

VTT

Vetytalouden mahdollisuudet Oulun alueella: Ajankohtaiset tutkimushankkeet ja ideat Perämeren ympäristössä

Kirsikka Kiviranta, VTT
kirsikka.kiviranta@vtt.fi

25/10/2023 VTT – beyond the obvious



Sisältö

- **Vedyn tuotannon nykytila ja vetyprojektit Oulun alueella**
- **Oulun alueen lähtökohdat vetytaloudelle**
- **Ajankohtaiset tutkimushankkeet ja ideat Perämeren ympäristössä**



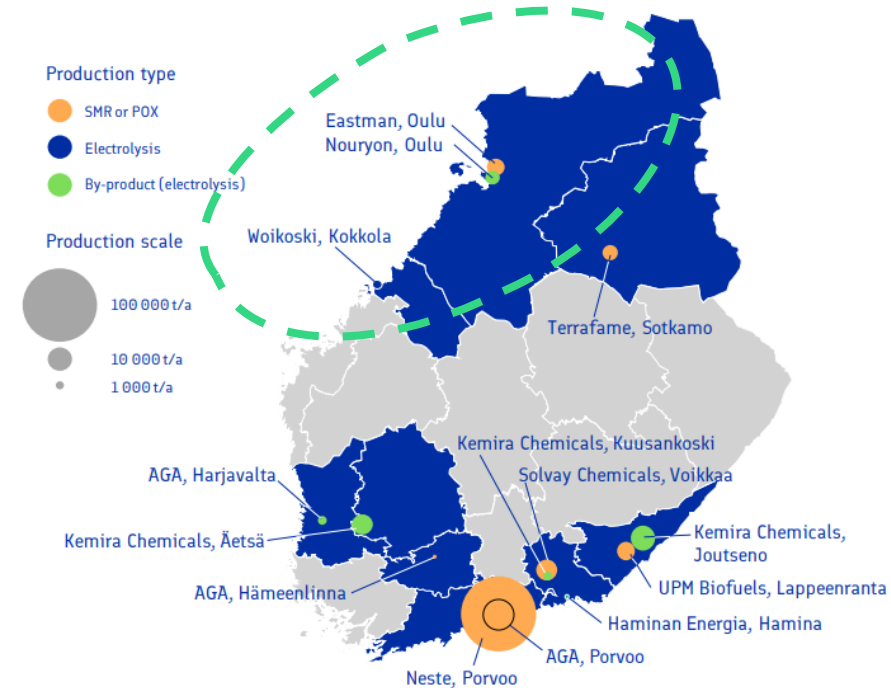
Vedyn tuotannon nykytila ja vetyprojektit Oulun alueella

Vedyn tuotannon nykytila Oulun alueella

- Oulun alueella vetyä tuotetaan kahdella tehtaalla:
 - **Eastman Chemical Company**
 - Vetyä maakaasusta (LNG) osittaishapetuksen kautta, ~4 000 t/a [2]
 - Vetyä kemian käyttöön vetyperoksidin tuotantoon

Nouryon Chemicals Finland

- Vetyä kloorin tuotannon sivutuotteena, ~2 200 t/a [2]
- Vetyä käytetään Stora Ensolla polttoaineena ja vetykloridin valmistuksessa



Kuva: National Hydrogen Roadmap for Finland [1].

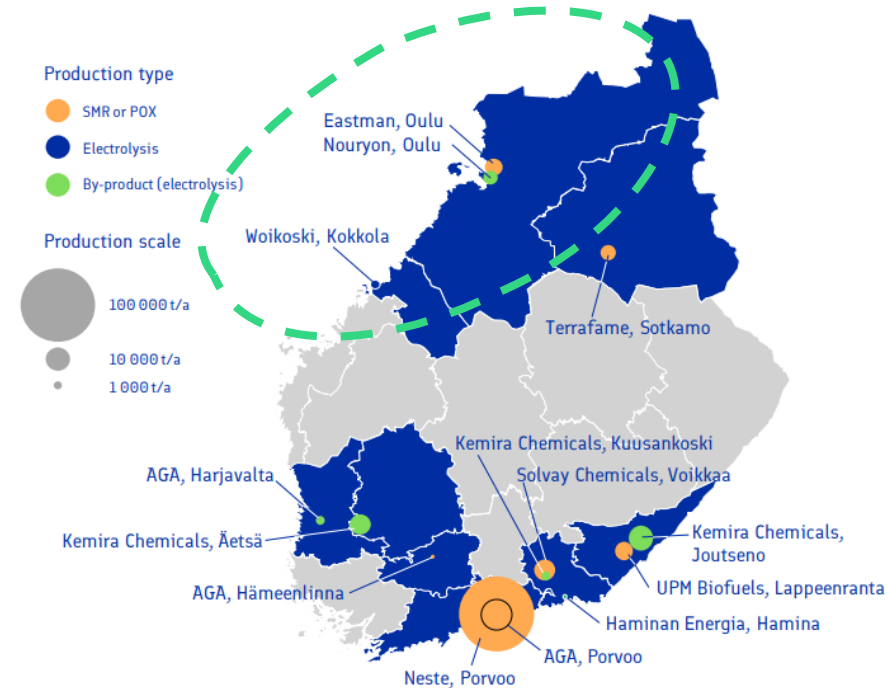
Vedyn tuotannon nykytila Oulun alueella

- Oulun alueella vetyä tuotetaan kahdella tehtaalla:
 - **Eastman Chemical Company**
 - Vetyä maakaasusta (LNG) osittaishapetuksen kautta, ~4 000 t/a [2]
 - Vetyä kemian käyttöön vetyperoksidin tuotantoon

➡ **Vedyn tuotanto elektrolyttisesti?**

Nouryon Chemicals Finland

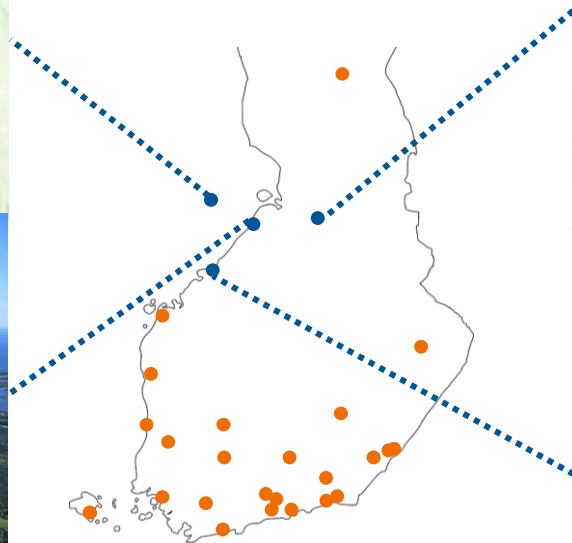
- Vetyä kloorin tuotannon sivutuotteena, ~2 200 t/a [2]
- Vetyä käytetään Stora Ensolla polttoaineena ja vetykloridin valmistuksessa



Kuva: National Hydrogen Roadmap for Finland [1].

Hallan merituulivoimapuisto,
Pohjanlahti (OX2), optio
vedyntuotantoon merellä tai
mantereella

Oulun alueen vetyprojektit



Aurinkoa, tuulta ja vetyä:
Vierivoima-hanke, Utajärvi
(Skarta)



Aurinkoa, tuulta ja vetyä:
Monienergiapuisto,
Raahe/Kokkola (Raahen
Monivoima Oy)



Vetypelkistetyn rautasienen ja
fossiilivapaan teräksen valmistus,
Raahe (SSAB, Fortum)

Suunnitteilla oleva vetynfrastruktuuri

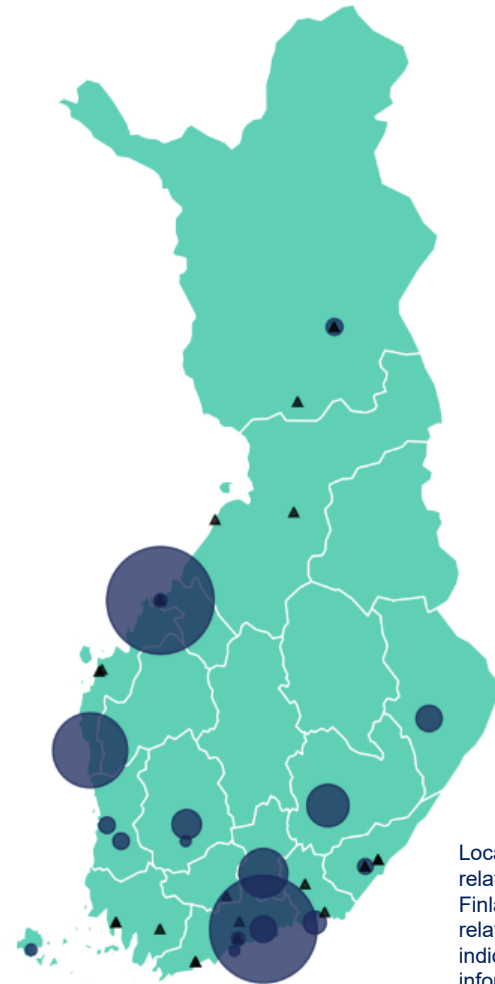
- Perämeren alueen vetyputkiverkoston **Nordic Hydrogen Route** on visioitu kulkevan Oulun kautta
- Verkoston ensimmäisten osien odotetaan olevan toiminnassa vuoteen 2030 mennessä
- Pitkän aikavälin visio on liittää vetyputkisto laajempaan eurooppalaiseen vetynfrastruktuuriin



Riski

**Suomi kiihdyttämässä
kovaa vauhtia kohti
vetytaloutta**

**Iso osa investoinneista
sijoittumassa etelään**



Locations of current plans and projects related to the hydrogen economy in Finland. The size of the circle shows its relative capacity (MW_{el}) and triangles indicate location but missing capacity information.

Mahdollisuus

Oulun alueella merkittävät edellytykset vetyvallankumoukselle



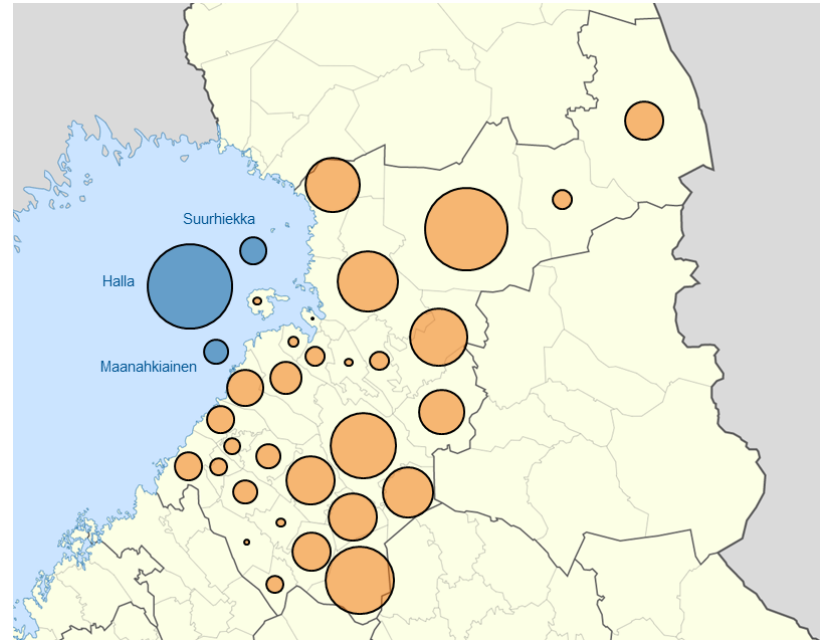
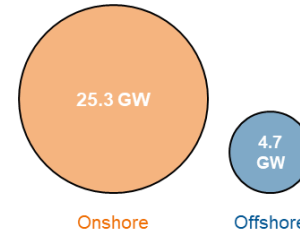
Locations of current plans and projects related to the hydrogen economy in Finland. The size of the circle shows its relative capacity (MW_{el}) and triangles indicate location but missing capacity information.

Oulun alueen lähtökohdat vetytaloudelle



Uusiutuvaa sähköä

- **Alueella merkittävä uusiutuvan energian potentiaali**
 - Suurin osa uusista tuulivoima-investoinneista Suomessa sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan alueelle
- **Suunniteltujen, eri vaiheessa olevien tuulivoimahankkeiden enimmäiskapasiteetti alueella 2030 mennessä on 30 GW**
 - Alueella nykyään ~2.3 GW tuulivoimakapasiteetti





Biogeenisen hiilidioksidin lähteitä

- **Aluella merkittäviä yksittäisiä biogeenisen hiilidioksidin pistelähteitä**
 - Stora Enson paperi- ja sellutehdas
 - Oulun Energian Laanilan bio- ja ekovoimalaitokset
 - Ruskon (ja Laanilan) biokaasulaitokset (ei kartalla)
- **Hiilidioksidia voidaan hyödyntää vedyn kanssa synteettisten polttoaineiden tuotantoon**
 - Metaani, metanoli



The location of biogenic CO₂ emissions in Finland reported in the E-PRTR database in 2017



Logistinen solmukohta

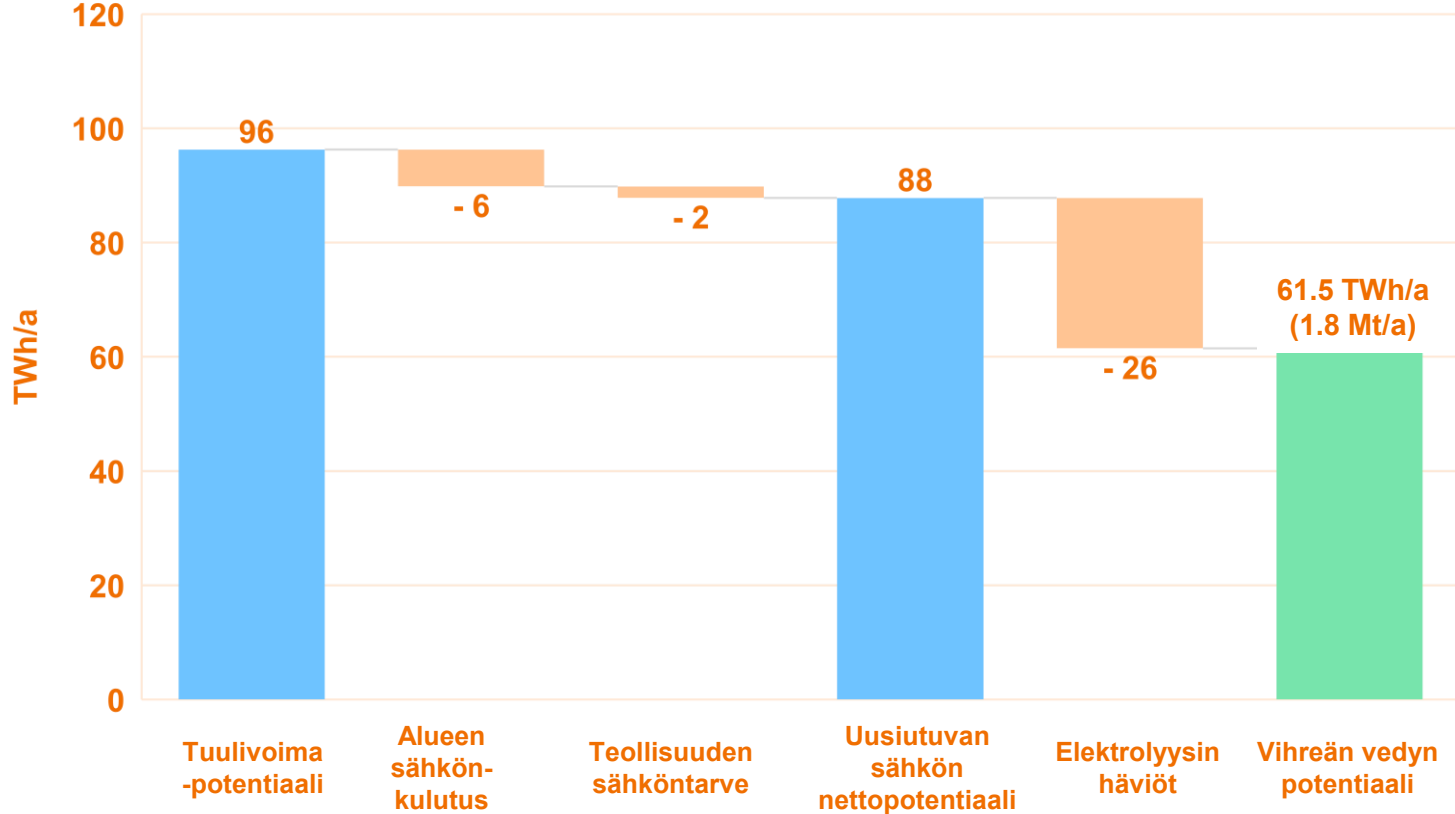
- Oulu tunnistettu merkittäväksi logistiseksi solmukohtaksi raskaan vetyliikenteen kannalta [1]
- Oulussa on myös potentiaalisia kohteita vedyn käytölle raskaassa liikenteessä:
 - Stora Enson tehdas
 - Oulun satamat
 - Laanilan teollisuusalue
 - Oulun Energian laitokset
 - Sisäinen bussiliikenne
 - Junnikkalan saha?
- Oulun satama potentiaalinen vientikeskus vedylle ja sen jatkojalosteille



Suomen ydinmaantieverkko, vetytankkausasemat (keltainen), vedyn tuotanto (vihreä) [1].

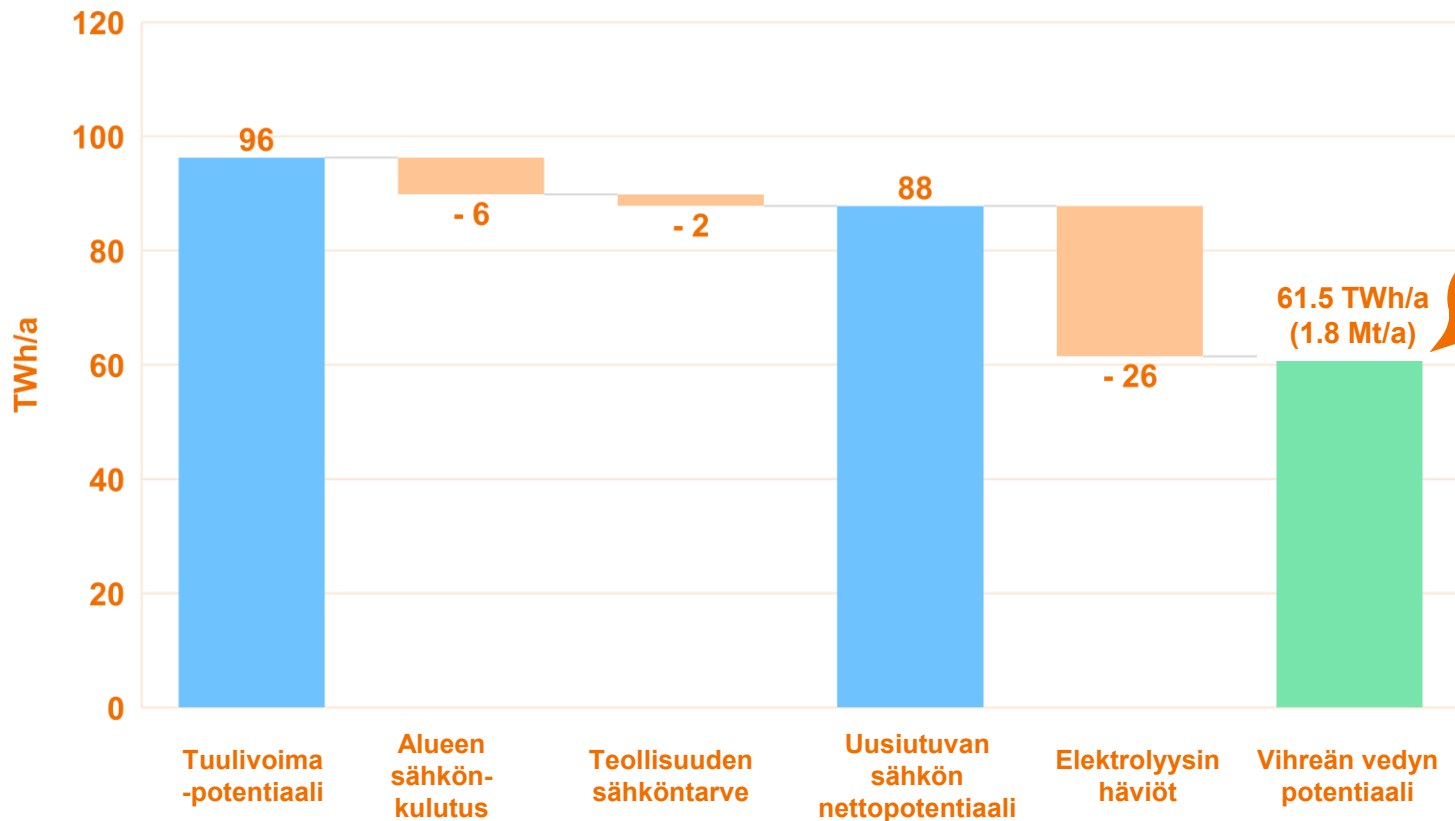
Ajankohtaiset tutkimushankkeet ja ideat

Vedyn tuotantopotentiaali Pohjois-Pohjanmaalla



Vedyn tuotantopotentiaali Pohjois-Pohjanmaalla

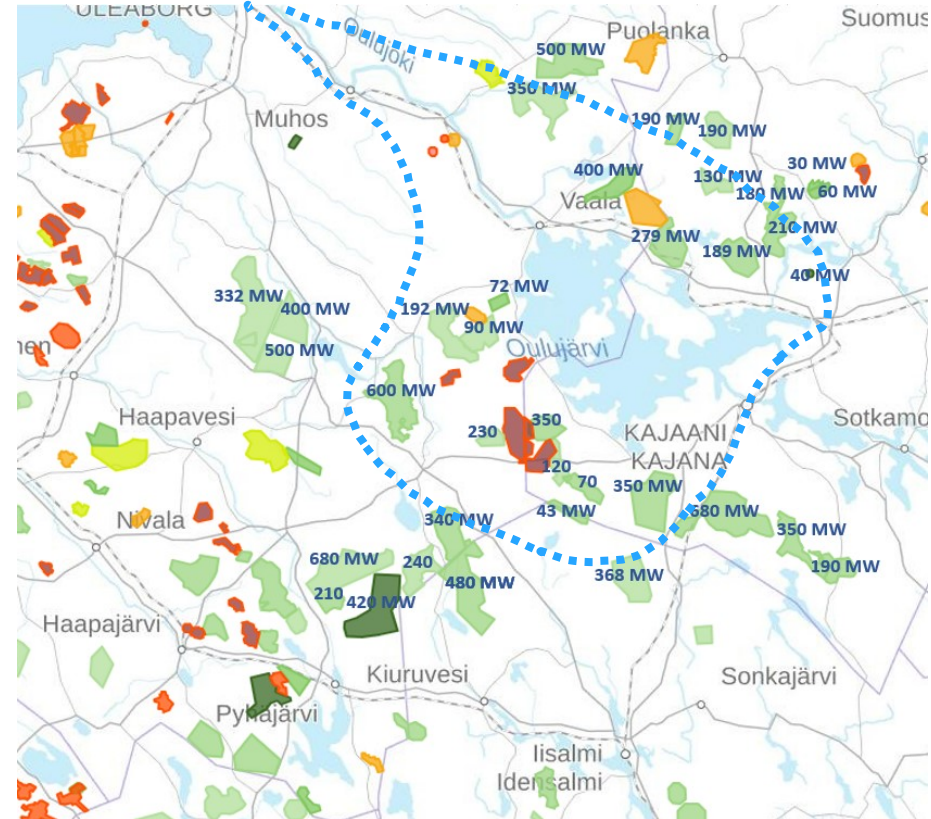
VTT



Suomen hallituksen periaatepäätös: tavoitteena tuottaa 10% EU:n tuottamasta vedystä (1 Mt) vuonna 2030

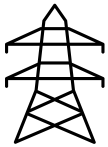
Vetyputket tuulivoiman ja vedynjalostuksen vauhdittajana?

- **P-Pohjanmaalle suunnitteilla paljon uutta tuulikapasiteettia**
 - Oulujärven ympärillä suunnittelun eri vaiheissa olevia hankkeita yli 9.8 GW
 - Suomen nykyinen tuulivoimakapasiteetti 6.1 GW (6/2023)
 - **Energian siirto rannikolle: rannikko suotuisa kohde vedyn jatkojalostukselle (ammoniakki, metanoli jne.)**
 - **Sähkönsiirtoverkon rajallisuus mahdollinen pullonkaula uusille tuulivoimainvestoinneille**
- ⇒ Voiko investointeja uusiutuvaan energiaan ja vedyn jatkojalostukseen vauhdittaa vetyputkella: **energiansiirto vetynä sähkön sijaan?**



Vetyputket tuulivoiman ja vedynjalostuksen vauhdittajana?

- Rengasputki kerää sisämaan tuulipuistoissa tuotettua vetyä ja siirtää sitä (rannikon) kulutuskohteisiin
- Putkisiirron hyötyjä ovat:
 - Vähentää sähkönsiirtolinjojen tarvetta ja siihen liittyviä konflikteja
 - Vedyntuotanto voi sijoittua kuntiin: verotulot
 - Isossa mittakaavassa kustannusten ja maankäytön suhteen tehokkaampi ratkaisu, mahdollisesti nopeampi toteuttaa
 - Putki voi toimia vetyvarastona

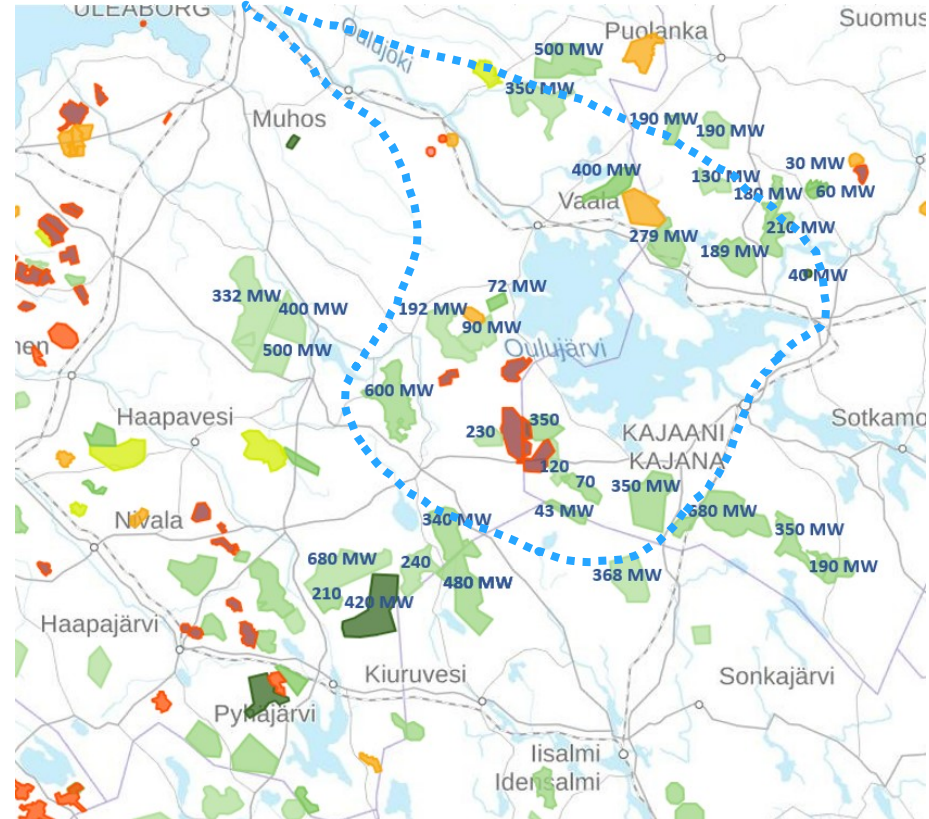


=



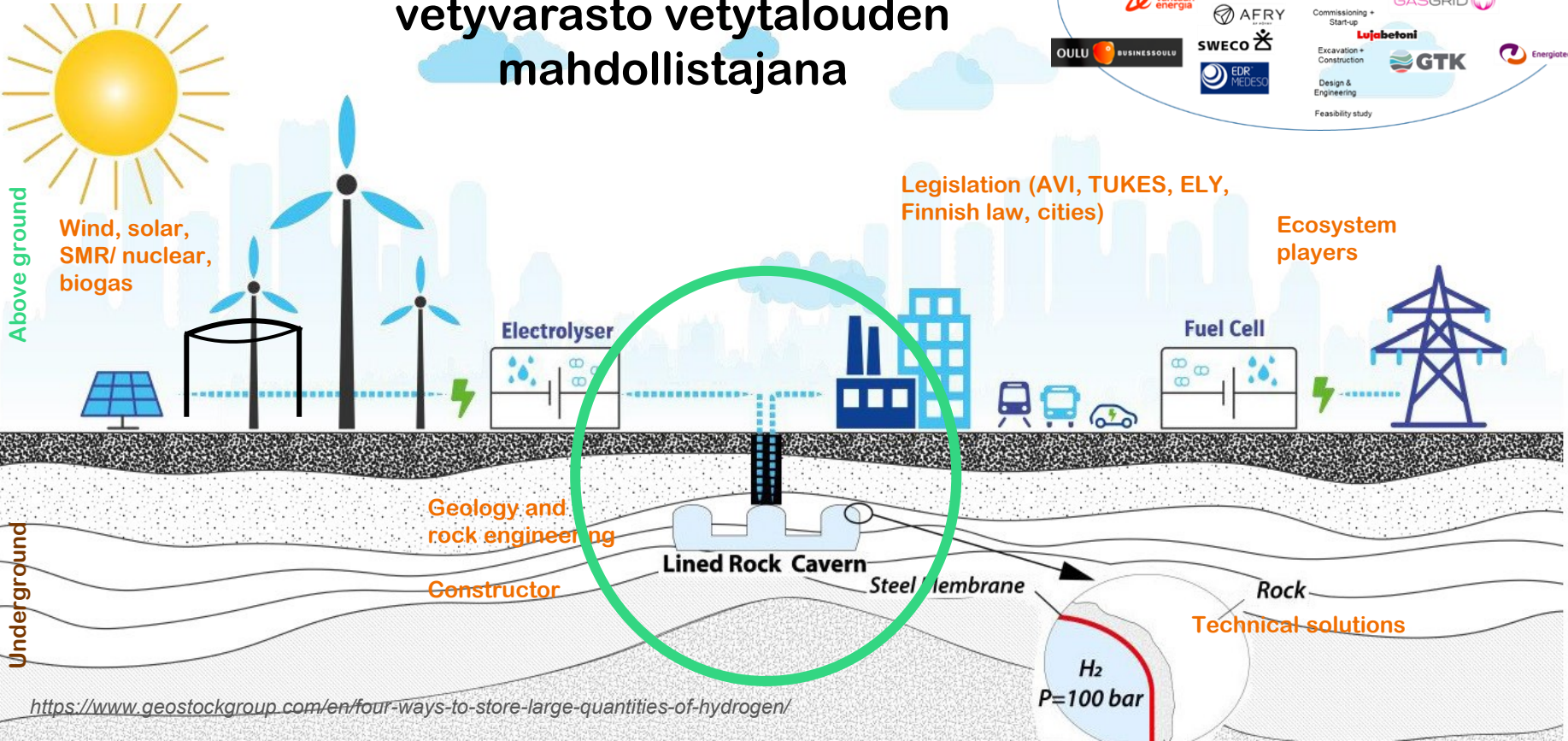
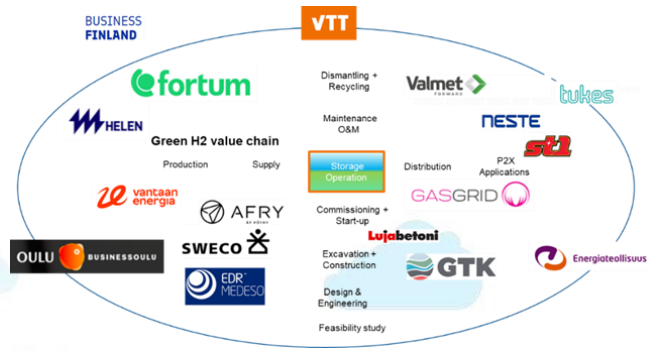
15 kpl 400 kV linjaa = 1200 mm vetyputki

Lähde: [Fingrid & Gasgrid \(2022\)](#)



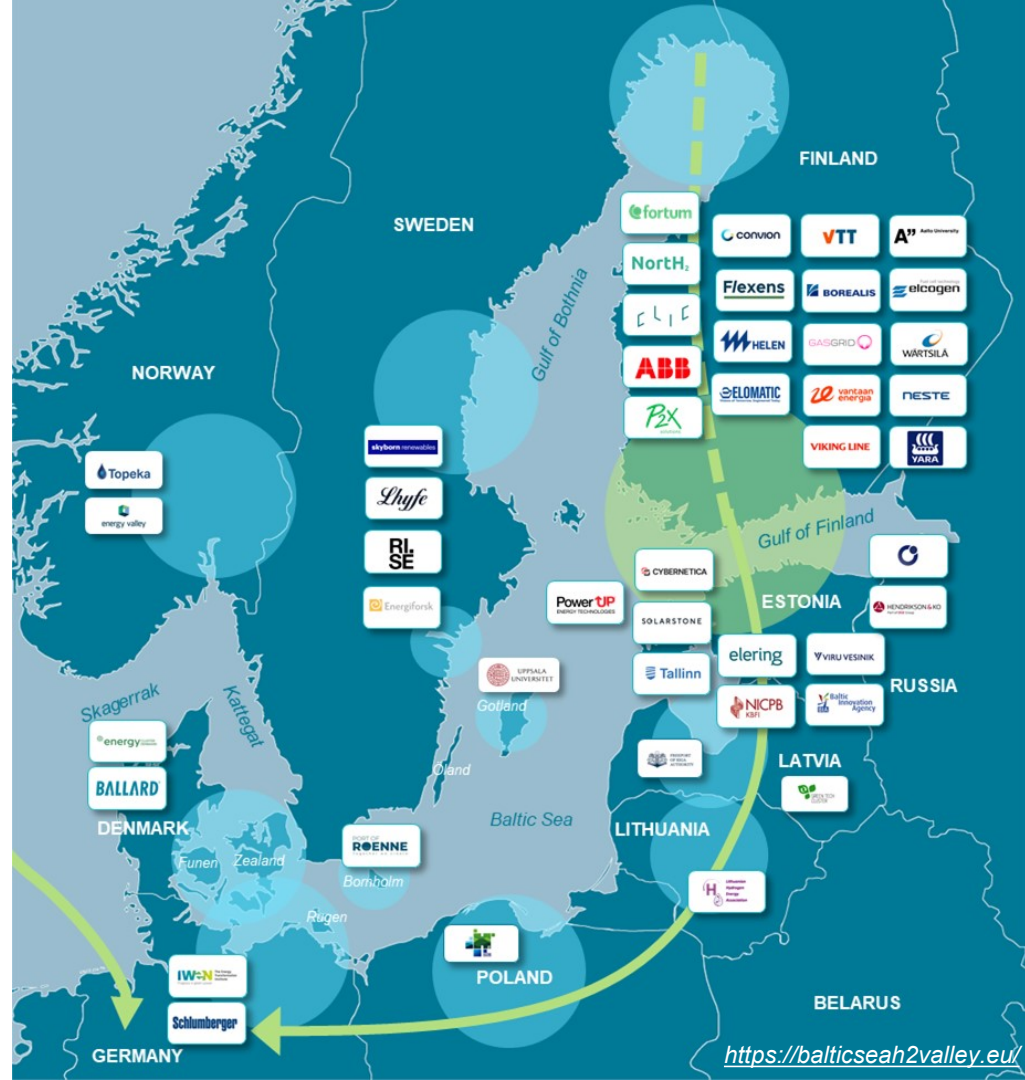
HUG – Hydrogen UnderGround

Suuren kokoluokan maanalainen vetyvarasto vetytalouden mahdollistajana



Cross-border Hydrogen Valley around the Baltic Sea (BalticSeaH2)

- BalticSeaH2-projekti luo valtioiden rajat ylittävän vetylaakson Itämeren ympärille
 - Päälaakso sijaitsee Etelä-Suomen ja Viron välillä
- Päälaaksoon (**vihreä**) sisältyvät seuraavat vetyä käyttävät sektorit:
 - **Liikenne** (suora käyttö ja sähköpolttoaineet)
 - **Kemianteollisuus**
 - **Energianteollisuus (P2X)**
 - **Meriliikenne** (polttoainekäyttö ja siirto)
- 7 yhteydessä olevaa laaksoa putki- ja meriyhteyksien avulla (**sininen**) tukevat Itämeren vetytalouden kehittämistä
- Konsortioon kuuluu 40 kumppania yhdeksästä Itämeren alueen maasta: Suomi, Viro, Latvia, Liettua, Puola, Saksa, Tanska, Norja ja Ruotsi. Projektin kokonaisbudjetti on 33 M€
- Projekti alkoi kesäkuussa 2023 ja kestää viisi vuotta



The left side of the slide features a large, repeating abstract geometric pattern. It consists of a grid of squares, each divided into four quadrants by a diagonal line. The quadrants are filled with various shades of orange and light beige, creating a 3D effect of overlapping planes.

Kiitos!

kirsikka.kiviranta@vtt.fi