



# Sähkön riittävyys arvio vuodelle 2030

## Oulu GH2 -hanketiimi:

Jaakko Schroderus, Janne Anttila, Pekka Tervonen (Oulun yliopisto)



Euroopan unionin  
osarahoittama



UNIVERSITY OF OULU

OULU



BUSINESSOULU

OSAO



POHJOIS-  
POHJANMAA  
COUNCIL OF OULU REGION

# Johdanto ja tausta

Tässä tarkastelussa tarkasteltiin sähkön tuotantoa ja kulutusta vuonna 2023, ja muodostettiin tuntikohtainen arvio sähkön tuotannolle ja kulutukselle vuodelle 2030.

Suomi pyrkii hiilineutraaliuteen vuoteen 2035 mennessä. Energiasektori on keskeisessä asemassa päästöjen vähentämisessä, ja vihreiden ja uusiutuvien energiamuotojen osuus Suomen energiantuotannossa kasvaakin vuosi vuodelta. Uusiutuva energia, kuten tuuli- ja aurinkovoima ovat kuitenkin sääolovaatimusten takia luonteeltaan vaihtelevia. Uusiutuvien energiamuotojen osuuden kasvaessa tämä vaihtelu voi aiheuttaa suuria sähkön hinnan heittelyjä.

Uusiutuvien energiamuotojen osuuden kasvaessa tuotannon vaihtelevuutta voidaan torjua energian varastointiratkaisuilla, kysynnän joustavuudella sekä sähkön tuonnilla.

Työ on toteutettu osana **Oulu GH2 –hanketta**.



# Metodit ja data

Tarkastelussa hyödynnettiin kolmea datalähdettä:

- Suomen kantaverkkoyhtiö Fingrid
  - Sähkön tuotanto ja kulutus tunneittain
  - Sähkön tuotanto tuotantomuodoittain
  - Sähkön kulutus kulutusmuodoittain
  - Kunkin tuotantomuodon kokonaiskapasiteetti
  - Arviot tuotantomuotojen kokonaiskapasiteetista vuodelle 2030
  
- Nord Pool
  - Sähkön Suomen aluehinta tunneittain
  
- Tilastokeskus
  - Tuotannon ja kulutuksen vuosisummat validointia ja vertailua varten

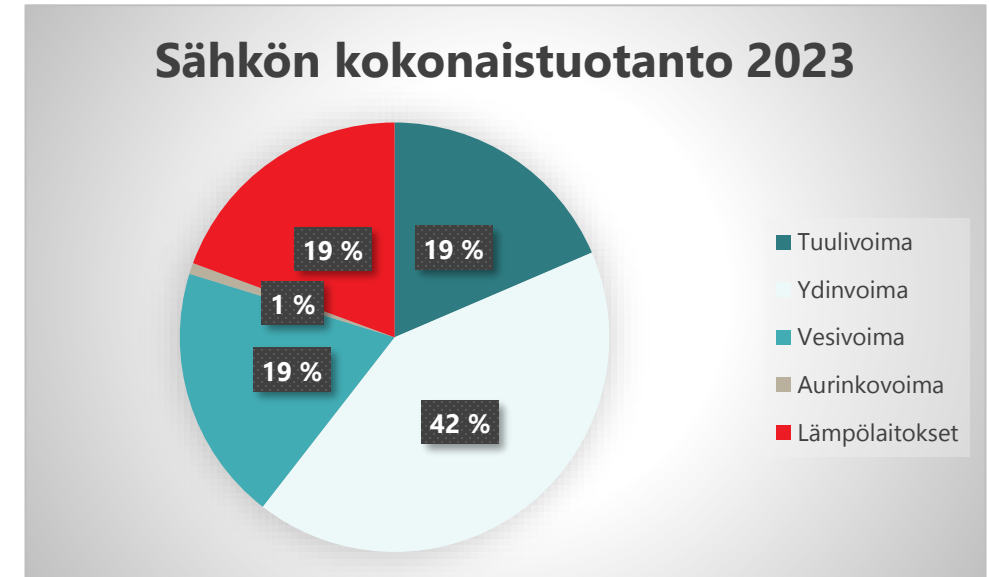
Laskenta, analyysi ja kuvien muodostaminen toteutettiin MS Excel-ohjelmistolla

# Sähkön tuotanto ja kulutus vuonna 2023

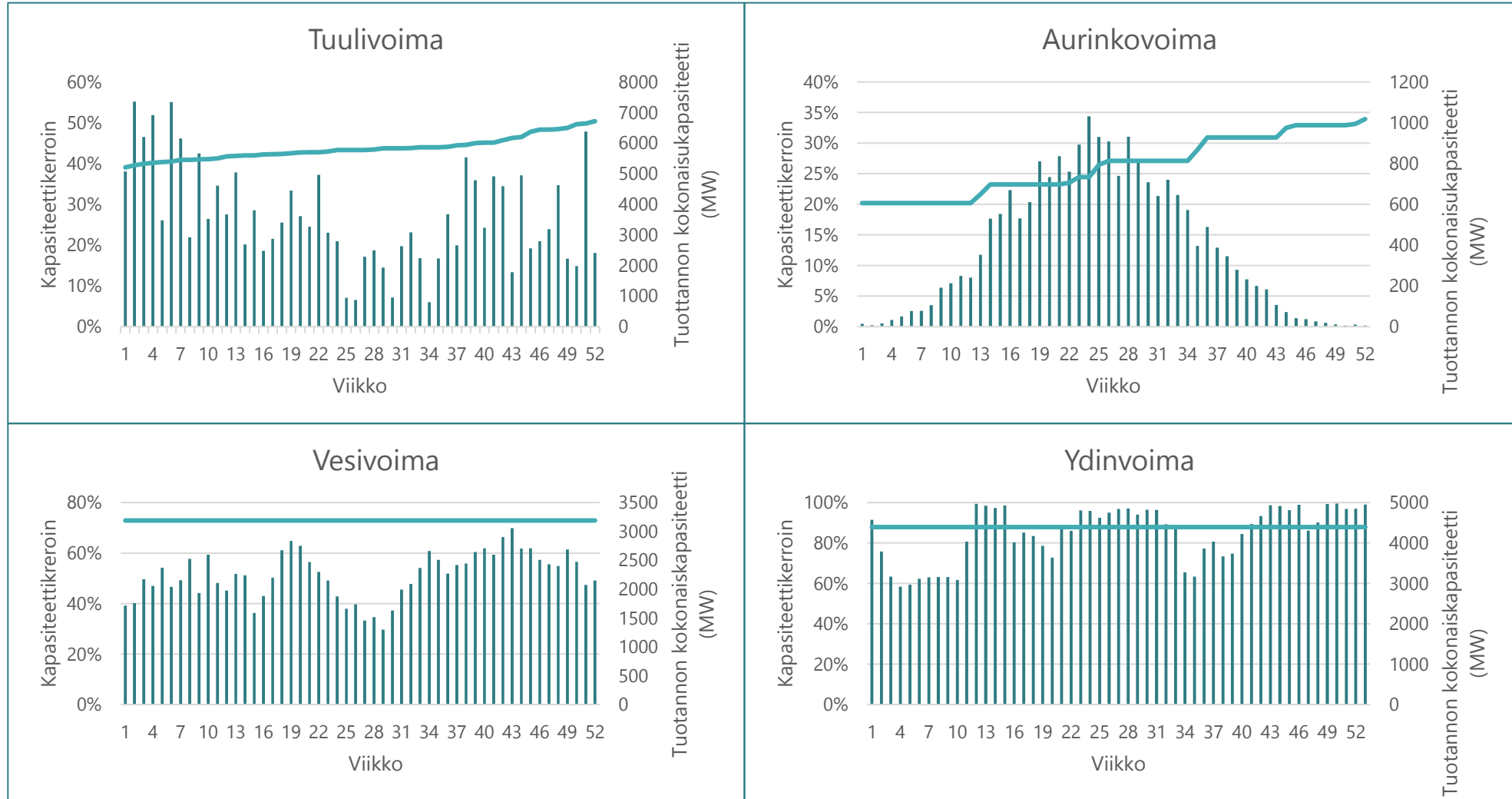


# Ydinvoima keskeisessä roolissa

- Vuonna 2023 Suomessa tuotettiin yhteensä **78 TWh** sähköä'
  - Ydinvoimaa 32.7 TWh (42 %)
  - Vesivoimaa 15.0 TWh (19 %)
  - Tuulivoimaa 14.5 TWh (19 %)
  - Aurinkovoimaa 0.6 TWh (<1 %)
- Uusiutuvien energialähteiden tuotantokapasiteetti kasvoi
  - Tuulivoiman tuotantokapasiteetti kasvoi 29 %
    - 5207 MW -> 6715 MW
  - Aurinkovoiman tuotantokapasiteetti kasvoi 68 %
    - 606 MW -> 1018 MW



# Tuotannon kapasiteettikertoimet ja kokonaiskapasiteetti

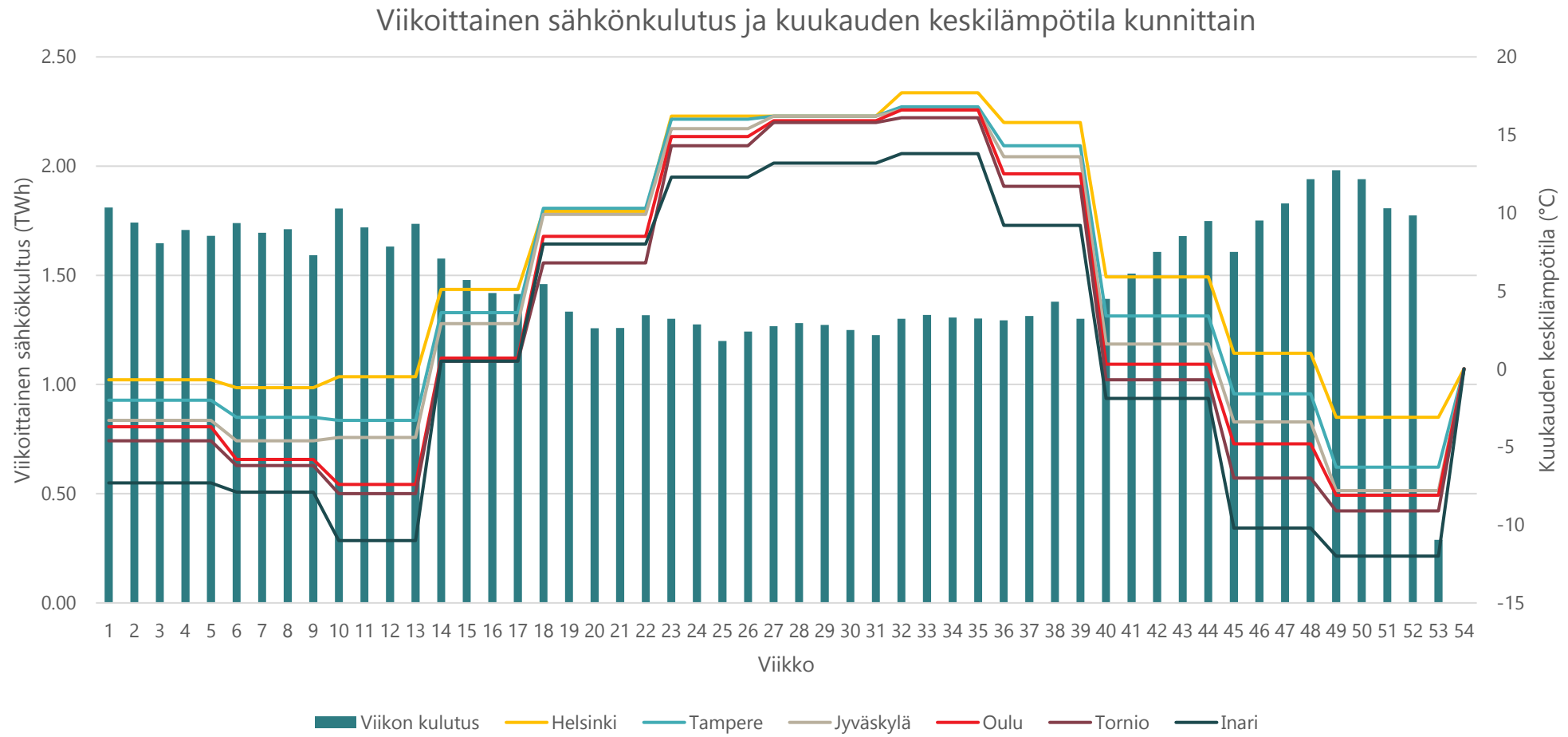


# Sähkön kulutus sektoreittain

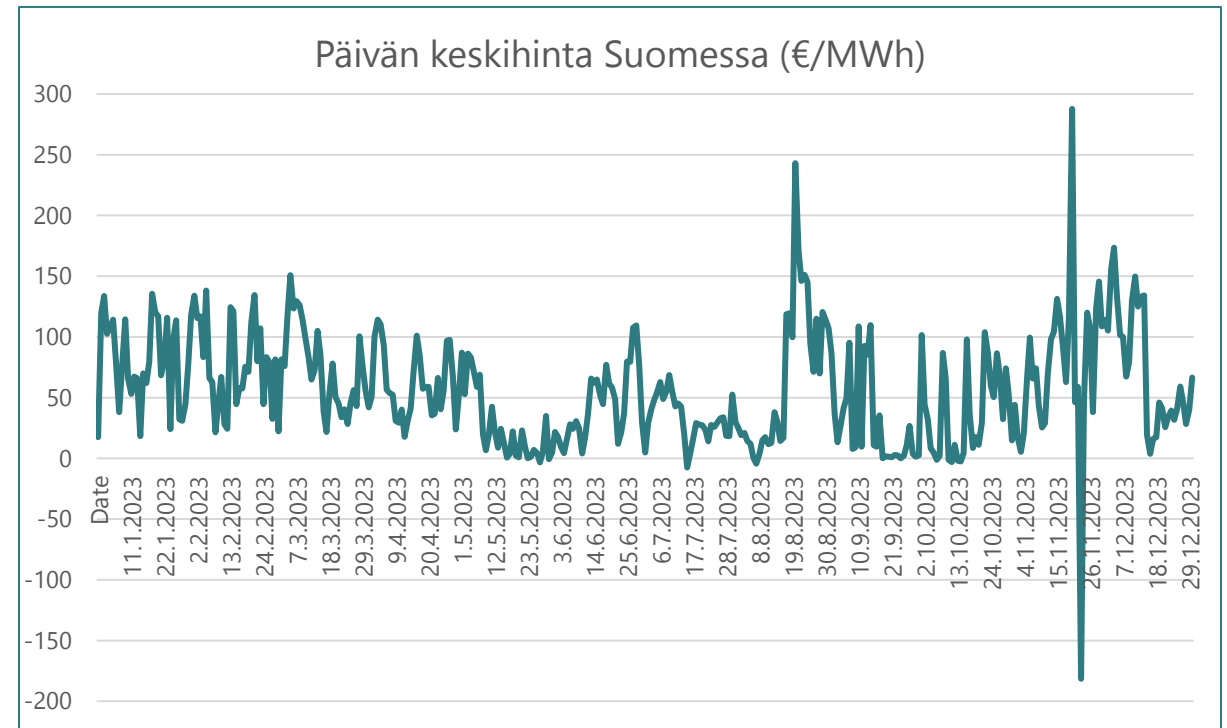
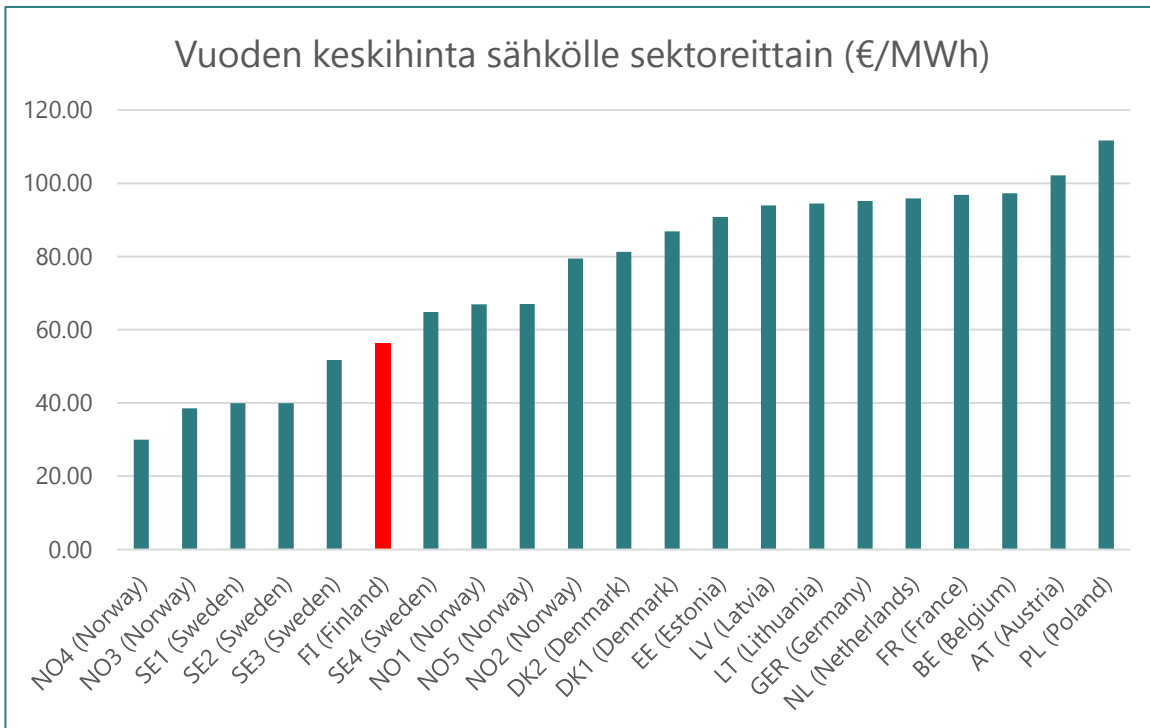
Sektori	Kokonaiskulutus (MWh)	Osuus kokonaiskulutuksesta
Kotitaloudet ja maatalous	24141	30.3 %
Palvelut ja julkinen sektori	19211	24.1 %
Metsäteollisuus	14357	18.0 %
Kemianteollisuus	7976	10.0 %
Metalliteollisuus	6381	8.0 %
Muu teollisuus	4786	6.0 %
Siirtohäviöt	2817	3.5 %



# Sähkönkulutuksella ja lämpötilalla selkeä yhteys



# Suomessa Euroopan halvimpia sähköjä – vuoden keskihinta 56.5 €/MWh



# Sähkön kulutuksen ja tuotannon arviot vuodelle 2030

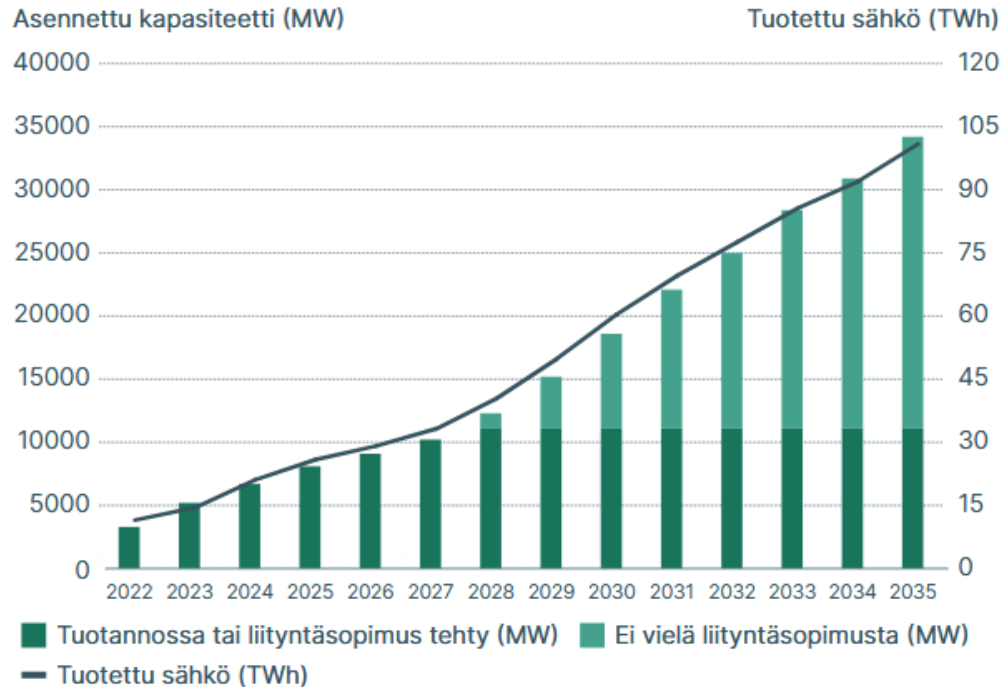


# Arviot vuoden 2030 kokonaiskapasiteetille

## Tuulivoima

Fingridin ennuste, syyskuu 2024.

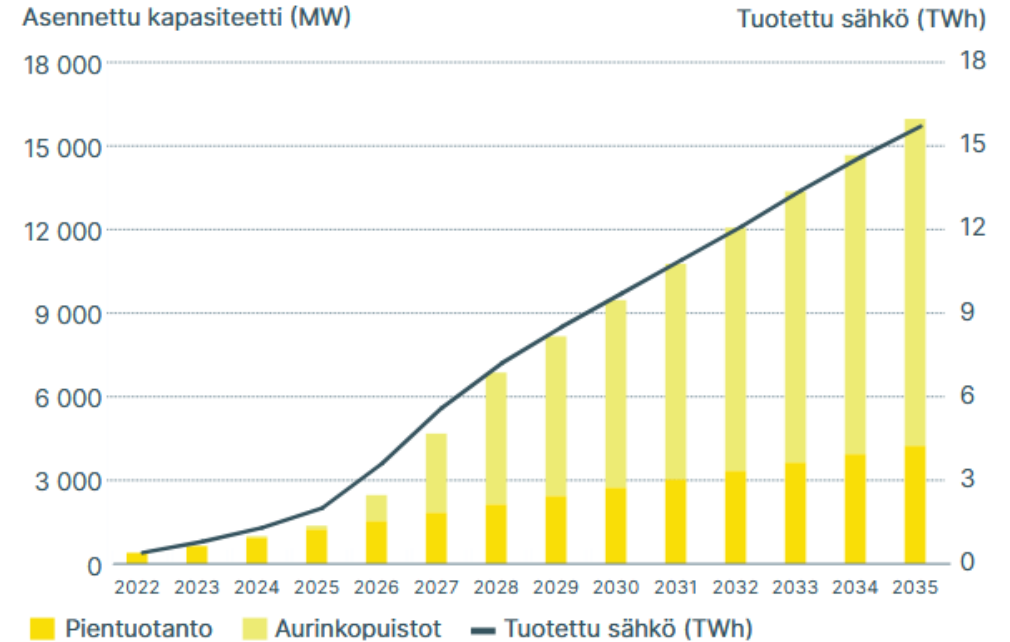
FINGRID



## Aurinkovoima

Fingridin ennuste, syyskuu 2024.

FINGRID

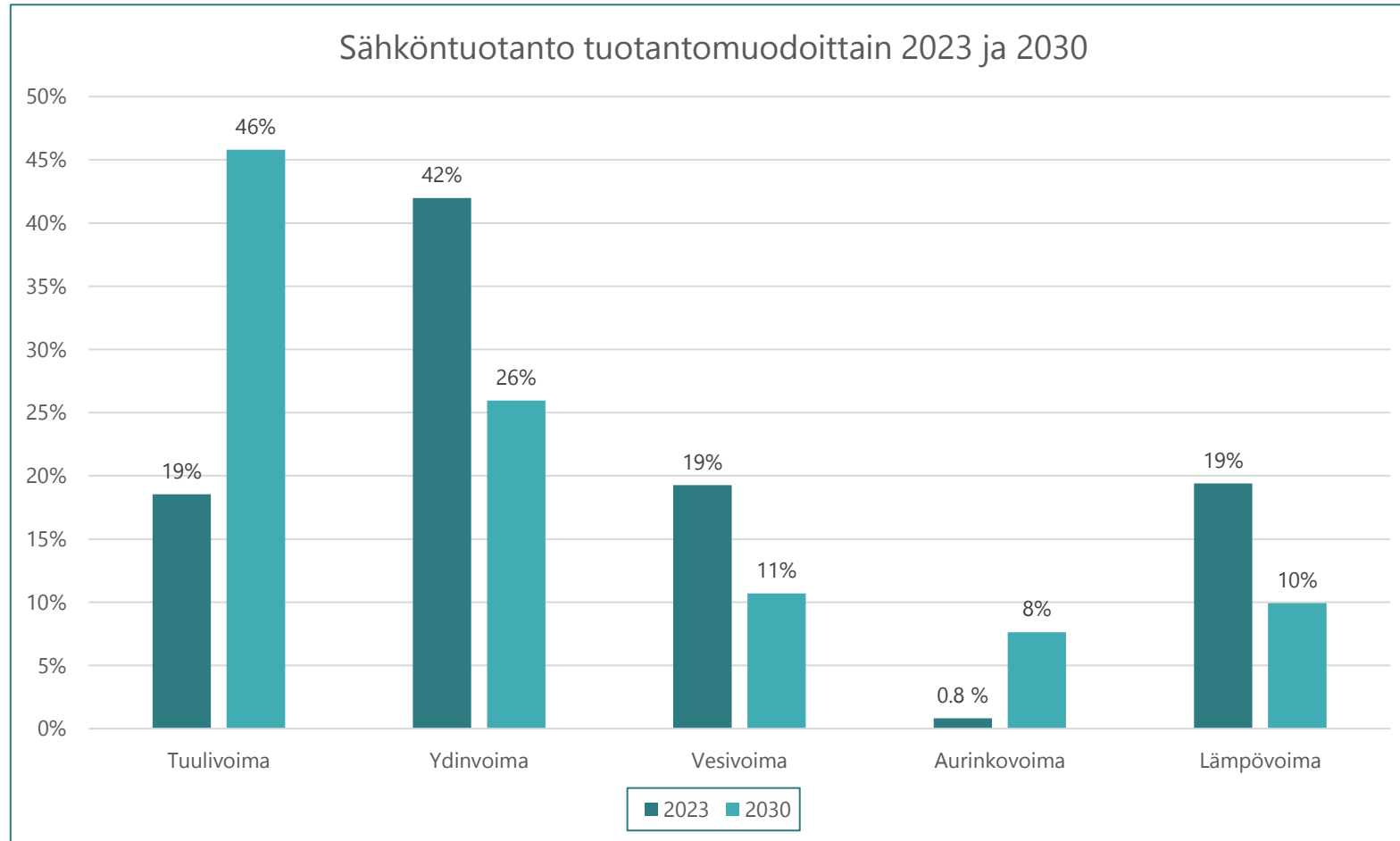


Lähde: Fingrid

# Arviot sähköntuotannolle ja -kulutukselle 2030

- Kokonaistuotanto: 131 TWh (kasvu 68 % vrt. 2023)
- Kokonaiskulutus: 125 TWh (kasvu 57 % vrt. 2023)
- Tuotantolähteittäin:
  - Tuulivoima: 60 TWh (+ 315 %)
  - Aurinkovoima: 10 TWh (+ 1446 %)
  - Ydinvoima: 34 TWh (+ 4 %)
  - Vesivoima 14 TWh (- 7 %)

# Uusiutuvan energian osuus kasvaa 2030 mennessä



Lähde: AFRY (2025) Preliminary study of the CO2 hub in the Oulu region



Euroopan unionin  
osarahoittama



UNIVERSITY OF OULU

OULU



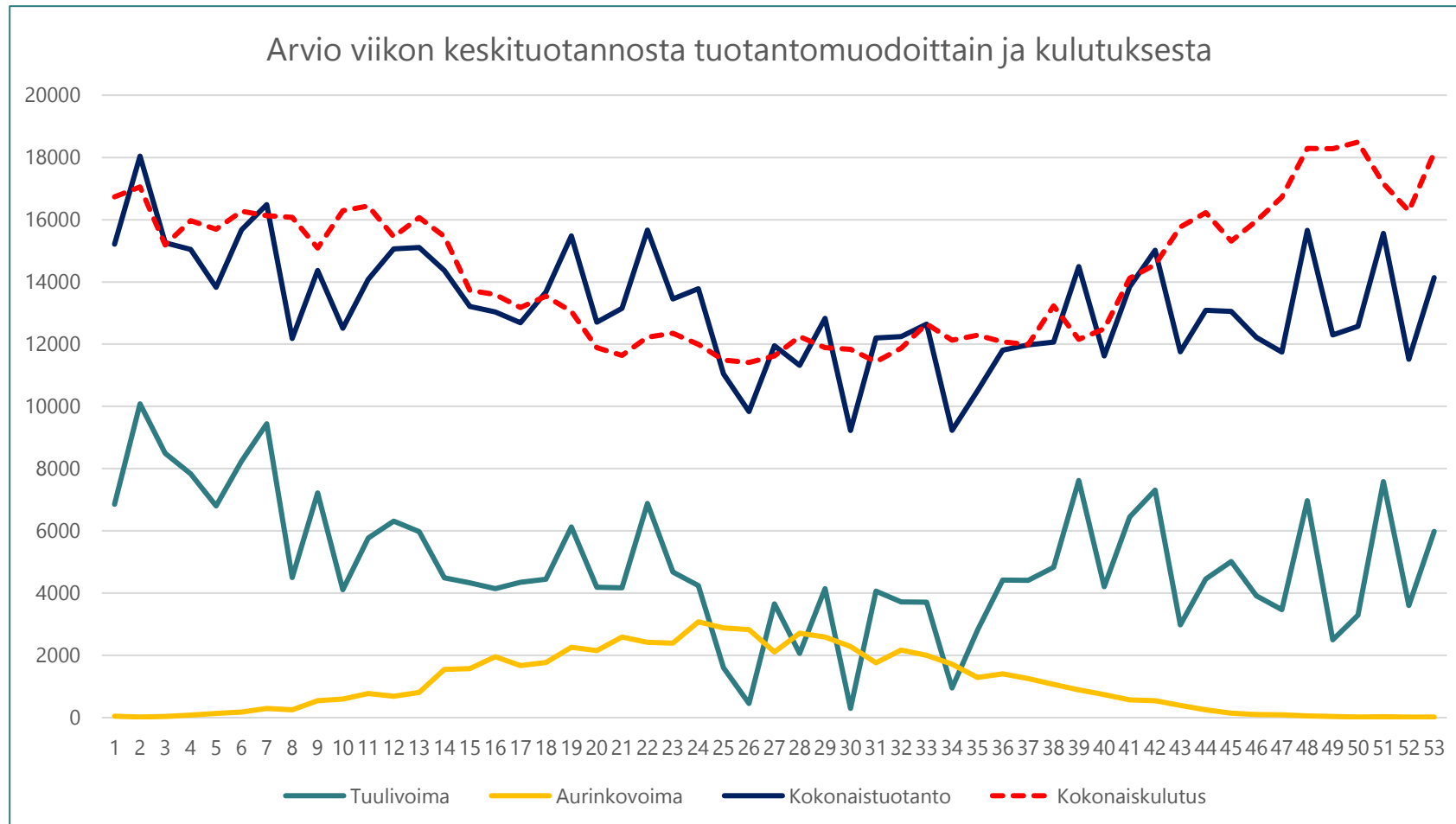
BUSINESSOULU

OSAO



POHJOIS-  
POHJANMAA  
COUNCIL OF OULU REGION

# Arvio viikkotuotannosta ja kulutuksesta 2030



# Tärkeimmät havainnot



# Sähkön saatavuuden vaihtelevuus kasvaa

## Keskeiset tulokset

- Tuulivoimasta tulee keskeinen energiamuoto vuonna 2030
- Aurinkovoiman osuus kasvaa, tuotanto painottuu kesälle
- Vesivoima ja ydinvoima tuottavat sähköä tasaisesti
- Vaihtelevuuden tuomat haasteet kasvavat

## Politiikka- ja teknologiaseuraukset

- Merituulivoima voi kasvattaa tuulivoiman kapasiteettikerrointa
- Energiavarastot tarpeen
  - Akkuratkaisut lyhyeen varastointiin ja tasapainotukseen
  - Vetyvarastot pitkän ajan varastointiin
- Sähkönverkon joustavuus yhä suuremmassa roolissa
- Kasvavasta tuotannon kapasiteetista huolimatta sähköä joudutaan tuomaan ulkomailta

