

# Miten puhdas energia ja tarvittava sähkö tuotetaan?

---

Jukka Leskelä

Energia-alan vähähiilisyystiekartta

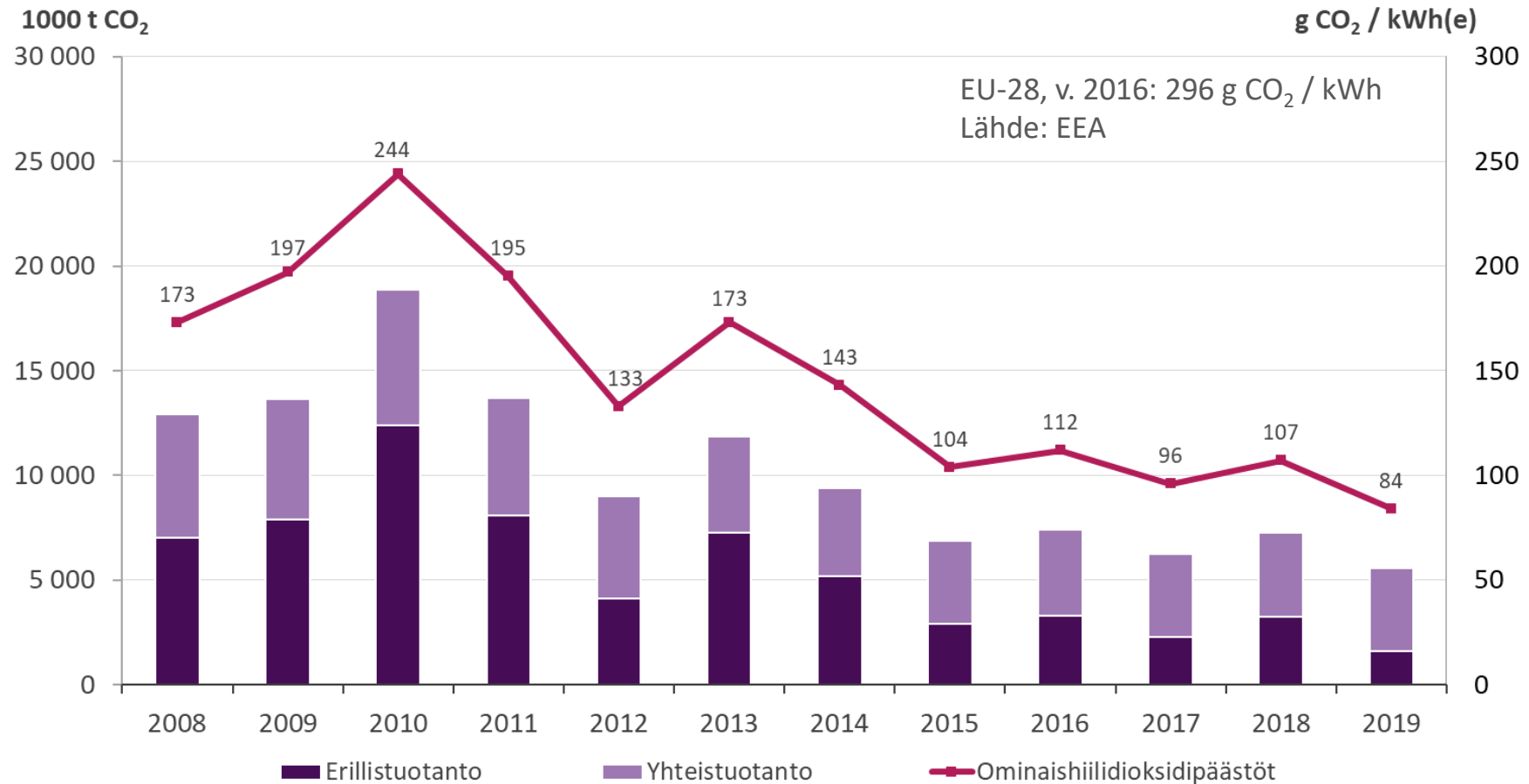
5.5.2020



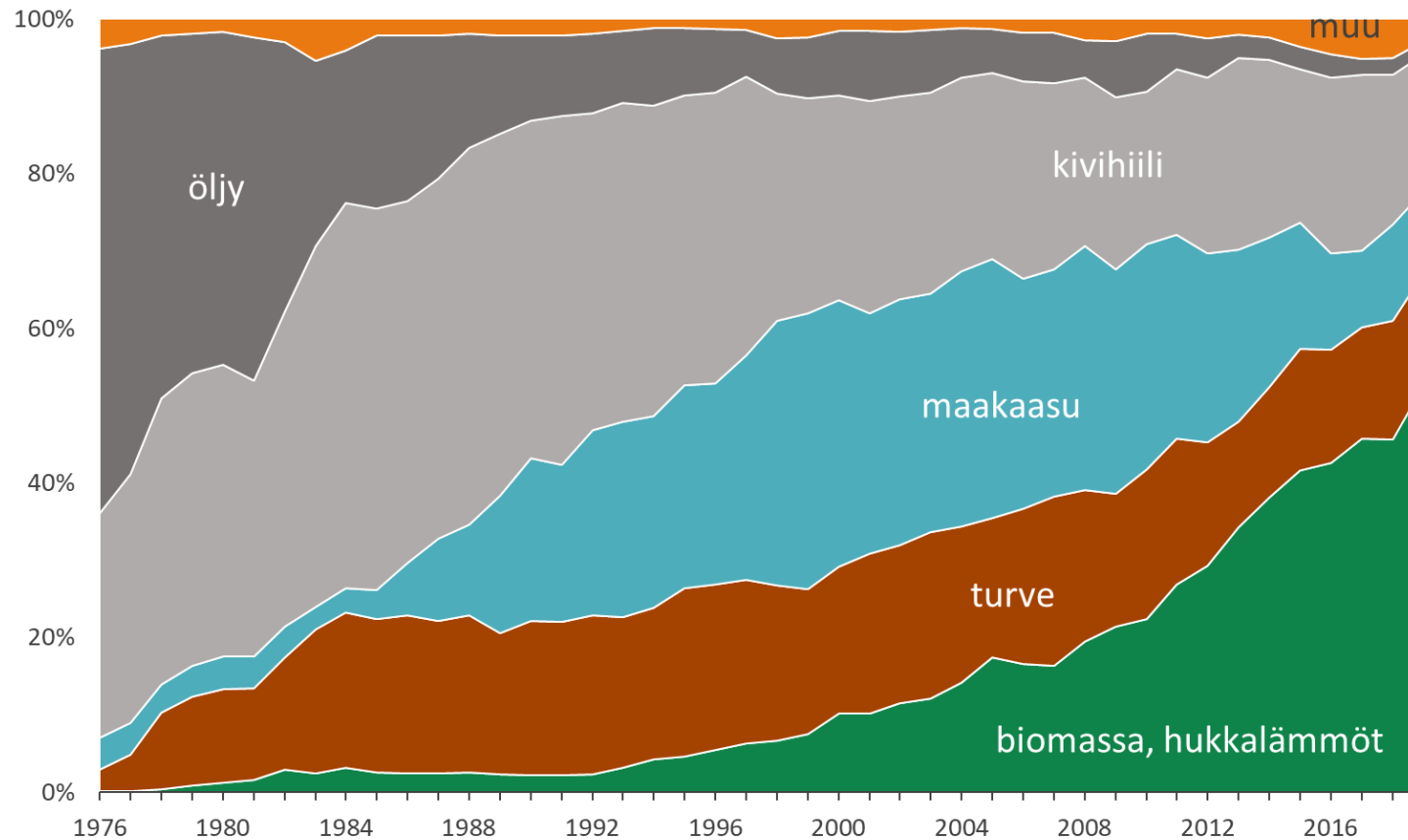
Energiateollisuus

# Sähkö ratkaisuna

## Sähkön tuotannon päästöt laskevat



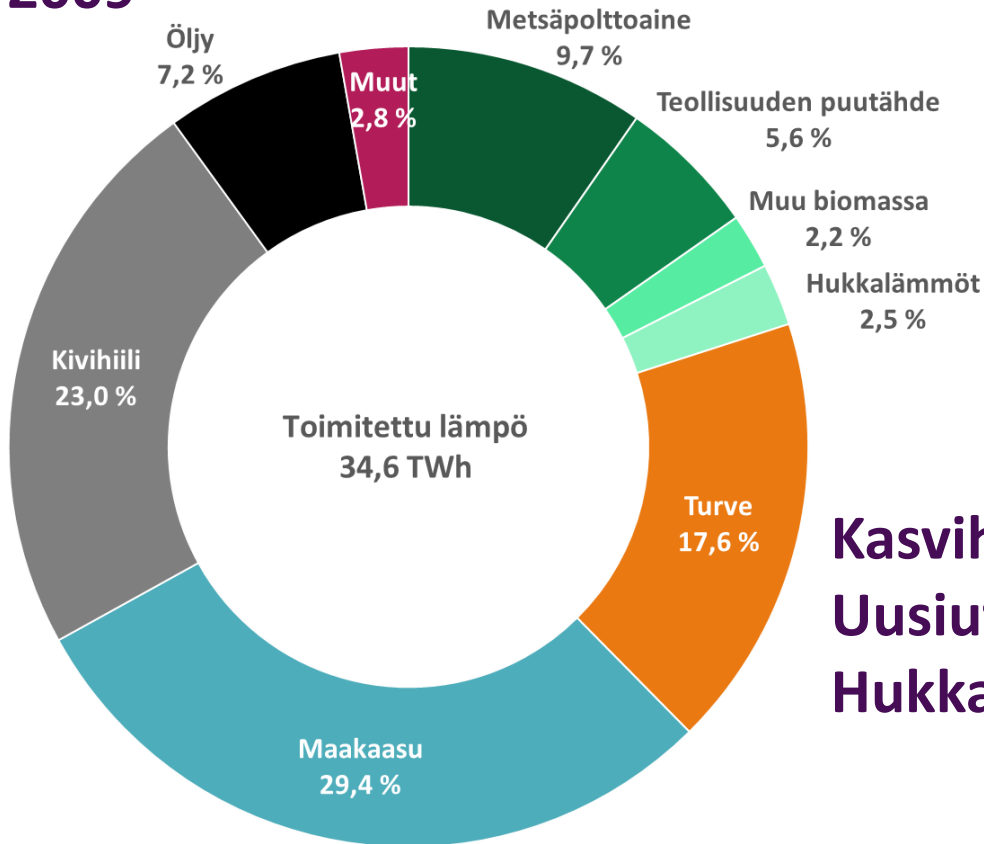
# Kaukolämmön hankinnan energialähteet puhdistuneet



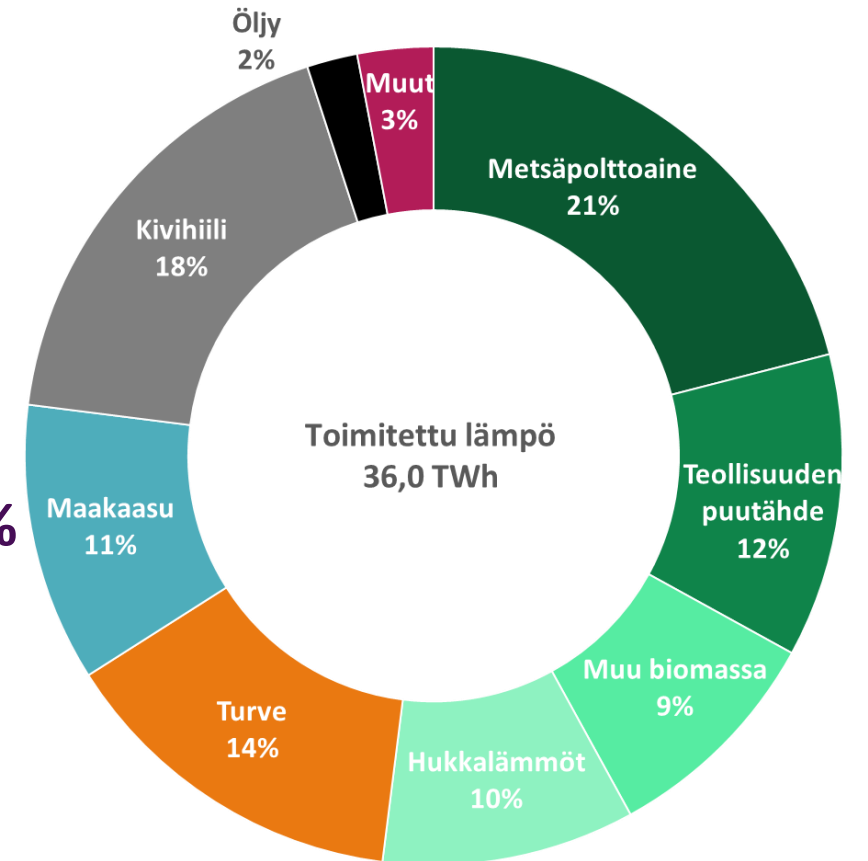
- Biomassa on korvannut fossiilisia polttoaineita kaukolämmön tuotannossa. Biomassan käyttö on kaksinkertaistunut 2010-luvulla.
- Uusiutuvaan energiaan voidaan rinnastaa myös hukkalämpö. Hukkalämpöjä hyödyntämällä vältetään polttoaineiden käyttöä.

# Kaukolämmön 10 viime vuotta

2009



2019

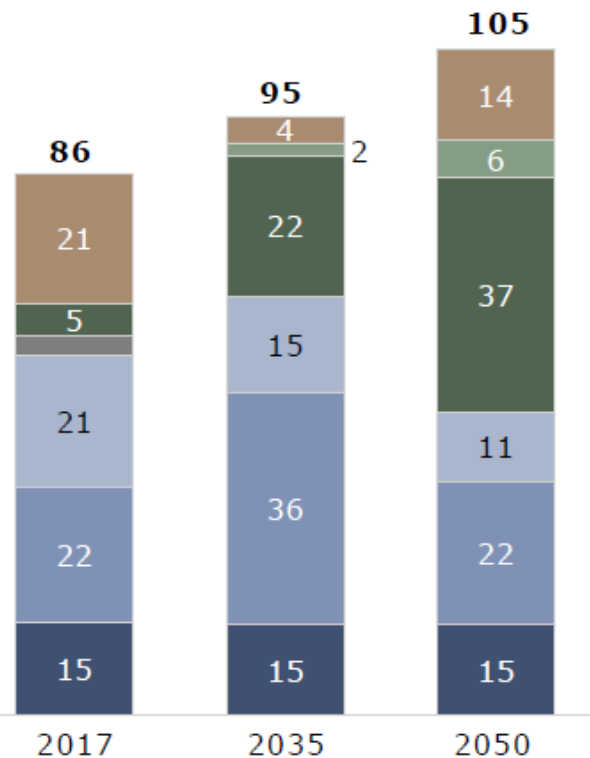


**Kasvihuonepäästöt -35 %**  
**Uusiutuvat + 24,5 %**  
**Hukkalämmöt + 7,5 %**

# Sähkötarkkinat tuottavat tarvittavan kapasiteetin - sähköomavaraisuus kasvaa eri skenaarioissa

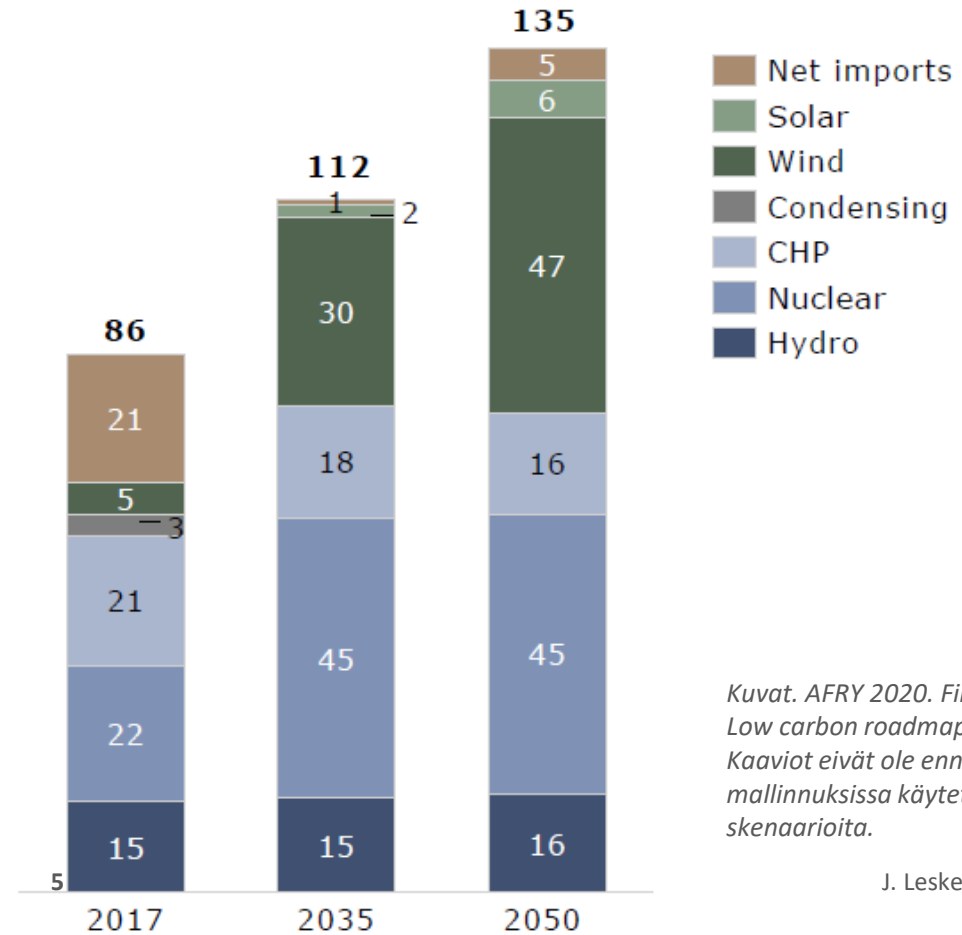
Nykykehitys

TWh



Voimakas sähköistyminen

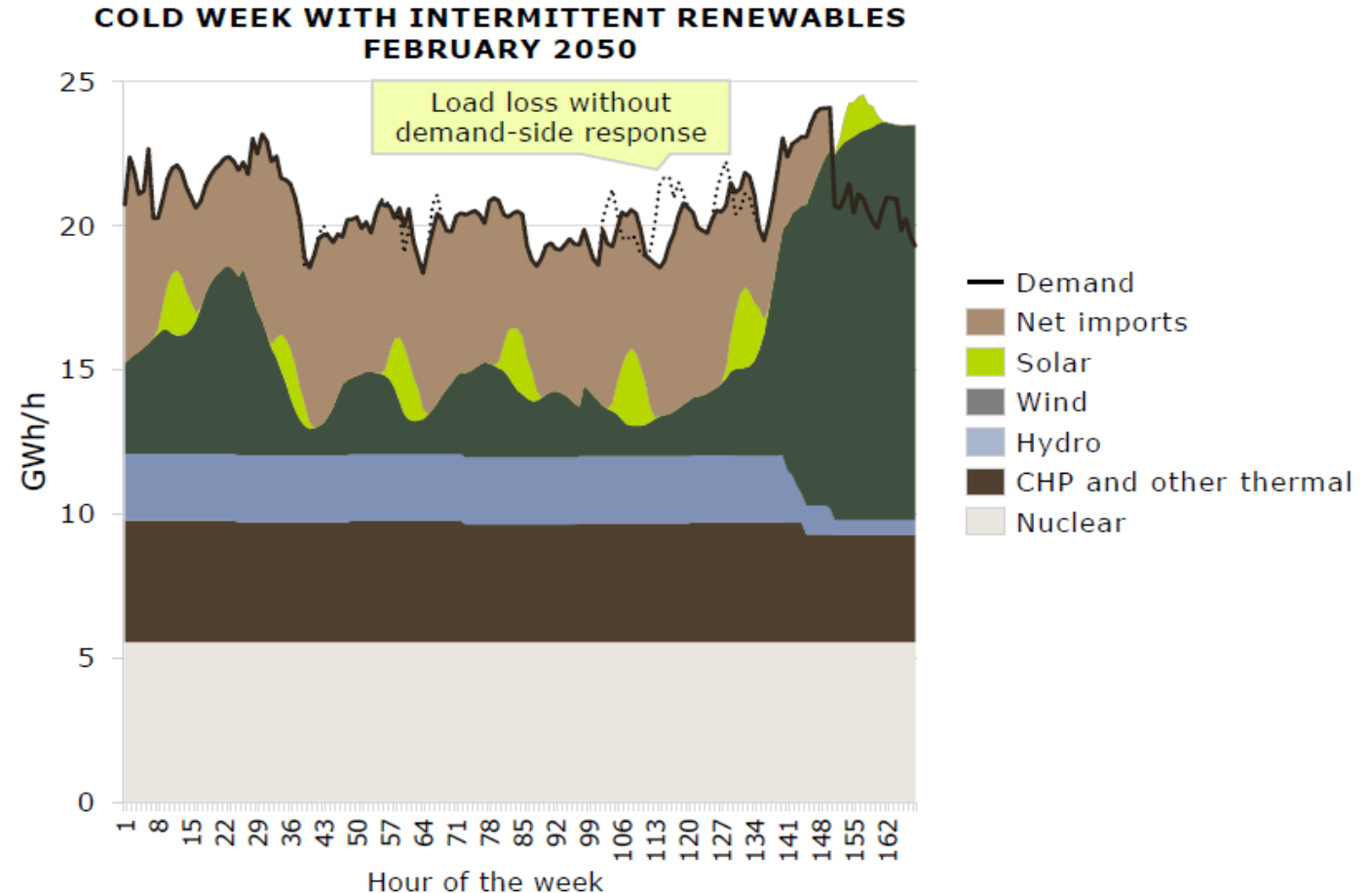
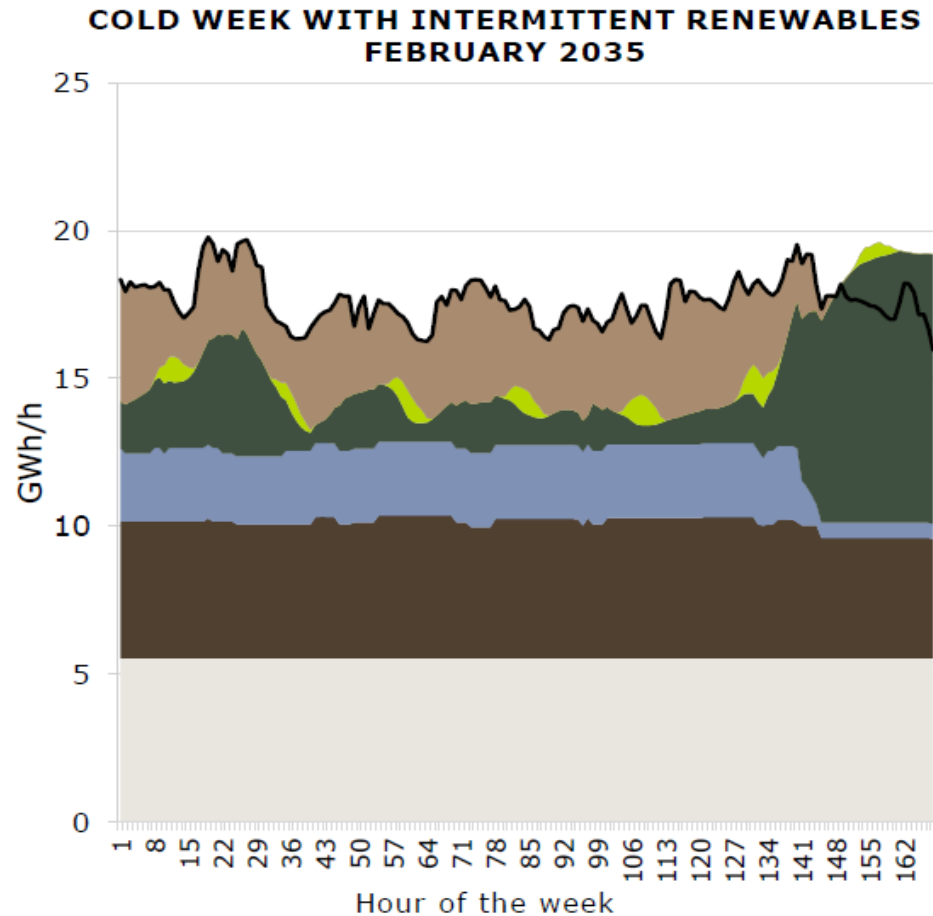
TWh



- Net imports
- Solar
- Wind
- Condensing
- CHP
- Nuclear
- Hydro

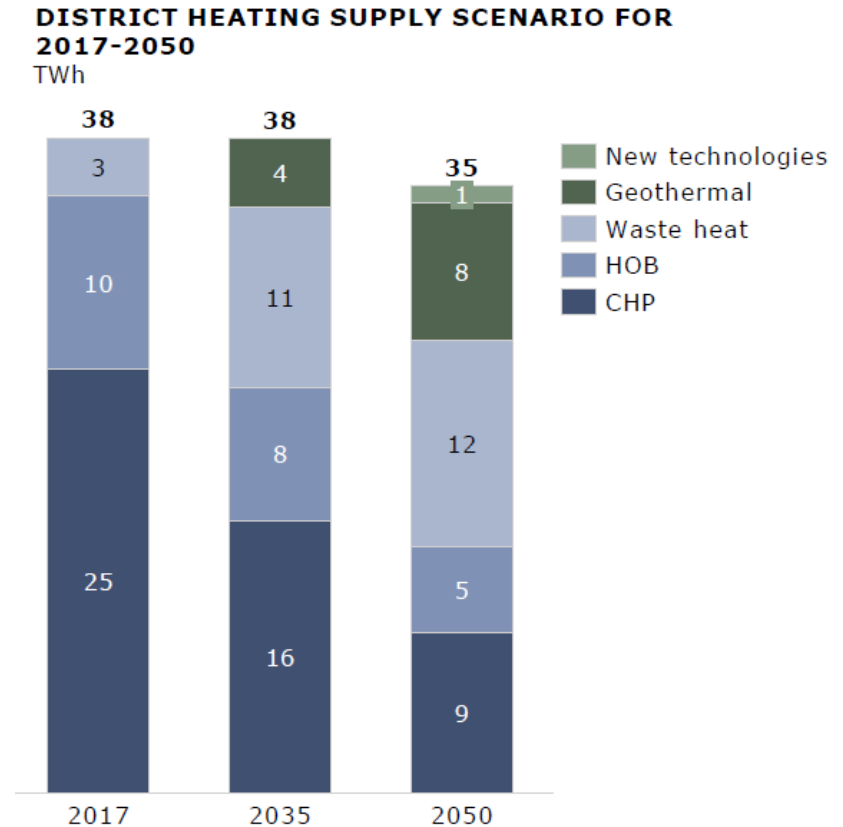
Kuvat. AFRY 2020. Finnish Energy – Low carbon roadmap (luonnos). Kaaviot eivät ole ennusteita vaan mallinnuksissa käytettyjä skenaarioita.

# Sähkön haasteena järjestelmän tasapaino, ei energia tai päästöt



# Lämmitysmarkkinoilla kaukolämpöverkot ja lämpöpumput keskeisessä asemassa

- Polttoon perustuvat ratkaisut vähenevät, kun
  - Öljylämmityksestä luovutaan
  - Hukkalämpöjen käyttö kasvaa
  - Geotermiset ja muut polttoon perustumattomat ratkaisut kaupallistuvat
- Lämpöä tuotetaan isossa mittakaavassa metsätalouden ja teollisuuden sivuvirroista koko näkyvillä oleva tulevaisuus
- Ilmastoneutraaliuden osalta on varmistettava yhtä aikaa
  - Puupolttoaineiden saatavuus, jotta voidaan korvata fossiiliset polttoaineet ja turpeen
  - Puupolttoaineiden kestävyys, jotta energia on aidosti ilmastoystävällistä, tukee muita kestävyystavoitteita ja puun käytön jalostusarvo nousee eikä laske



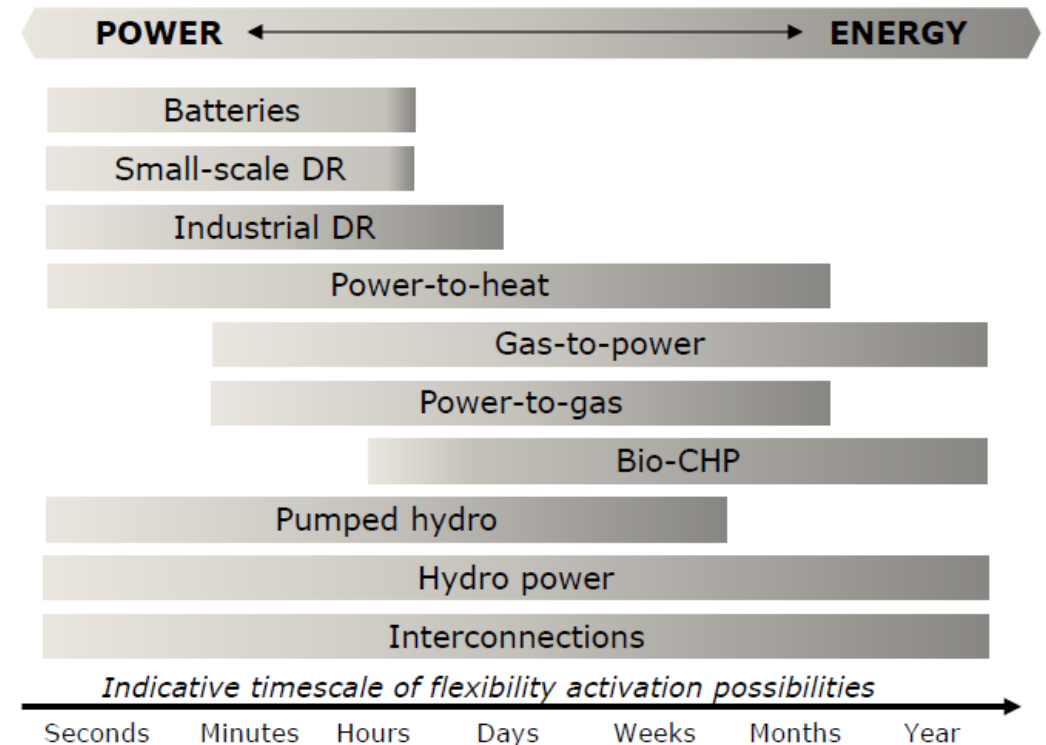
Kuvat. AFRY 2020. Finnish Energy – Low carbon roadmap (luonnos).  
Kaaviot eivät ole ennusteita vaan mallinuksissa käytettyjä skenaarioita.

# Uuden teknologian kypsymistä vauhditettava

## Lämmöntuotannon teknologioita

Technology	LCOH <sup>1</sup> in Finland today	Expected cost development	Techno-economic potential
Bio-CHP and heat-only boilers	35-50 €/MWh	→	++
Industrial waste heat	25-30 €/MWh	→	+
Heat pumps for ambient heat	35-100 €/MWh	→	+++
Geothermal (deep heat)	30-120 €/MWh	↘	+(++)
Solar thermal	40-130 €/MWh	↘	-
Nuclear SMR heat	?	↘	?
District heat storages	1300-5000 €/MWh (capacity)	→	++
Heat demand response	-	↘	+

## Sähköjärjestelmään liittyviä teknologioita



Kuvat. Finnish Energy – Low carbon roadmap (luonnos), AFRY 2020.

# Ilmastoneutraalius on positiivinen haaste 1/2

- Energiantuotannon päästöt ovat jo puolittuneet ja ovat hyvin nopeasti vähenemässä nykytoimin (yritykset + EU:n ja Suomen politiikkatoimet).
- Sähköistyminen on suuri mahdollisuus koko yhteiskunnalle. Sähköistymisen myötä sähkön käyttö kasvaisi merkittävästi 2030-luvulla ja sen jälkeen, sisältää epävarmuuksia.
- Sähkömarkkinoilla on kaikki edellytykset tuottaa riittävä määrä ilmastoneutraalia sähköä.
- Sähköjärjestelmän suuret haasteet liittyvät tuotannon ja kulutuksen jokahetkiseen tasapainoon.
- Sähköistymisessä edellytyksinä toimivat ja laajat sähkömarkkinat, vahvat verkot, joustava kysyntä ja säätövoima.





# Ilmastoneutraalius on positiivinen haaste 2/2

- Lämmityksen päästöt romahtavat 2020-luvulla, kun hiili poistuu, turve vähintään puolittuu ja öljylämmityksestä luovutaan.
- Haasteena kasvava kestävän puupolttoaineiden tarve, kunnes uusia teknologioita laajasti käytettävissä.
- Ilmastoneutraalius edellyttää eri energiajärjestelmien integraatiota: Sähkö, lämmitys, liikenne, teollisuus
- ... ja energian muuntamista ja siirtämistä: Power-to-X, lämpö ja sähkövarastot, vahvat lämpö-, kaasu- ja sähköverkot

# Muutos ei synny itsestään

## – toimintaympäristö kuntoon

- Pitkän aikavälin näkymä
  - EU:n ilmastotavoitteet vastaamaan EU:n 2050 ilmastoneutraaliustavoitetta
  - Päästökaupan laajentaminen ja aseman vahvistaminen
  - Energiaverotus investointeja tukevaksi ja energiamuunnoksia mahdollistavaksi
- Suomi kilpailukykyinen ja houkutteleva toimintaympäristö
  - Julkisen ja yksityisen sektorin vahva yhteistyö.
  - Sujuvat hallinnolliset menettelyt
  - Tutkimuksen, kehityksen ja kokeilujen yhteiskunta. Nopeutetaan ratkaisujen kaupallistumista tukemalla useita samansuuntaisia pilotointeja.
  - Edistetään sähköistymistä ja energiajärjestelmien integraatiota. Toimeenpannaan sähkömarkkinoita koskevat muutokset ja pidättäydytään julkisilta tulta sähkön markkinaehtoiseen tuotantoon.
  - Varmistetaan kestävien puupolttoaineiden saatavuus.





# Kiitos!

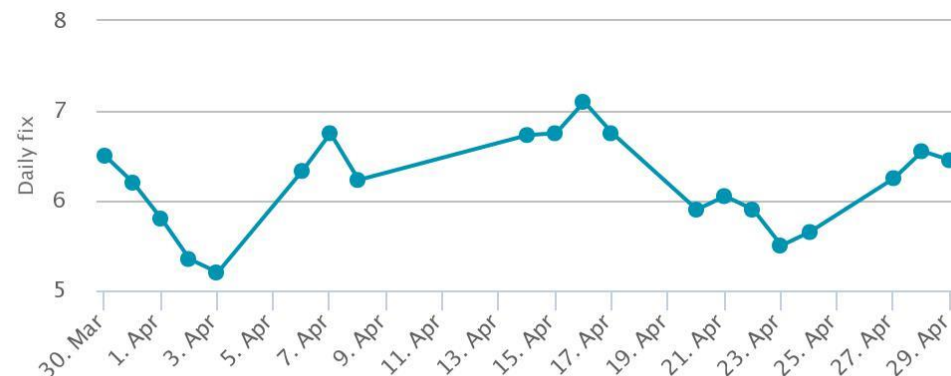
---

#tiekartat #ilmastoinnostus



Energiateollisuus

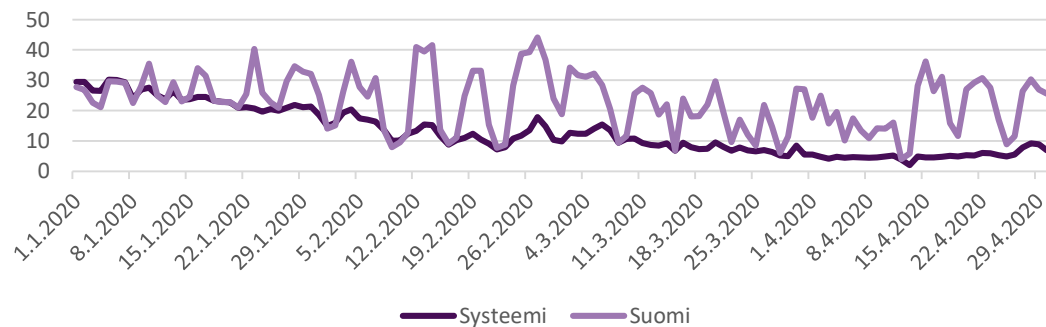
# Lisäkalvo – energian hintakehitys



Pohjoismaissa vuoden 2021 johdannaishinta maltillinen

Toukokuun johdannaisten hinta varsin matala

Elsport päivähinnat



Sähkön hinta keväällä ollut laskusuunnassa, Suomessa muutokset pienempiä

Kuvalähteet Nasdaq Commodities ja Nord Pool