

Vety
Tulevaisuuden mahdollisuudet
raskaassa liikenteessä

Pasi Kokko

13/11/2023 VTT – beyond the obvious



Vety H2



33-metrinen sähkörekka alkaa ajaa Lempäälän ja Vantaan välillä – "Suomen ensimmäinen täyssähköinen HCT-yhdistelmä"



Posti siirtyi sähkөөn myös rekkakuljetuksissa – ensimmäinen sähköinen ajoneuvoyhdistelmien vetäjä käyttöön

11.05.2023



HYUNDAI - XCIENT

High-tech hydrogen system

Hydrogen Tank 1	Battery 2	Stack 3	Motor 4
31 kg H ₂ (350 bar)	72 kWh (24kWh x 3 ea)	180 kW (90 kW x 2 ea)	350 kW / 2,237 Nm

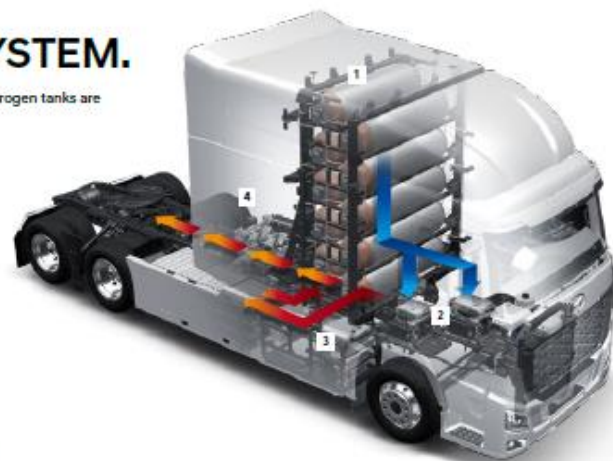


Hydrogen safety mechanism

The hydrogen storage and delivery system is perfectly safe thanks to rigorous testing. Testing for ballistic penetration, open flame, repeated exposure to temperature extremes and gas permeation assure perfect safety.

HIGH-TECH HYDROGEN SYSTEM.

Multiple layers of carbon fiber assure the hydrogen tanks are able to withstand catastrophic events.



HIGH-TECH HYDROGEN SYSTEM



HYDROGEN TANK **1**
68.6 kg H₂ (700 bar)



STACK **2**
180 kW (2 x 90 kW each)



BATTERY **3**
72 kWh (3 x 24 kWh each)



MOTOR **4**
350 kW / 1,650 lbf-ft

Yli 150 vetyrekkaa Euroopassa jo liikenteessä. Maailmalla 8000.



Scania



Mercedes GenH2



Volvo



Nikola Tre

Vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin asetus (AFIR)

- EU-asetus vedyn tankkausasemien vähimmäismäärästä
- Tankkausasemia maks. 200 km välein ydinverkon teillä¹ + kaupunkisolmukohdissa² vuoden 2030 loppuun mennessä
~ 10 asemaa Suomeen
- Vedyn tankkausasemien kapasiteetti: vähintään 1 t/päivä ja paineistus 700 bar

Välävirasto

1: maks. 10 km päässä tiestä

2: Helsinki, Turku, Tampere, Lahti, Jyväskylä, Kuopio, Oulu



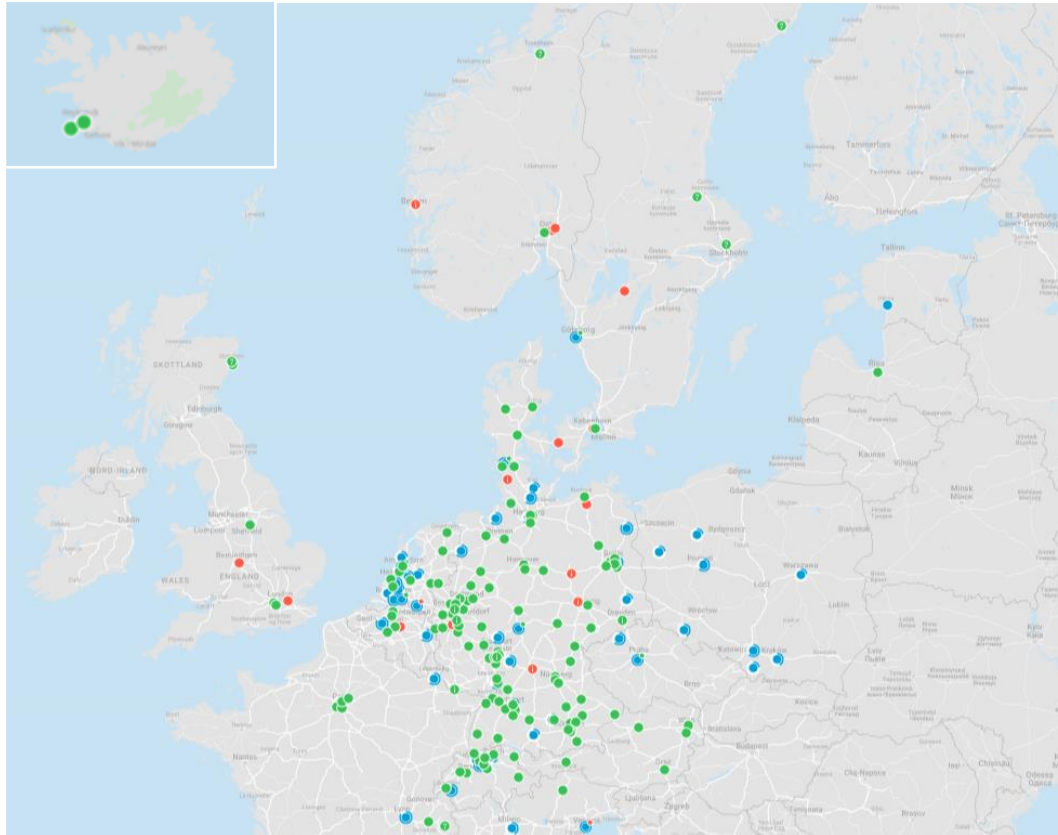
Vedyn jakeluasemia Suomeen, case Vireon



📍 2024	Lieto	Vireon
📍 2025	Vantaa	Vireon
📍 2025	Jyväskylä	Vireon
📍 2025	Lempäälä	Vireon
📍 2026	Liminka	Vireon
📍 2026	Tornio	Vireon



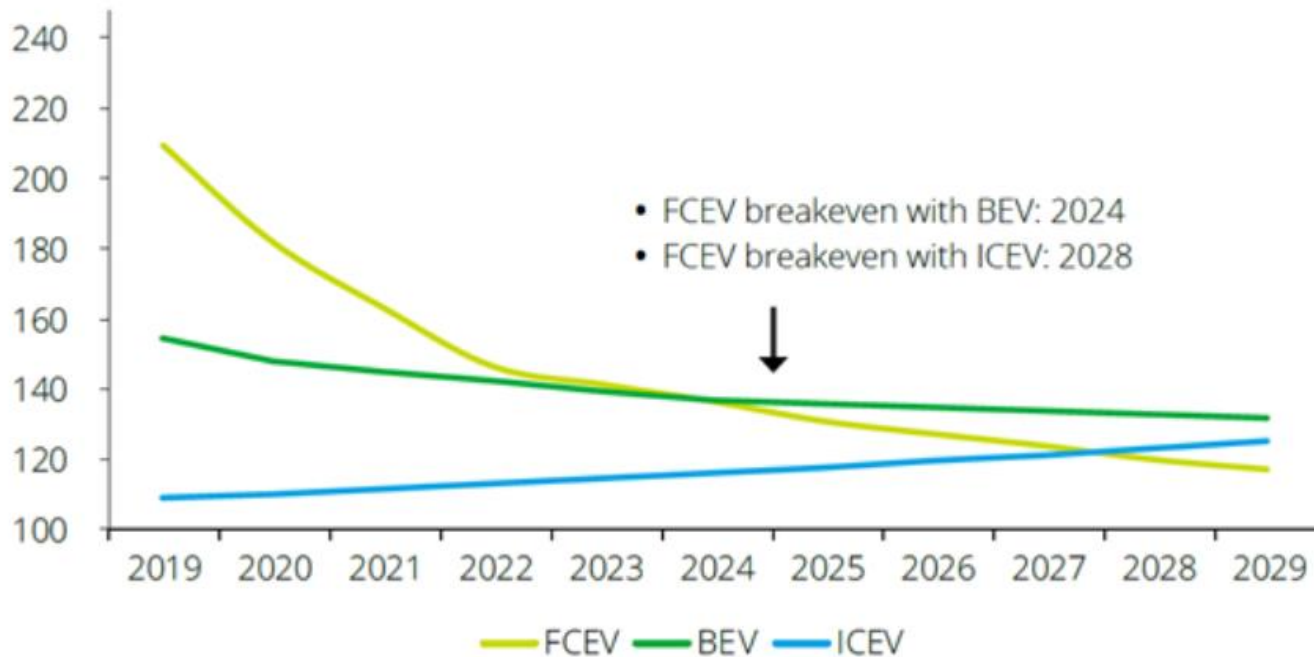
Vedyn jakeluasemat Euroopassa (03-2023)



- In operation
- Temporarily out of order
- In preparation

Source: h2.live.

Figure 60. Total cost of ownership/ USD per 100km



Reunaehdot,
muuttujat,
teknologian
kehitys?

TCO comparison of diesel, battery and fuel cell trucks. Source Powering the future of mobility (Ballard&Delloite)

Maailman ensimmäinen vetylautta aloitti liikennöinnin Norjassa – Kaksi 200 kW polttokennoa, kaksi 440 kW generaattoria

Vetykäyttöinen auto- ja matkustajalautta pystyy kulkemaan yhdeksän solmun nopeudella.



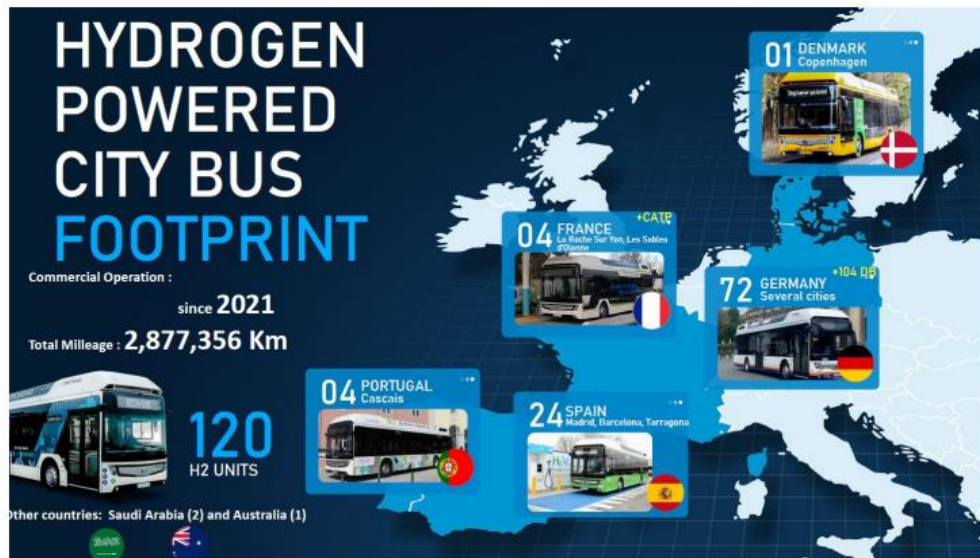


ABB to power Samskip's new hydrogen-fueled container vessels

- 135 meters, delivery 2025
- will be operating between Oslo Fjord and Rotterdam
- 3.2 MW hydrogen fuel cells, with diesel generators installed for back-up.

TOYOTA CAETANO H.2. CITY GOLD –LINJA-AUTOJA ON JO 120 KPL EUROOPPALAISTEN ASIAKKAIDEN KÄYTÖSSÄ

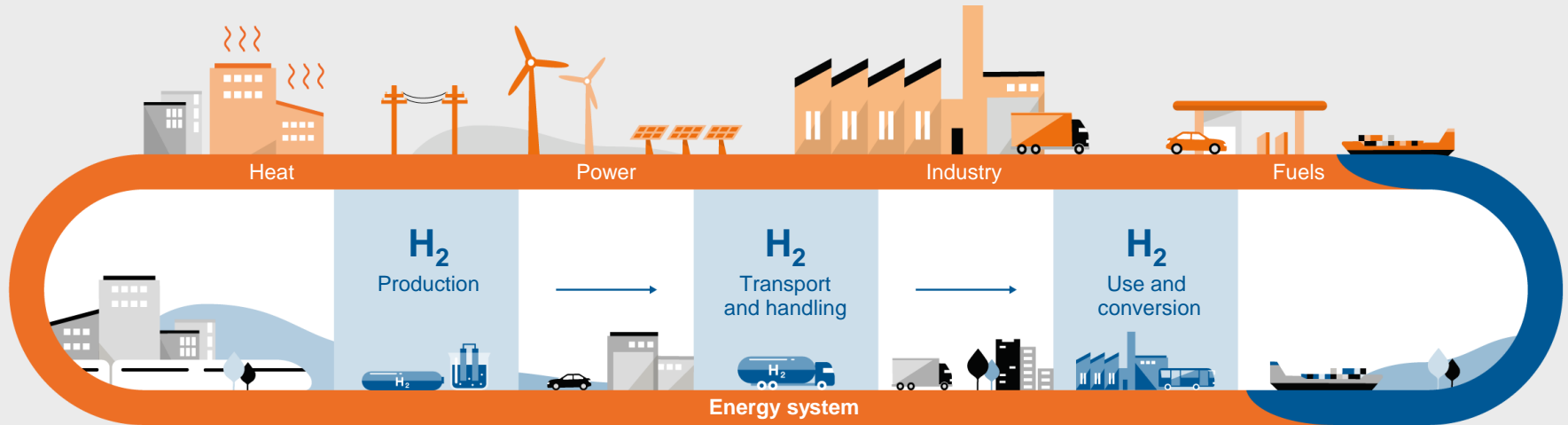
- Up to 450km range
- 37,5 kg H2 tank (5 bottles, 350 bar)
- 70 kW Toyota Fuel Cell Stack
- 44 kWh Battery pack (LTO)
- 180 kW Siemens motor
- Refueling time < 10 min (from 350 bar, or dual pressure (350&700 bar) stations. NOT from 700 bar stations)



TOYOTA



Vaadittavan vetyekosysteemin syntyminen



SOEC technology
development

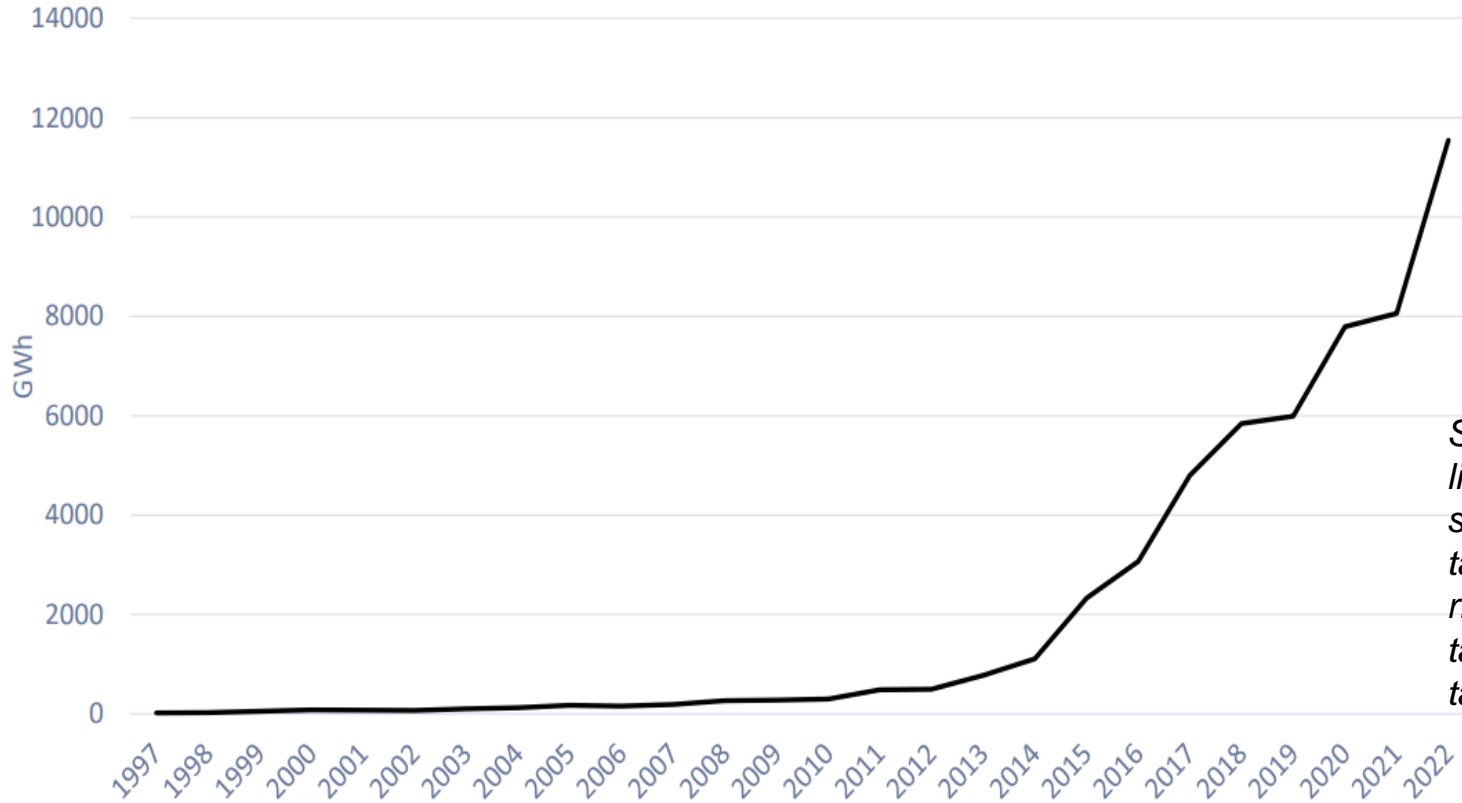
Electrolyser and
fuel cell systems design,
manufacturing and operation

Hydrogen quality
and safety

Hydrogen and power
to x systems

Hydrogen fuelling
stations and heavy
duty vehicles

Vuosittainen tuulivoimatuotanto (GWh)



*Sähköntuotannon
lisääntyvä
säänvaihtelu
tarvitsee vetyä
rinnalleen
tasoittamaan verkon
tasapainoa.*



20.1.2023

P2X Solutionsin vihreän vedyn tuotantolaitoksen peruskivi muurattiin Harjavallassa

P2X Solutionsin rakentaman uusiutuvan vihreän vedyn ja synteettisen metaanin tuotantolaitoksen peruskivi muurattiin perjantaina 20.1.2023 Harjavallassa.



16.8.2023

Kokkola hankkii lisämaata vetyteollisuutta varten

Kokkolan kaupunki ostaa Kruunuportin teollisuusalueelta lisää maata noin 30 hehtaaria. Aluelle sijoittumista on suunnitellut esimerkiksi Plug Power -yhtiön vety- ja ammoniakkitehdas.



10.10.2023

thyssenkrupp nucera ja Neste varasivat 120 MW elektrolyysin tuotantokapasiteetin Nesteen jalostamolle

- Neste Oyj ja thyssenkrupp nucera allekirjoittavat sopimuksen kuuden 20 MW:n scalum®-moduulin varaamisesta. - Vesielektrolyyserien avulla Neste voisi aloittaa vihreän vedyn tuotannon Porvoon

Suomessa on tapahtumassa kaikessa hiljaisuudessa vetyvallankumous – katso vetyhankkeet kartalta

Harjavalta, Kokkola, Kristiinankaupunki, Naantali, Lahti, Tampere, Pori... Suomeen nousee vetylaitoksia kuin sieniä sateella. Viimeisin uutinen vetysuunnitelmista kuultiin viime viikon lopulla Ranualta.

Kuva: Samuli Huttunen / Yle



”Vihreästä vedystä” aiotaan tehdä polttoainetta liikenteelle, raaka-aineita kemianteollisuudelle, terästä ja jopa ruokaa. Vetyyn aiotaan myös varastoida ylimääräistä sähköenergiaa tuulettomien hetkien varalle.

Ylen kokoamat 23 investointia ovat yhteisarvoltaan liki kymmenen miljardia euroa.

Kiitos!

VTT

