

100-PROSENTTISESTI UUSIUTUVAA – MITEN SÄHKÖJÄRJESTELMÄ MUUTETAAN KUSTANNUSTEHOKKAASTI PÄÄSTÖTTÖMÄKSI?

Matti Rautkivi
21.1.2020

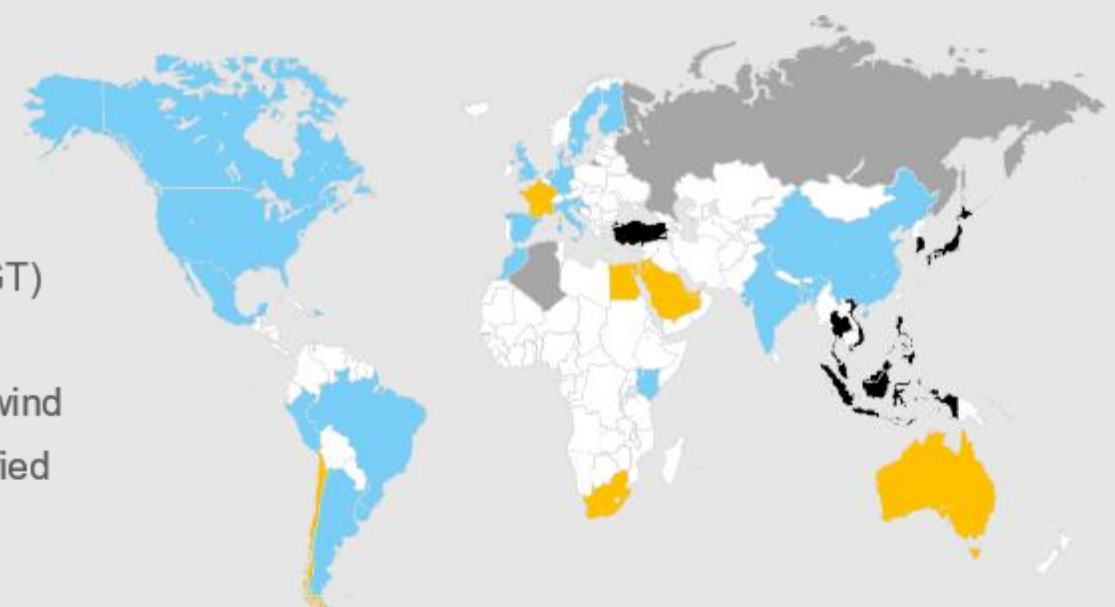
Uusiutuva energia on edullisin vaihtoehto 2/3 maailmaa jo tänään...

Kilpailukykyisin energialähde uusille investoinneille vuonna 2014



Lähde: BloombergNEF, Note: Reflective of the cheapest benchmark project for each technology and market

Kilpailukykyisin energialähde uusille investoinneille vuonna 2019



Lähde: BloombergNEF, Note: Reflective of the cheapest benchmark project for each technology and market

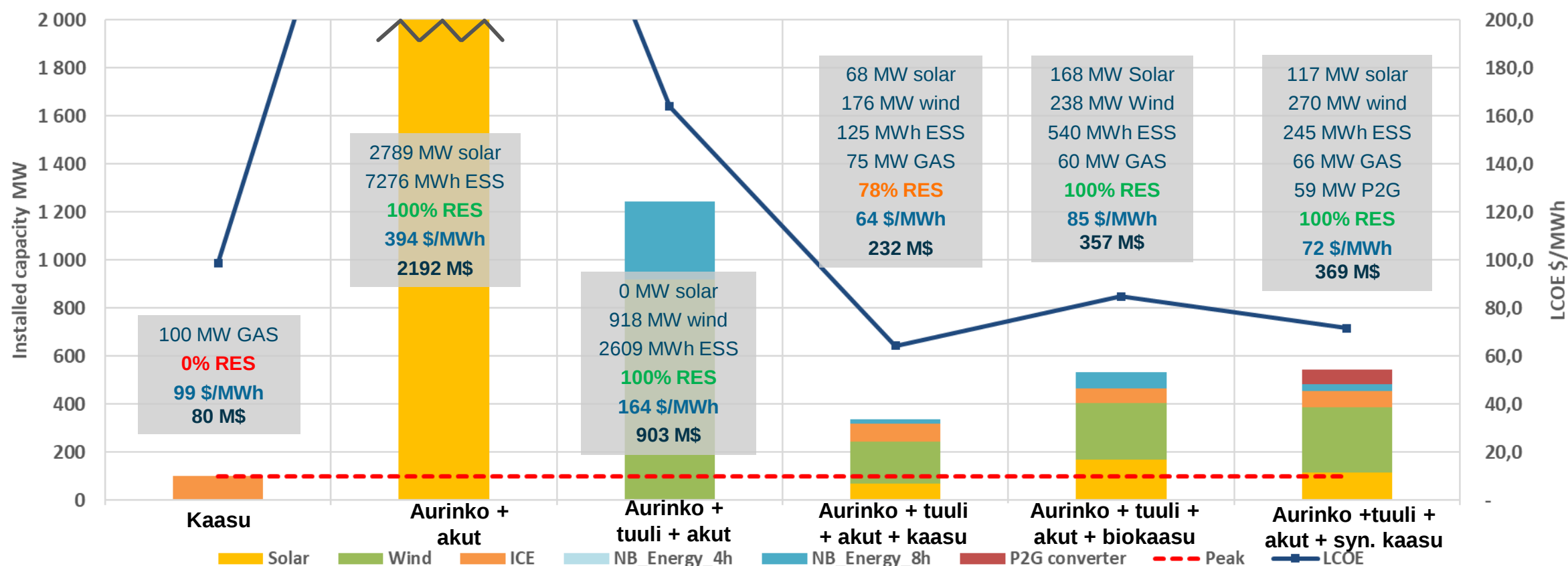
... ja vuoteen 2030 mennessä uusiutuva energia on kilpailukykyisempää kuin olemassa oleva hiili- ja kaasuvoima lähes kaikkialla.

Technology
LCOE
Solar + BESS*
73 \$/MWh

Technology
LCOE
Wind + BESS*
38 \$/MWh

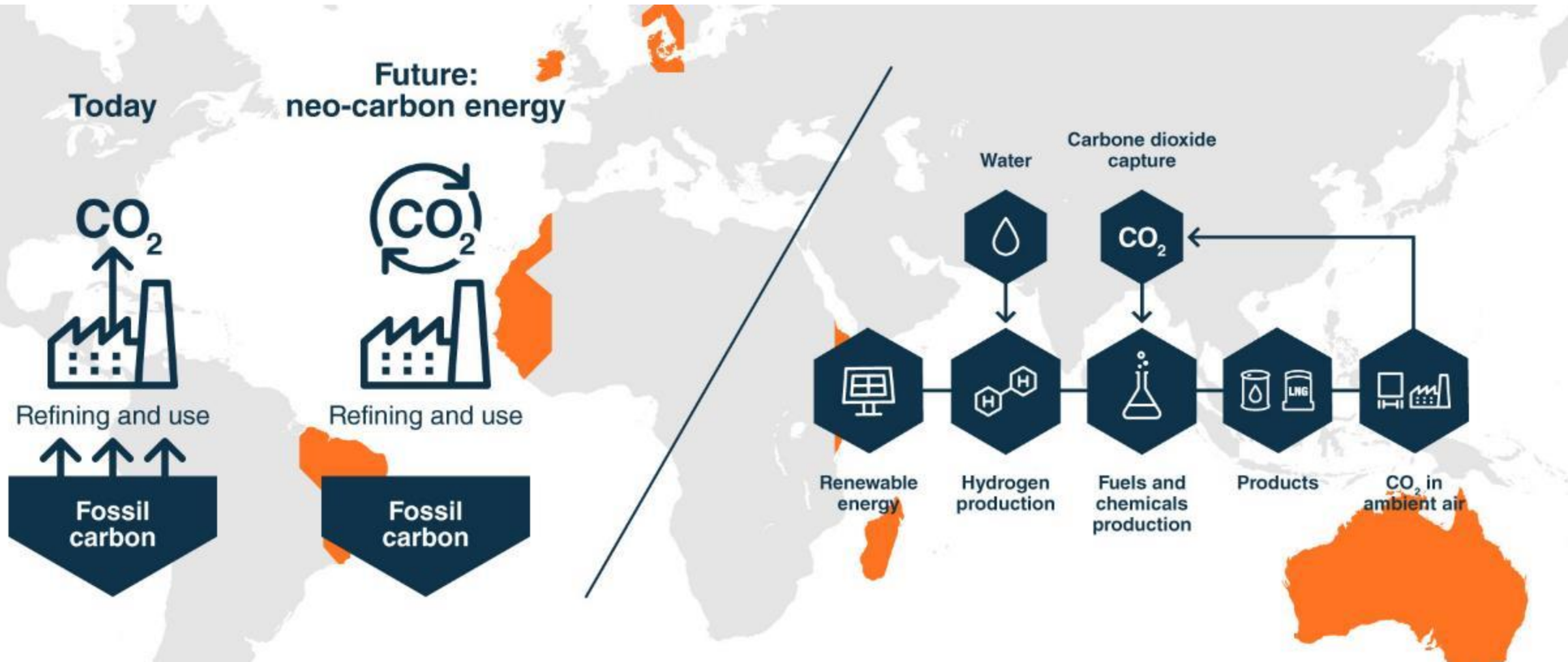
Technology
LCOE
ICE c.f. 23%
138 \$/MWh

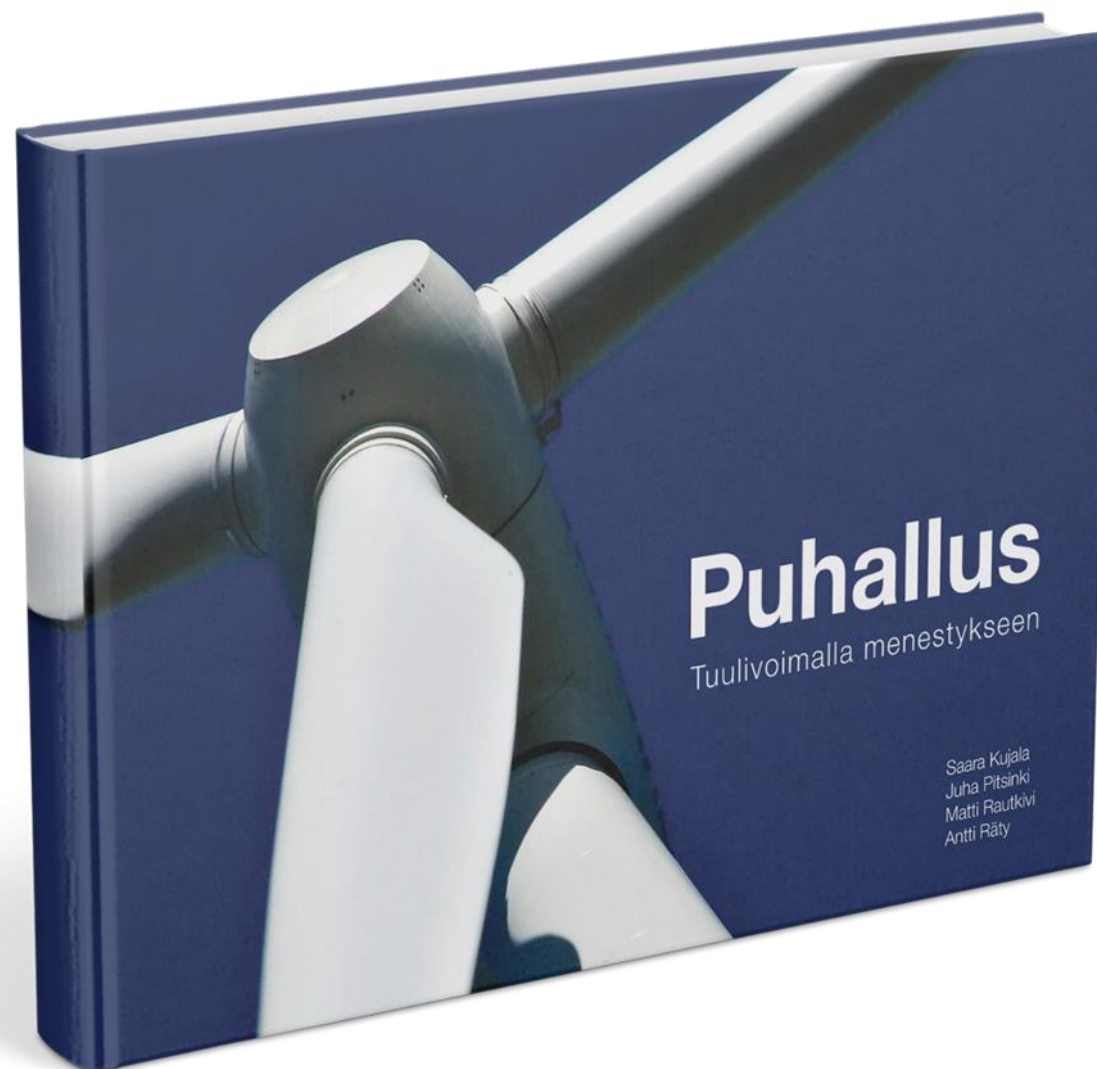
Technology
LCOE
ICE c.f. 9%
379 \$/MWh



* BESS 50% of RES output, 1 daily cycle, 85% eff.

POWER-TO-X SEURAAVA GLOBAALI MURROS?





ENERGIA Tuula Laatikainen 18.6. klo 13:42

Wärtsilä: Tuulisähkö on 27 prosenttia halvempaa kuin Fennovoiman ydinsähkö - "Suomeen kannattaa rakentaa tuulivoimaa aika paljon"

EKONOMI KL 16:38

Wärtsilä: Vindkraften konkurrenskraftig utan stöd

Omfattande mängder markbaserad vindkraft kommer att byggas under de närmaste åren. Kapaciteten kan till och med sjufaldigas. Det har Wärtsilä Energy Solutions kommit fram till i en analys.

UUTINEN

Wärtsilän tyly laskelma: Ei kannata rakentaa Fennovoimaa vaan tuulivoimaa

18.6.2018 13:59 | päivitetty 18.6.2018 14:20

ENERGIA

SÄHKÖ

UUSIUTUVAT

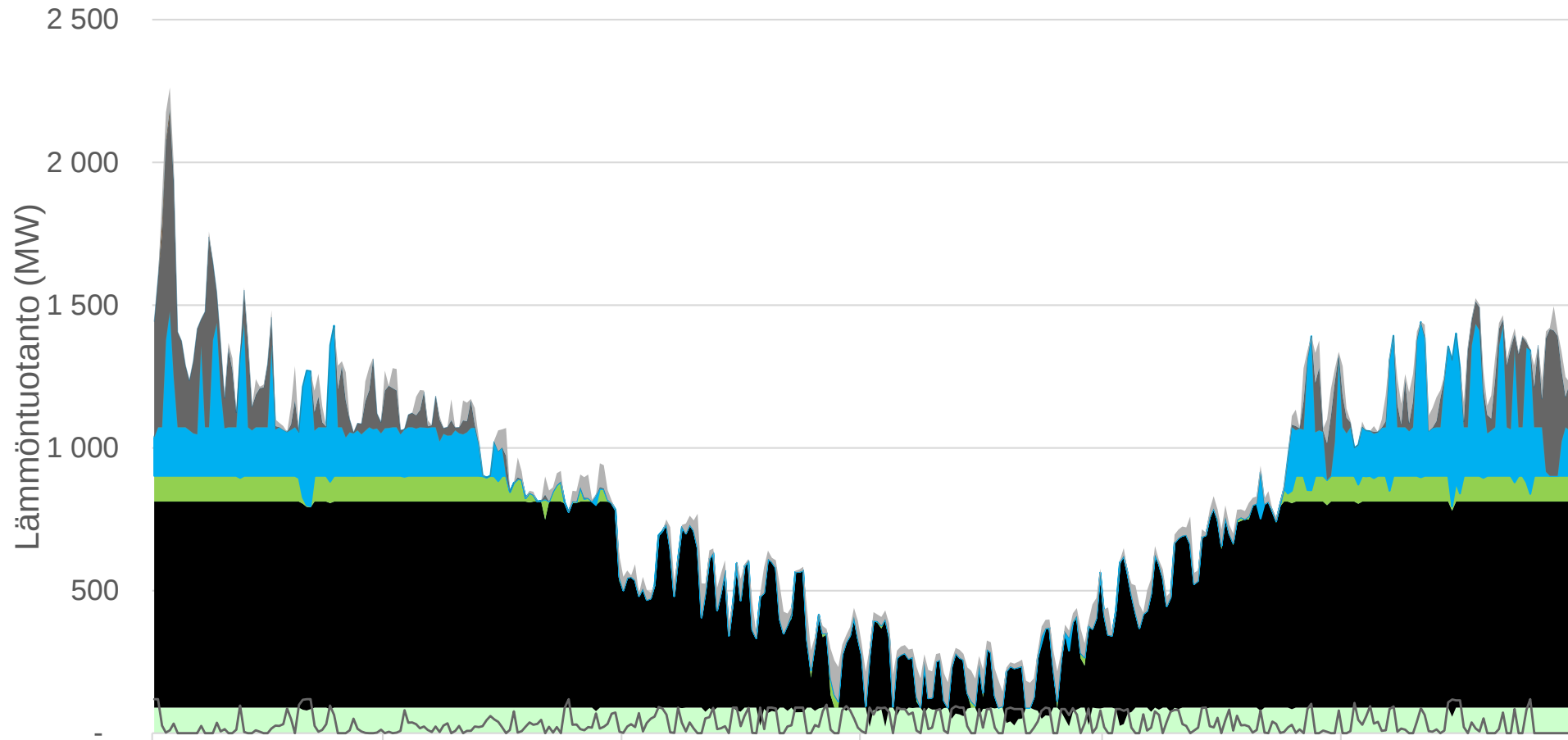
TEOLLISUUS

YMPÄRISTÖ

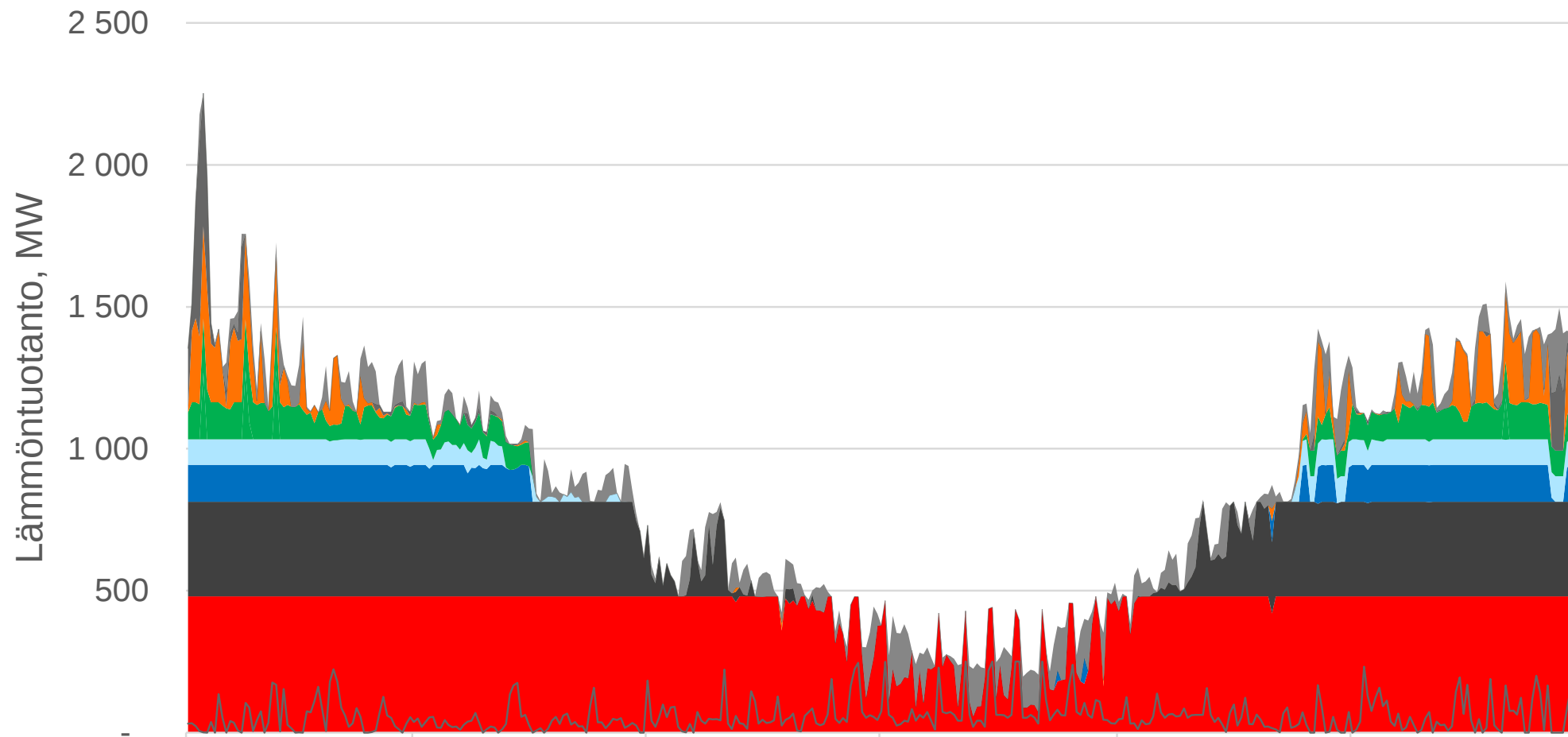
Karu laskelma Wärtsilältä: Fennovoiman ydinvoimaa ei kannata rakentaa, kannattaa rakentaa tuulivoimaa

Wärtsilän tuoreet laskelmat kyseenalaistavat Suomen ydinvoimahankkeet: Tuulivoima on selvästi halvempaa ilman tukiakin

SEKTORIKYTKENTÄ MAHDOLLISUUTENA



- | | | |
|---|---|---|
| ■ Geolämpö | ■ Datakeskus | ■ Merivesilämpöpumput |
| ■ Katri Vala -lämpöpumput | ■ Hiilivoima | ■ Lämpölaitos-Hake |
| ■ Lämpölaitos-Pelletti | ■ Vuosaari- kaasu | ■ Moottorivoimalaitos-kaasu |
| ■ Lämpölaitos-kaasu | ■ Lämpölaitos-öljy | ■ Lämpöakku-purku |
| — Lämpöakku-lataus | | |



Geolämpö

Katri Vala -lämpöpumput

Lämpölaitos-kaasu

Lämpöakku-lataus

Datakeskus

Lämpölaitos- Biomassa

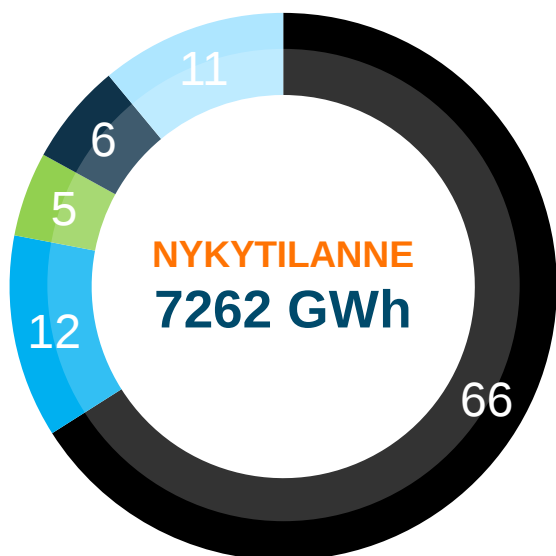
Lämpölaitos-öljy

Merivesilämpöpumput

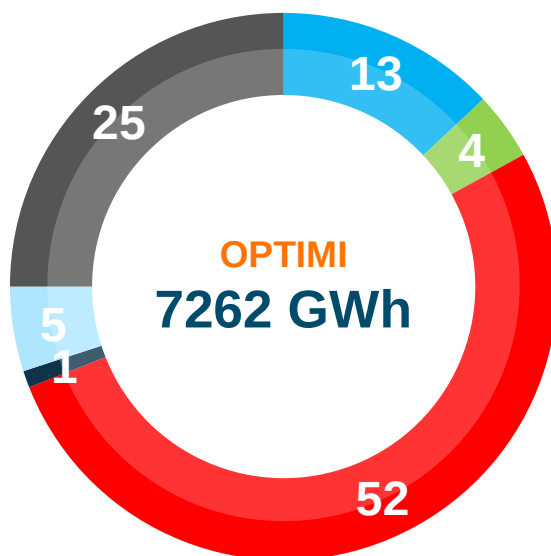
Moottorivoimalaitos-kaasu

Lämpöakku-purku

Lämmöntuotanto

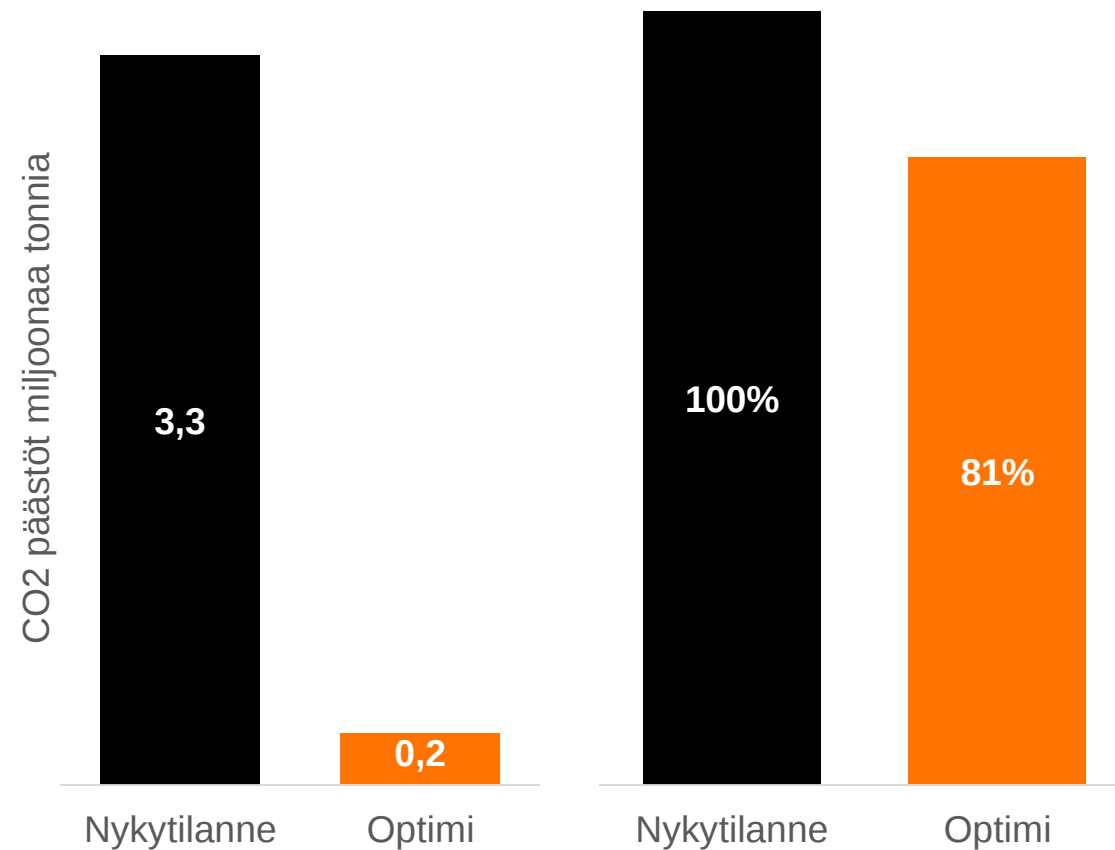


- Hiilivoima
- Vuosaari-CCGT
- Lämpölaitos-pelletti
- Lämpölaitos-kaasu
- Katri Vala-lämpöpumput

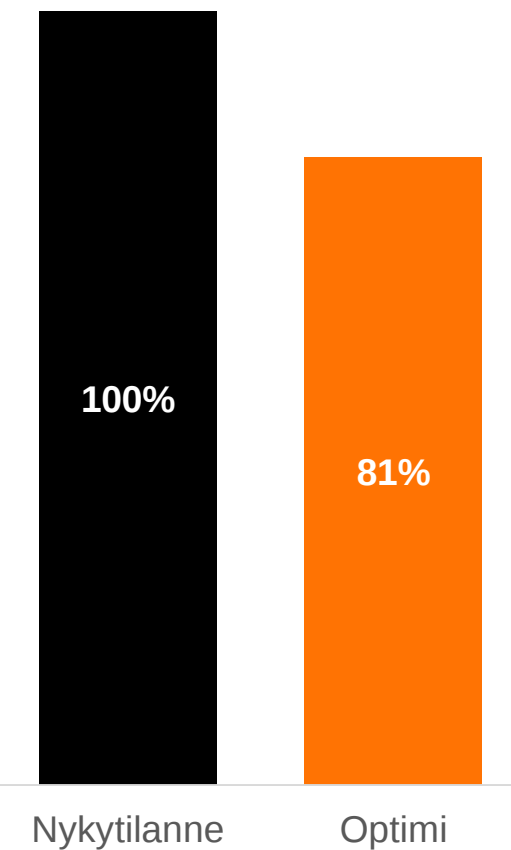


- Kaasu-CHP
- Lämpölaitos-kaasu
- Geoterminen
- Lämpölaitos-pelletti
- Katri Vala-lämpöpumput
- Datakeskus

CO2-päästöt



Kustannukset



Polku 100% uusiutuvaan kaukolämmön tuotantoon

**Päästöt 3.3 Miljoonaa
tonnia / vuosi**

Päästövähennelmä 87%

Päästövähennelmä 93%

Päästövähennelmä 100%

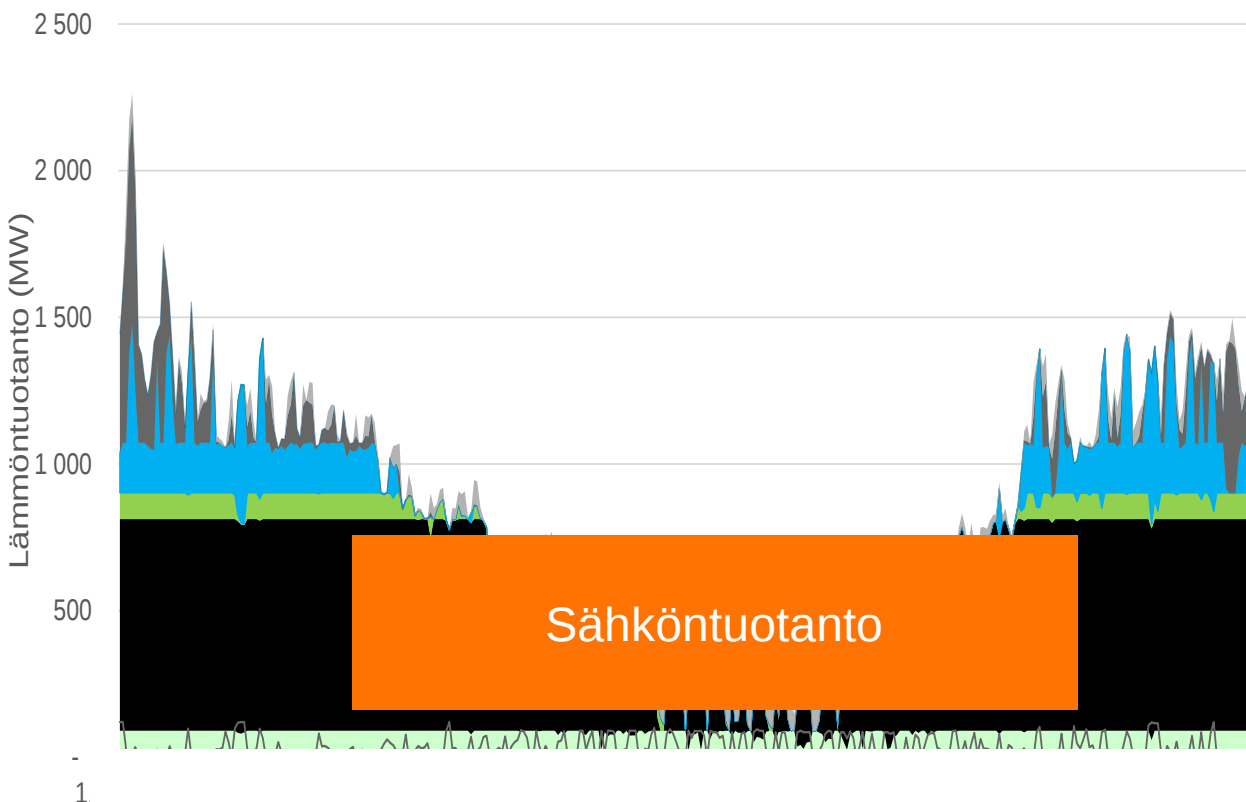
- Päätös hiilivoimaloiden sulkemisesta

- Investoinnit tuulivoimaan, datakeskusten hukkalämpöön tai vaihtoehtoisesti merivesilämpöpumppuun

- Investoinnit syvään geolämpöön
- Vuosaaren yhteistuotantolaitos suljetaan tarpeettomana
- Biomassan käyttö vähenee

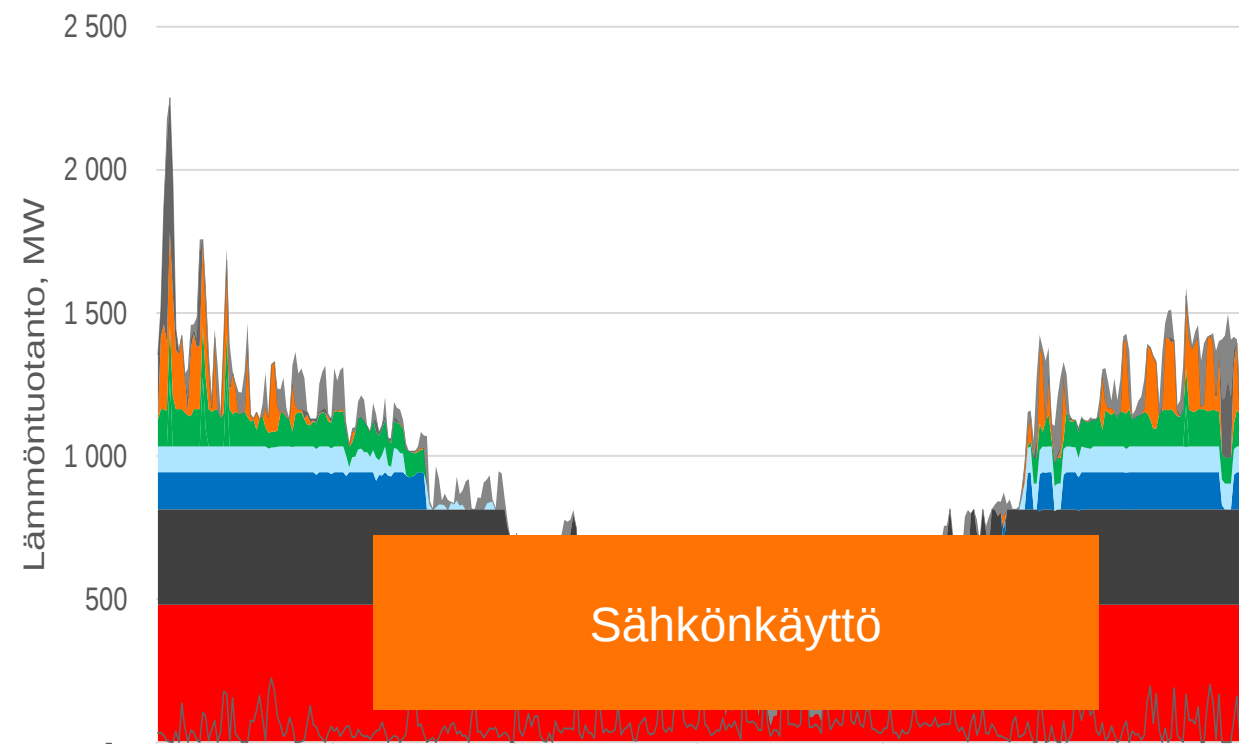
- Siirrytään biokaasun tai synteettisen kaasun käyttöön moottorivoimalaitoksissa ja lämpölaitoksissa (huippukuorma)
- Fossiilisten polttoaineiden käyttö lämmöntuotannossa tarpeetonta

Nykytilanne



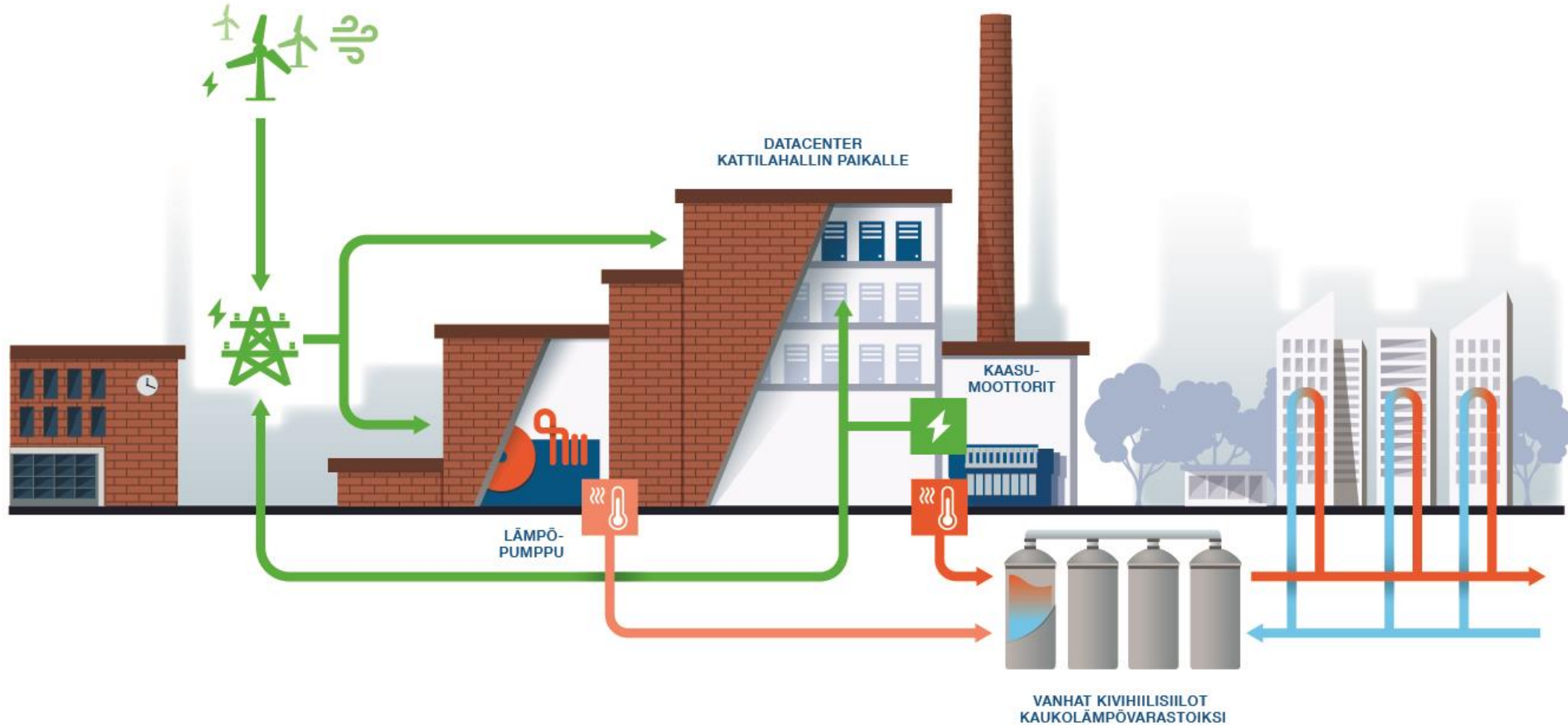
- | | | |
|---------------------------|--------------------|-----------------------------|
| ■ Geolämpö | ■ Datakeskus | ■ Merivesilämpöpumput |
| ■ Katri Vala -lämpöpumput | ■ Hiilivoima | ■ Lämpölaitos-Hake |
| ■ Lämpölaitos-Pelletti | ■ Vuosaari- kaasu | ■ Moottorivoimalaitos-kaasu |
| ■ Lämpölaitos-kaasu | ■ Lämpölaitos-öljy | ■ Lämpöakku-purku |
| — Lämpöakku-lataus | | |

Tulevaisuus



- | | | |
|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| ■ Geolämpö | ■ Datakeskus | ■ Merivesilämpöpumput |
| ■ Katri Vala -lämpöpumput | ■ Lämpölaitos- Biomassa | ■ Moottorivoimalaitos-kaasu |
| ■ Lämpölaitos-kaasu | ■ Lämpölaitos-öljy | ■ Lämpöakku-purku |
| — Lämpöakku-lataus | | |

Datakeskuksessa servereiden käyttämä sähkö muuntuu lämmöksi, joka toimii kaukolämmön lähteenä





Ostaja tuulivoima-PPA:lle

190 MW tuulivoimaa

Uutta teollista kysyntää

90 MW uutta kysyntää

Tuottaa joustavuutta

11 x 10 MW kaasumoottoria = 110 MW

Lämmönlähde

90 MW lämmönlähde lämpöpumpuille

Kaasumoottorit lämmönlähteenä

110 MW uutta
lämmöntuotantokapasiteettia +
lämmön primaus

Google
Energy

- Arctic connect- yhteys avaa nopean datayhteyden Aasiaan ja potentiaalisesti USA:n länsirannikolle
- Arctic connect- kaapeli rantautuisi Pohjois-Suomeen, josta datayhteys Ruotsiin sekä Keski-Eurooppaan
- Uusi Arctic connect- yhteys houkuttelisi datakeskuksia Suomeen, kuten on käynyt Irlannissa
 - Datakeskukset lähellä Artic connect-yhteyttä
 - Kylmä ilmasto, turvallinen ympäristö ja hyvä infrastruktuuri
 - Edullista uusiutuvaa energiaa saatavilla
 - Koulutettua työvoimaa
 - Kilpailukykyinen verokohtelu



- Globaali energiamurros avaa Suomessa uusia mahdollisuuksia investoida uusiutuvaan energiaan
- Polkuja 100-% puhtaaseen energiaan voidaan suunnitella ja niistä tulee käydä avointa keskustelua
- Suomessa lämpö + sähkö + data sektorikytkentä mahdollisuutena?

KIITOS!



WÄRTSILÄ