





PowerCell - Zero Factory Concept



Tank- och laddinfrastruktur



Nuvarande kapacitet 200 kilo vätgas/dygn. Det räcker för att tanka en vätgasdriven personbil omkring 35 gånger.

<https://h2-map.eu/>



Stadsutveckling – NEOM – The Line & Toyota City



Strategier för framtiden

Hur utbildar vi för morgondagen, vilka kompetenser måste finnas 2030?

Hur få vi fler startups som är med och skapar ny innovation?

Hur går vi från det här:



Till det här och vidare:



Bilder: Lernia, NWT

Climate action is a core reason for existence for PowerCell



Global warming

“Without immediate and deep emissions reductions across all sectors, limiting global warming to 1.5°C is beyond reach.”

IPCC



Response from countries & companies

- Decarbonization targets, e.g. Science Based Targets initiative
- Emissions cap & trade systems
- Carbon taxes
- Etc.



Some sectors are really hard to decarbonize

- Shipping
- Aviation
- Heavy duty vehicles
- Parts of the energy system
- Etc.



What we bring to the market

Viable and available pathway to decarbonization in hard-to-abate sectors!



PowerCell potential for avoided CO₂ emissions in different segments



POWER GENERATION

450 ton CO₂ emissions reduction potential per 100kW system¹



70 laps around the world in a Volvo XC60 d3

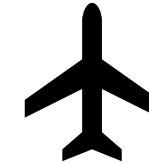


MARINE

890 ton CO₂ emissions reduction potential per 200 kW system²

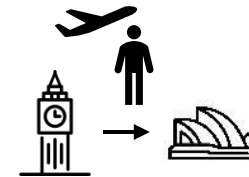


140 laps around the world in a Volvo XC60 d3



AVIATION

3 420 ton CO₂ emissions reduction potential per 200 kW stack³



700 London – Sydney flights

For reference PowerCell sold about 18 MW of stacks/systems in 2022



1. Comparative Life cycle analysis done together with RISE on PS 100 with green H₂ in construction site application, compared to diesel genset
2. Based on figures from Torghatten. Green H₂ replacing LNG on Norwegian ferry
3. Based on figures from ZeroAvia. Green H₂ powered ZA600 system replacing jet fuel powered driveline

There is hope for planet A!

Vätgasproduktionen skalar upp – produktionen av bränsleceller industrialiseras nu.

På väg – bland annat elektrifieringen av transporter driver den industriella utvecklingen och energiomställningen.

Beprovad teknik – nu byggs nya affärsmodeller, samarbeten och partnerskap

Engagemang – det börjar med just oss här – och NU!

