



VTT

Vihreä vety – koska hyppään mukaan?

Antti Arasto

24.5.2023

16/08/2023 VTT – beyond the obvious

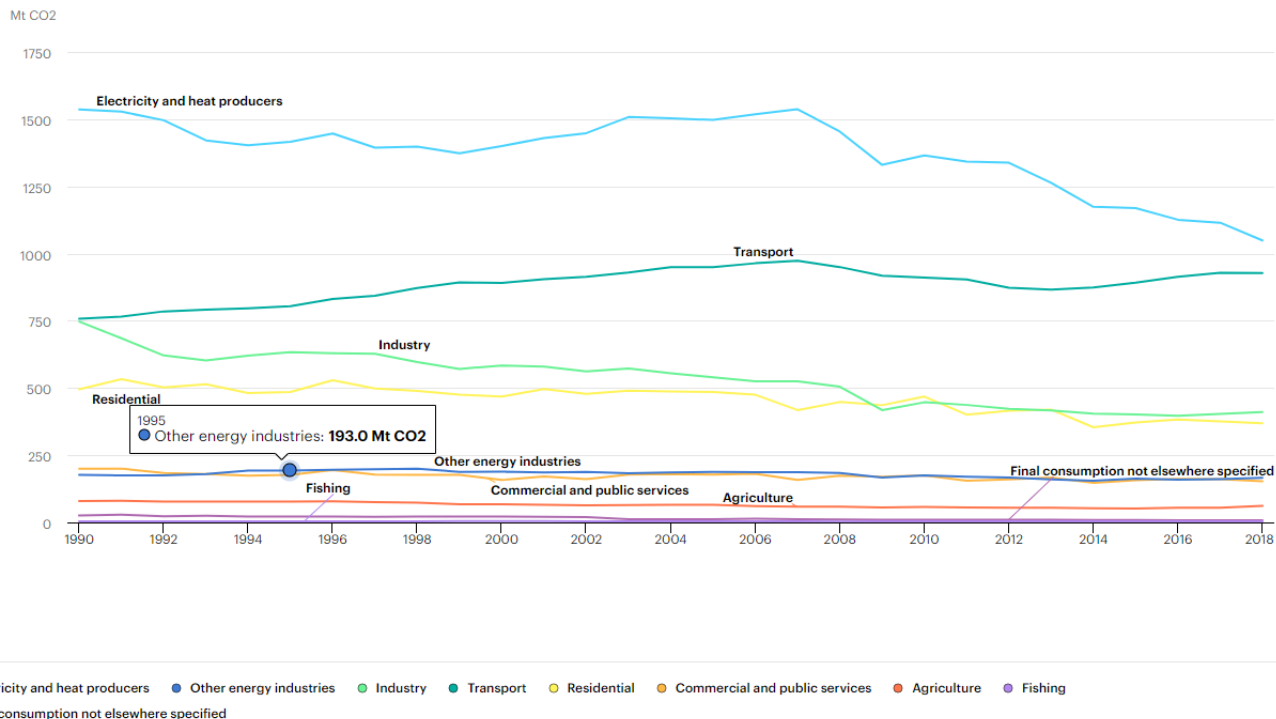
Eilen?



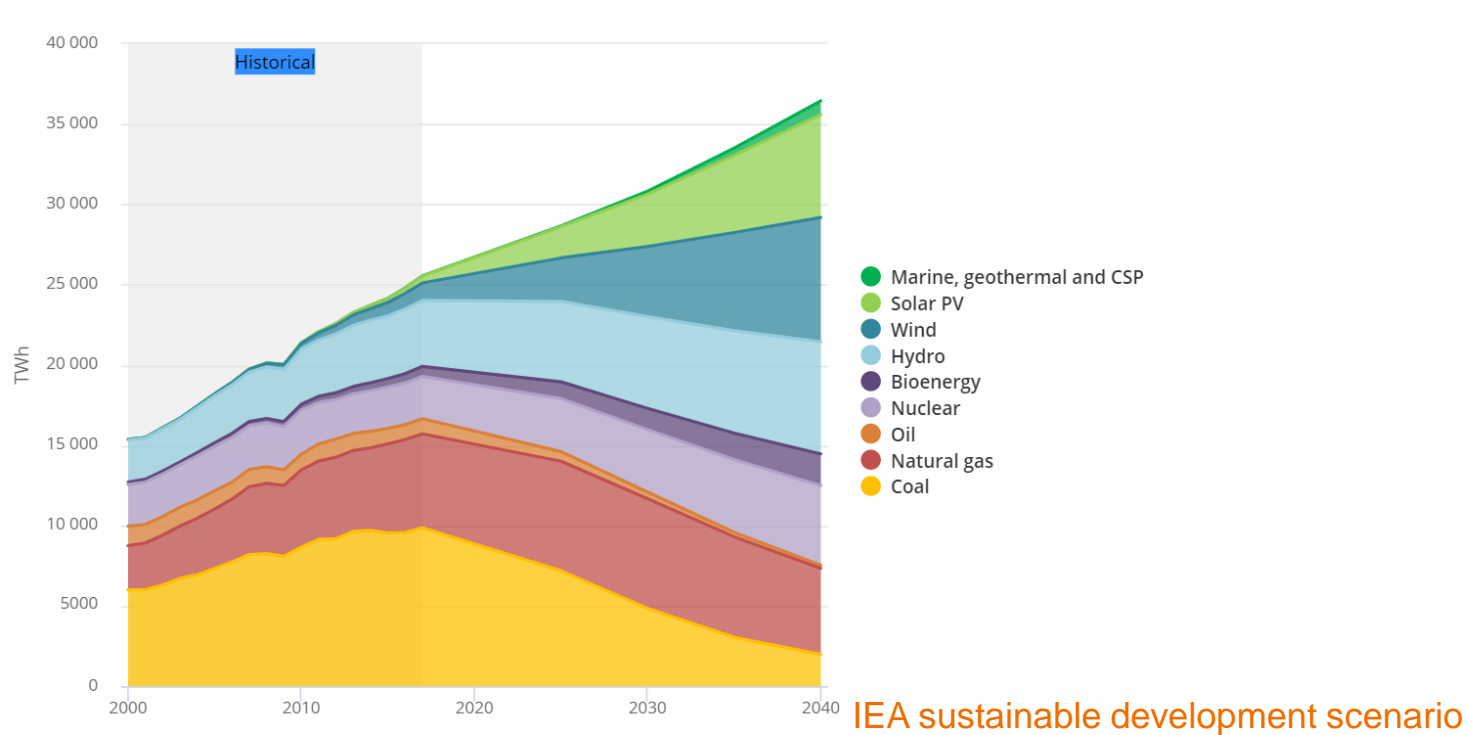
Energian isot trendit

16/08/2023 VTT – beyond the obvious

Sähköntuotanto puhdistuu nopeammin kuin muut sektorit

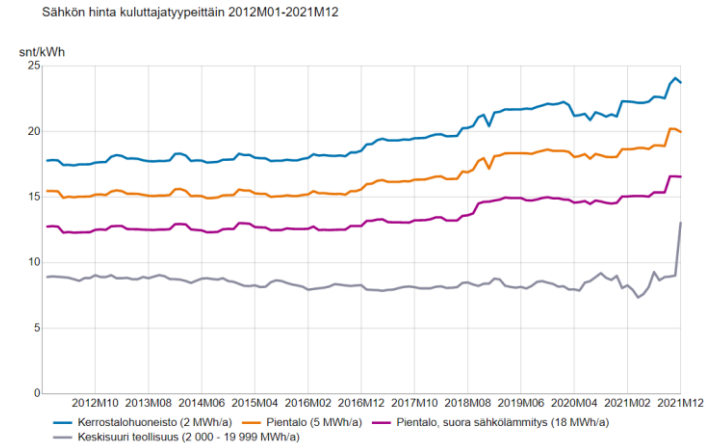
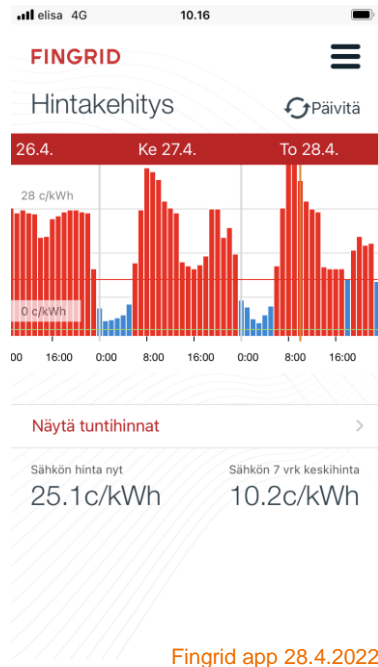


Geoterminen, aurinkosähkö ja tuulivoima

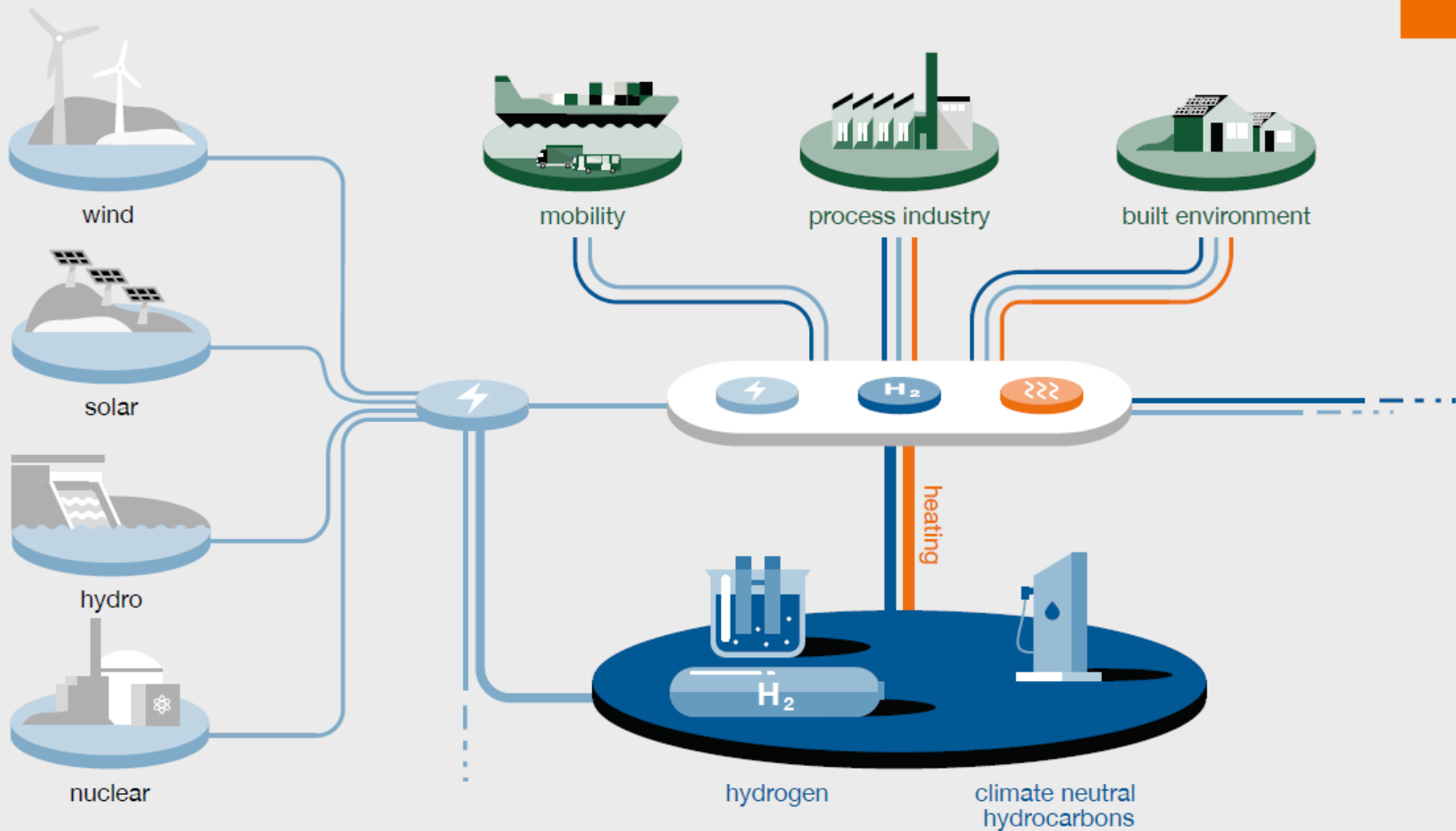


IEA/World Energy Outlook 2018

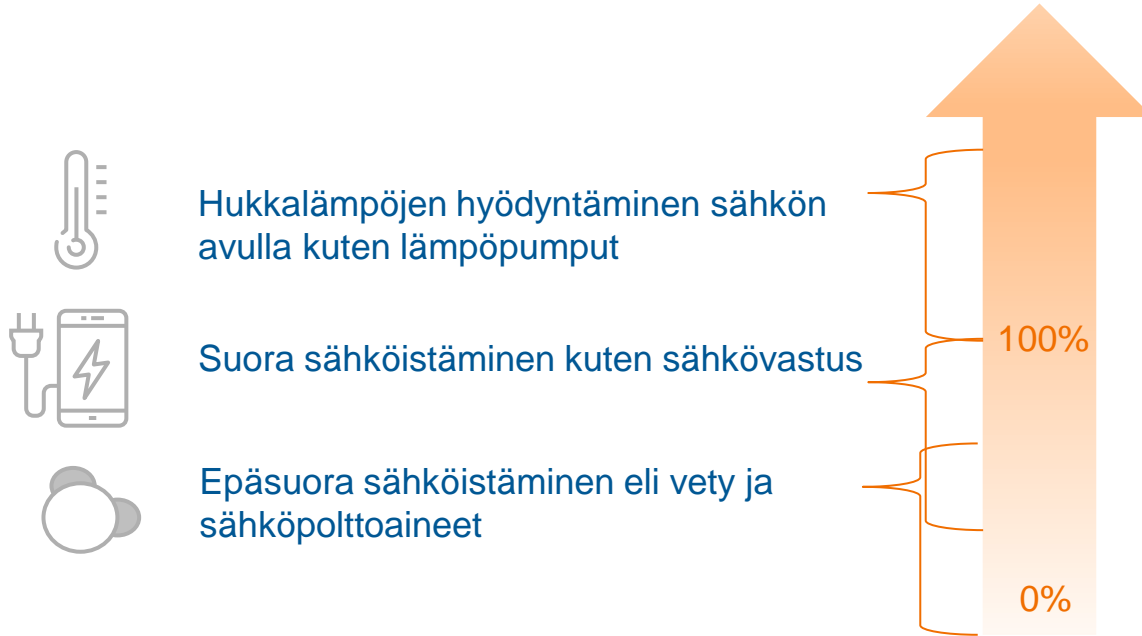
Sähkön keskihinta on edullista – vaihtelu lisääntyy huomattavasti tulevaisuudessa



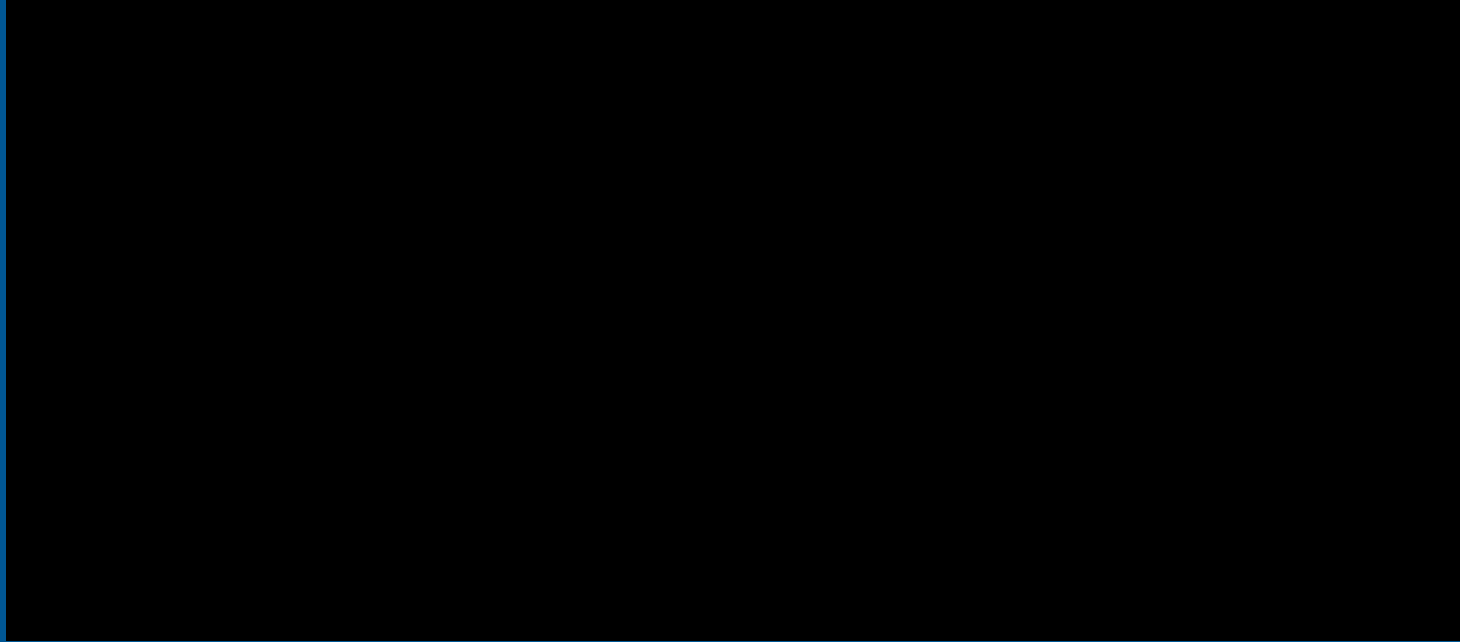
Tilastokeskus 2022



Suoran sähköistämisen hyötysuhde on ylivoimainen



Storage is the big black box of future energy system



The logo for VTT, consisting of the letters 'VTT' in a bold, white, sans-serif font, centered within a solid orange square.

Vety?

16/08/2023 VTT – beyond the obvious

Hydrogen (in the) economy

- A vision of a large-scale switch to using hydrogen as an energy carrier
- Eternal "magic bullet" in energy scenarios
- Main advantage is its versatility
 - Can be produced from a wide variety of resources
 - Can be used in a wide range of applications

Hydrogen as a fuel

- Does not contain carbon: H_2
 - Produces only water H_2O when combusted
- Not found in pure form on Earth
 - Produced from fossil feedstocks or water
 - *Not* an energy source, but an energy carrier
 - Climate impact depends on the carbon emissions associated with its production (analogous to electricity)

Hydrogen in the world today

- Over 95% produced from fossil feedstocks via reforming
- Currently steam methane reforming (SMR) is the leading technology
- Around 90% used in industry*
 - Ammonia: 55%
 - Oil refining: 25%
 - Methanol: 10%

*Source: <https://hydrogeneurope.eu/hydrogen-industry>

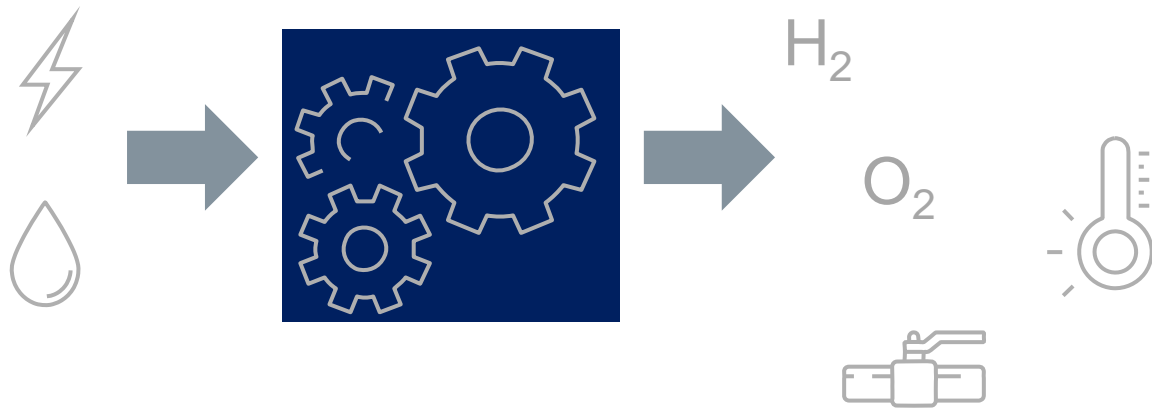
Miksi vety, miksi nyt?



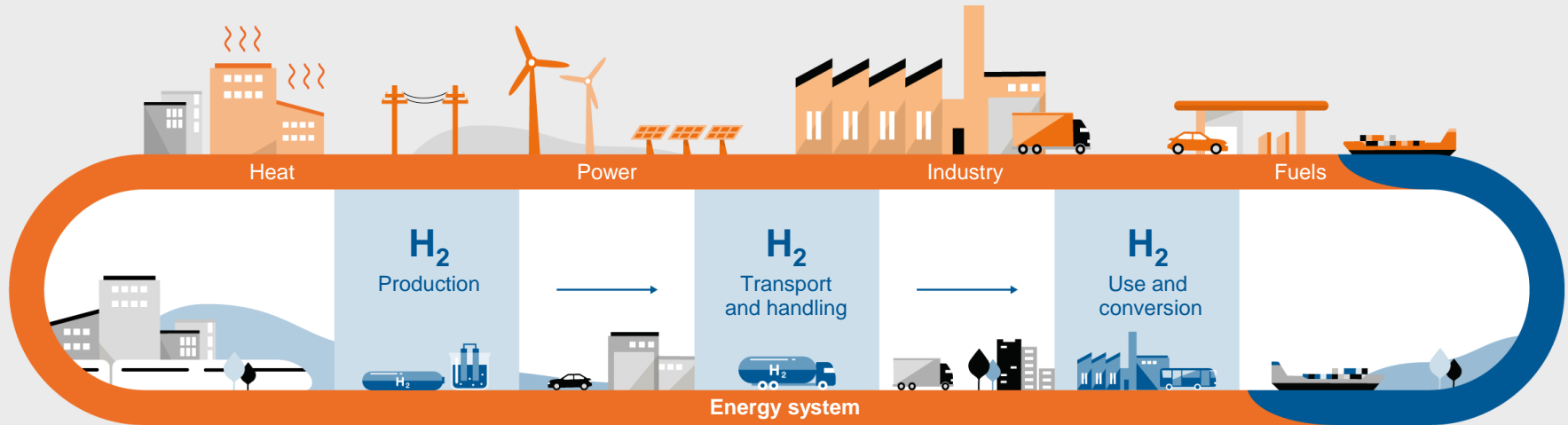
10
MILLION TONNES
2030

10
MILLION TONNES
2030

Elektrolyyseri -101



Vety on perusta vihreälle teolliselle murrokselle



Missä mennään 2023?

- Vähähiilisen vedyn projektiputki paisuu, mutta toistaiseksi vain vähän investointipäätöksiä
- Elektrolyserituotannon ylöskaalaus on kriittisessä roolissa murroksen tapahtumisessa
- Vuosikymmenen vaihteeseen mennessä voidaan tuottaa vetyä laajamittaisesti ja käydä sillä kauppaa, jos pullonkaulat voidaan avata
- Energiakriisi – lisäsysäys vedylle?

Vihreän vedyn tulevaisuuden tuotantokustannukset

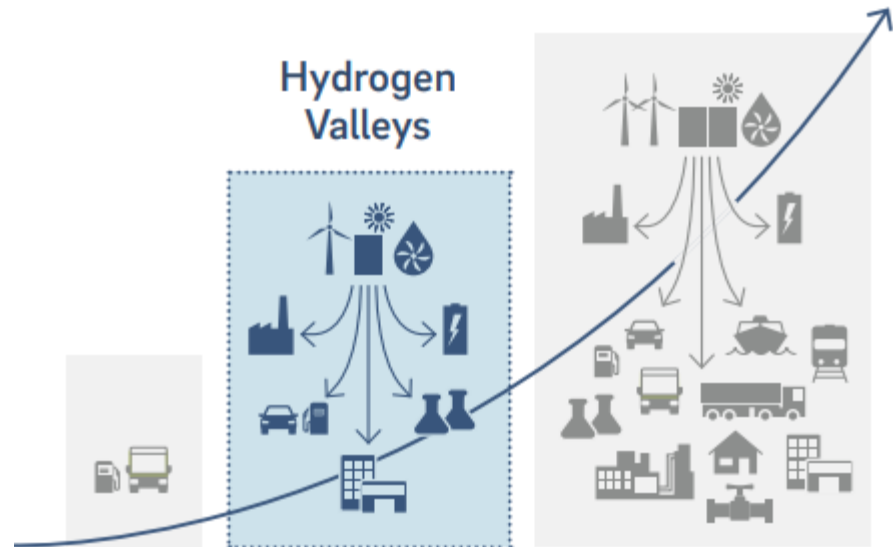
- Asiantuntija-arviot vaihtelevat varovaisista messiaanisiin
- Erojen taustalla on tekijöitä kuten:
 - Tuotantoteknologian kehitys
 - Uusiutuvan sähkön tuotantokustannusten odotukset
 - Sivutuotteiden hinnat
- Sähkön hinta (€/MWh) on olennaisin, mutta ei ainoa kustannustekijä
 - Myös huipunkäyttöaika näyttelee merkittävää roolia



Mistä liikkeelle ja missä ovat Suomen ja Euroopan mahdollisuudet

Hydrogen valleys: the ambition

- Next-generation market development
- Integrated (and larger-scale) projects covering more and more of the value chain – "mini hydrogen economies"



Teollisuus

Liikenne

Lämmitys

Vihreä vety – koska hyppään mukaan?

- Todelliset elektrolyyserihinnat nähdään vuoden 2026 jälkeen
 - Energiakustannuksella iso rooli tuotantokustannuksissa
 - Sivutuotteiden markkinat rajalliset jolloin ensimmäiset tuotantolaistokset pääsevät hyödyntämään potentiaalin
 - Kustannusten laskussa odotetaan S-käyrän jyrkälle osuudelle siirtymistä
- Nyt on hyvä hetki
 - suunnitella investointiprojekti valmistautuen s-käyrän jyrkälle osuudelle siirtymiseen
 - varmistaen kuitenkin roolin lopputuotemarkkinoilla

bey⁰nd

the obvious

Antti Arasto