Energiateollisuus

Energiamurroksen tilanne

Sähkönkulutuksen kasvunäkymät, sähkön riittävyys ja hinta



Näköpiirissä sähkön käytön kaksinkertaistuminen - miksi ja miten se tehdään

- Esityksen osiot
  - Energiamurroksen tilanne ja sen tuomat mahdollisuudet Suomelle
  - Sähkönkäytön kasvu
  - Sähkön tuotannon kehittyminen ja sähkön kysynnän ja tarjonnan tasapaino
  - Sähköverkkojen riittävyyden varmistaminen
  - Sähkön hintanäkymät

Energiateollisuus

Energiamurroksen tilanne ja sen tuomat mahdollisuudet Suomelle



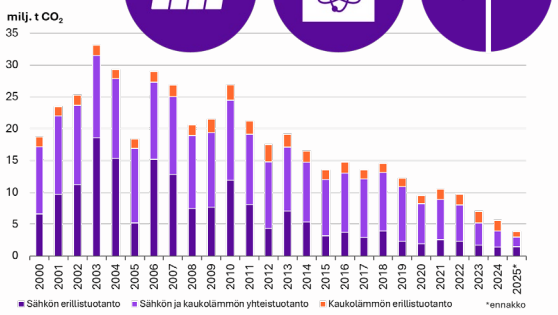
Energiamurros on irtautumista fossiilienergiasta

- Fossiilienergiasta kannattaa luopua, koska
  - Fossiilienergia on suurin syy ilmastonmuutokselle.
  - Fossiilienergiaan liittyy geopolitiikan ja maailmankaupan valtapelit, jotka horjuttavat vakautta.
  - Suomelle fossiilienergia on tuontienergiaa, joka heikentää kauppatasetta ja huoltovarmuutta.
- Murros eli kova muutosvauhti on siksi, että fossiilienergia on tullut kalliiksi ja vaihtoehtoiset energiaratkaisut ovat tulleet edullisemmiksi. Siksi valitsemme puhtaita ratkaisuja joka päivä yhä enemmän.



Energiamurros etenee vaiheittain

Energiantuotannon puhdistuminen

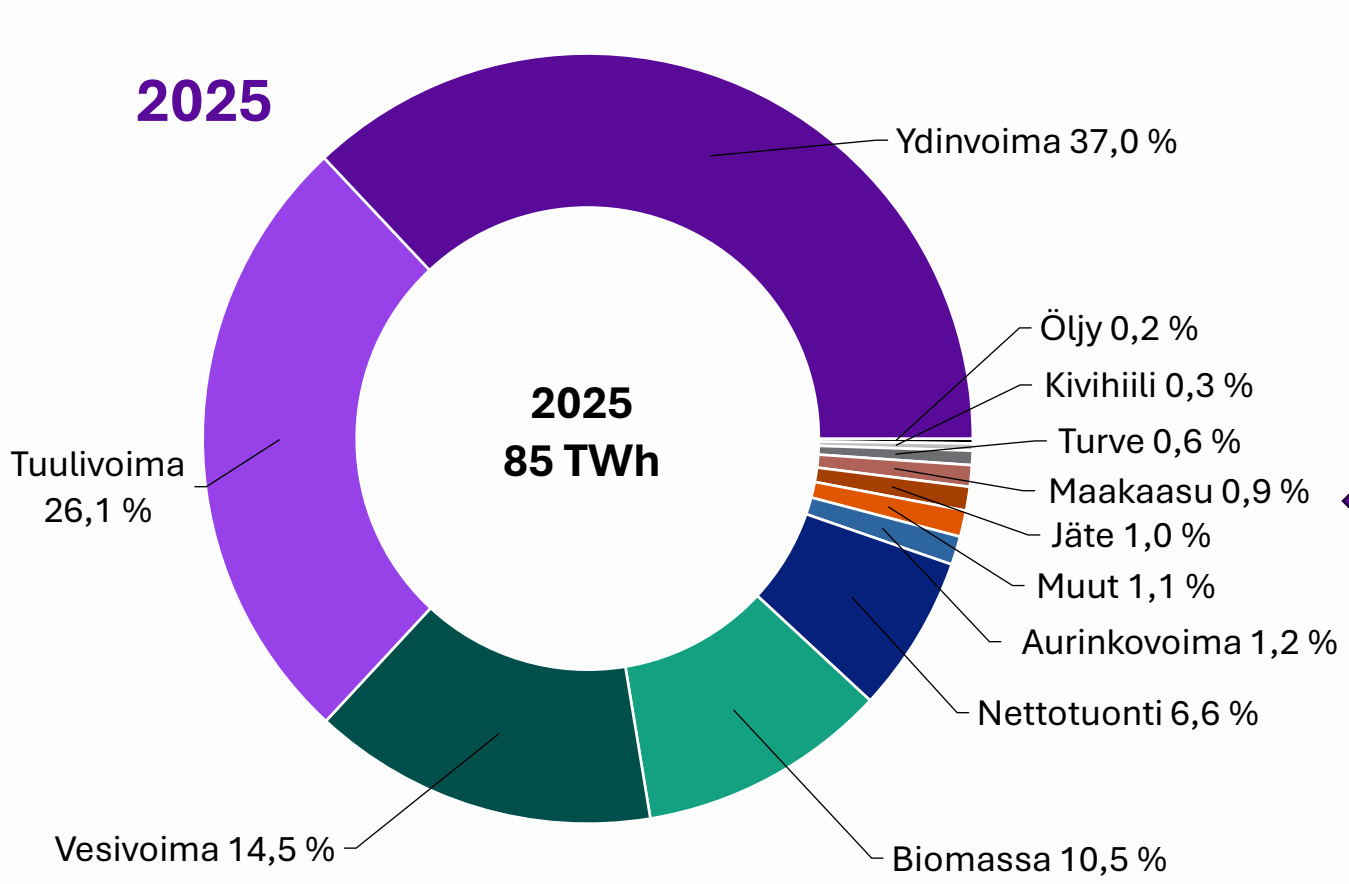


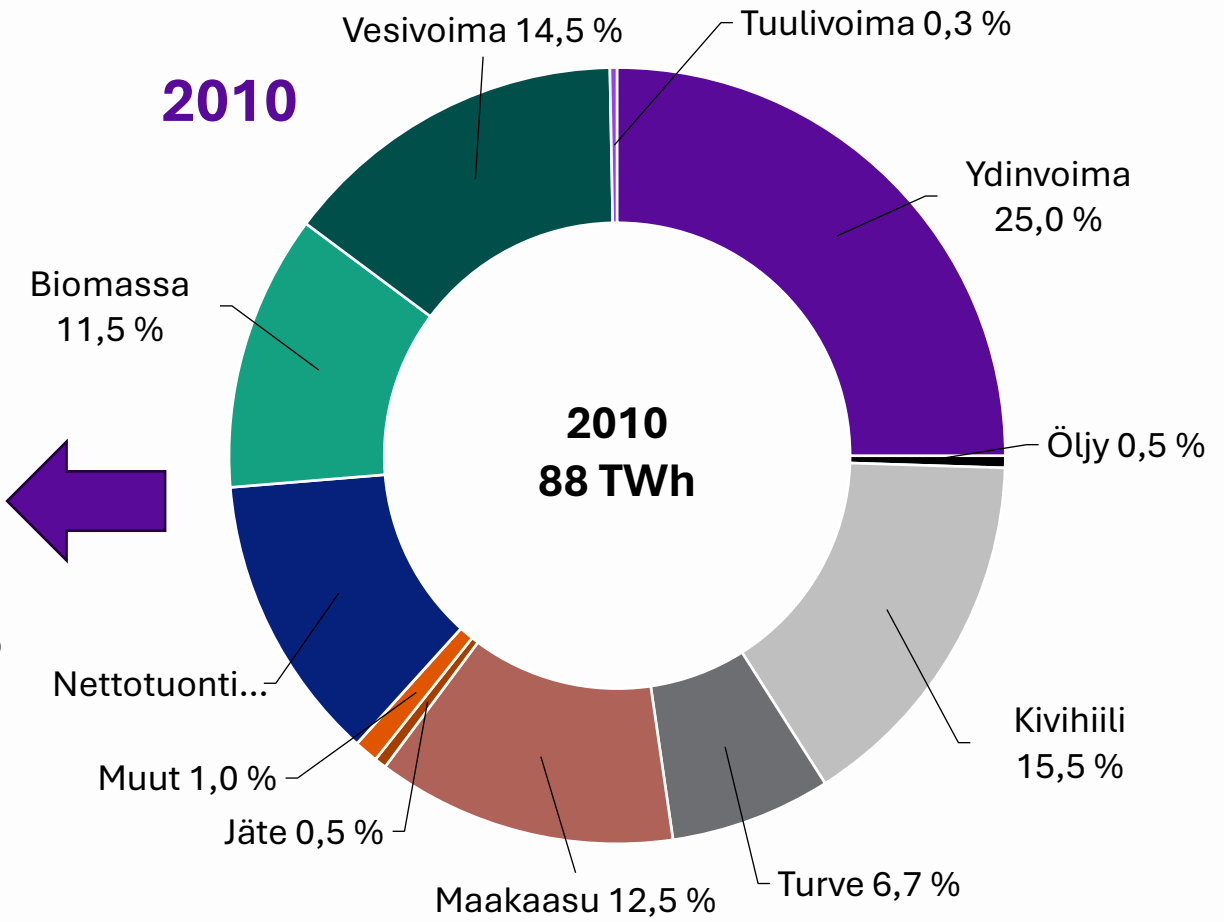
Energiankäytön murros; sähköistyminen ja vetytalous

Toimiva uusi energiajärjestelmä; joustot, verkot, monipuolinen tuotanto

Sähkön tuotanto on Suomessa irtautunut fossiilienergiasta lähes kokonaan

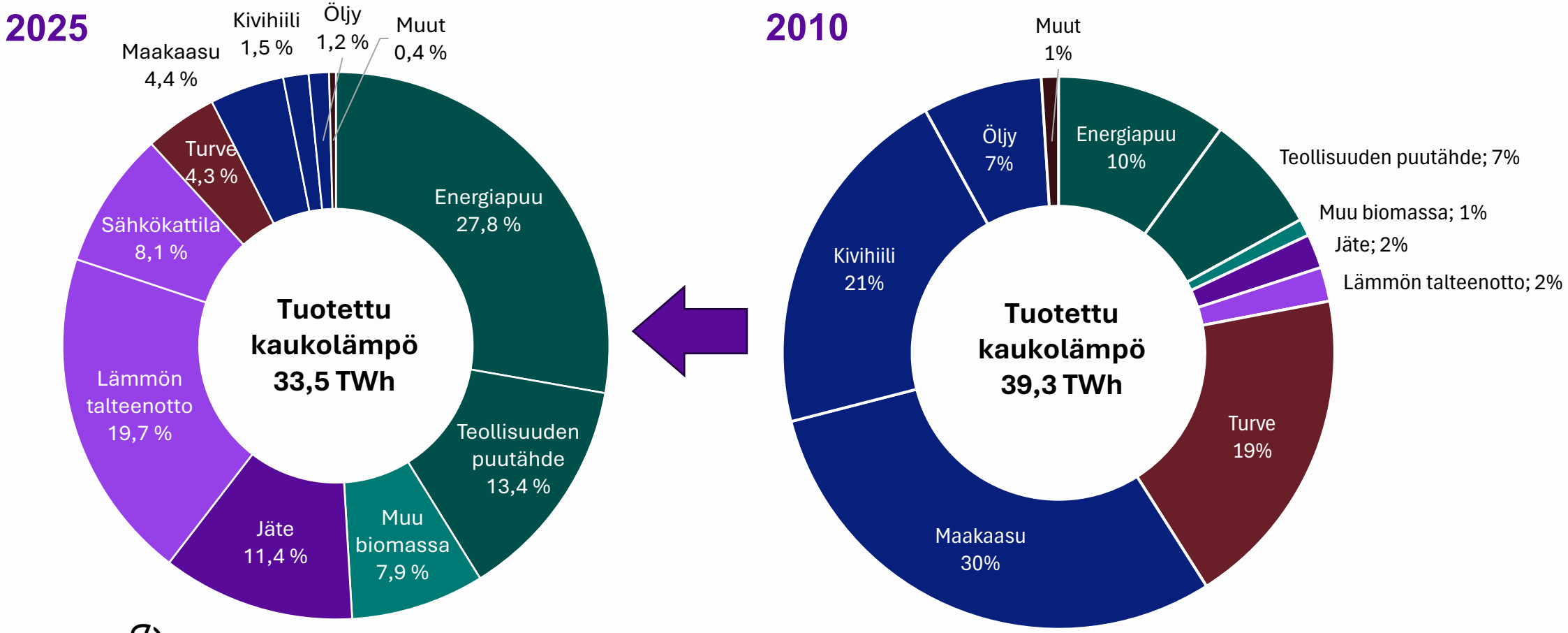
Sähköntuotannon energialähteet Suomessa vuosina 2025 ja 2010



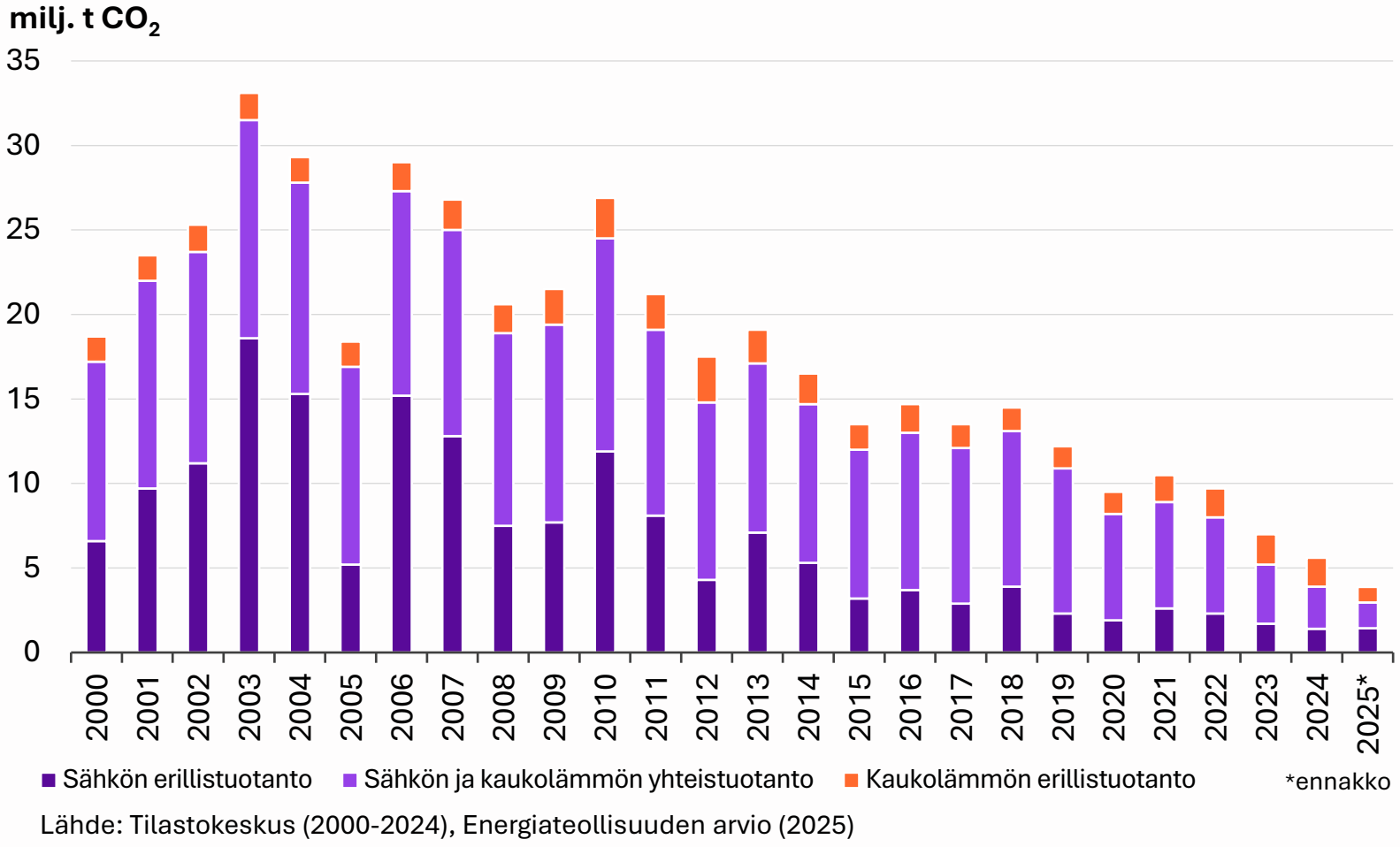


Kaukolämmön tuotannosta fossiilienergia on vauhdilla poistumassa

Suomen asuin- ja palvelurakennusten lämmitys on lähes fossiilitonta yhtenä maailman ensimmäisistä maista



Sähkön ja lämmöntuotannon päästöt ovat romahtaneet - energiamurroksen ensimmäinen vaihe on toteutunut

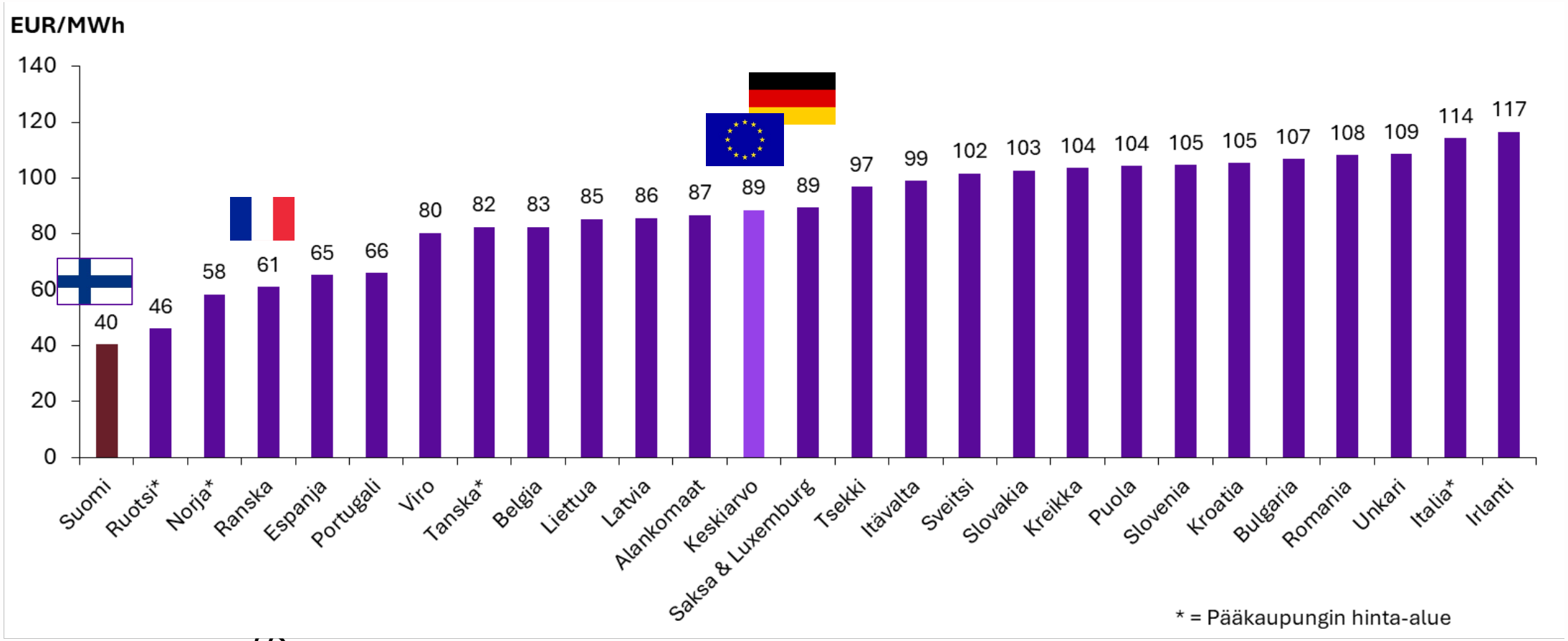


Lähde: Tilastokeskus (2000-2024), Energiateollisuuden arvio (2025)

- Sähkön ja kaukolämmön tuotannon hiilidioksidipäästöt olivat yhteensä 3,9 milj. t vuonna 2025 ja vähenivät 31 % edellisvuodesta (88 % huipusta 2003)
- Vrt. muut toimialat (2024)
  - Teollisuus 9,4 Mt CO2-ekv
    - Lisäksi öljynjalostus 2 Mt
  - Tieliikenne 9,1 Mt CO2-ekv
  - Maatalous 6,2 Mt CO2-ekv
  - Maankäyttösektori 9,8 Mt CO2-ekv

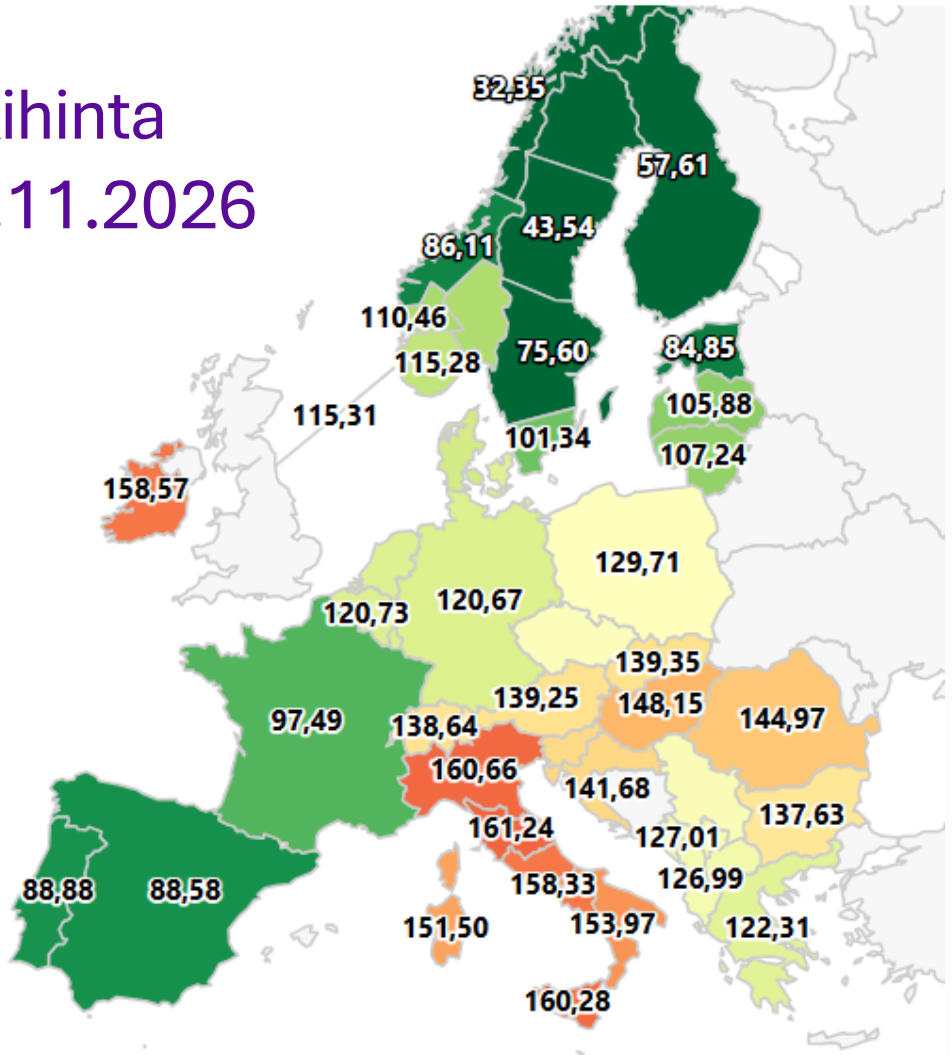
Sähköstä tuli Suomelle kilpailuvaltti: sähkö on puhdasta ja hinnaltaan kilpailukykyistä ja sen tuotantoa voidaan lisätä merkittävästi

Tukkusähkön hinnat*) eri Euroopan maissa keskimäärin vuonna 2025

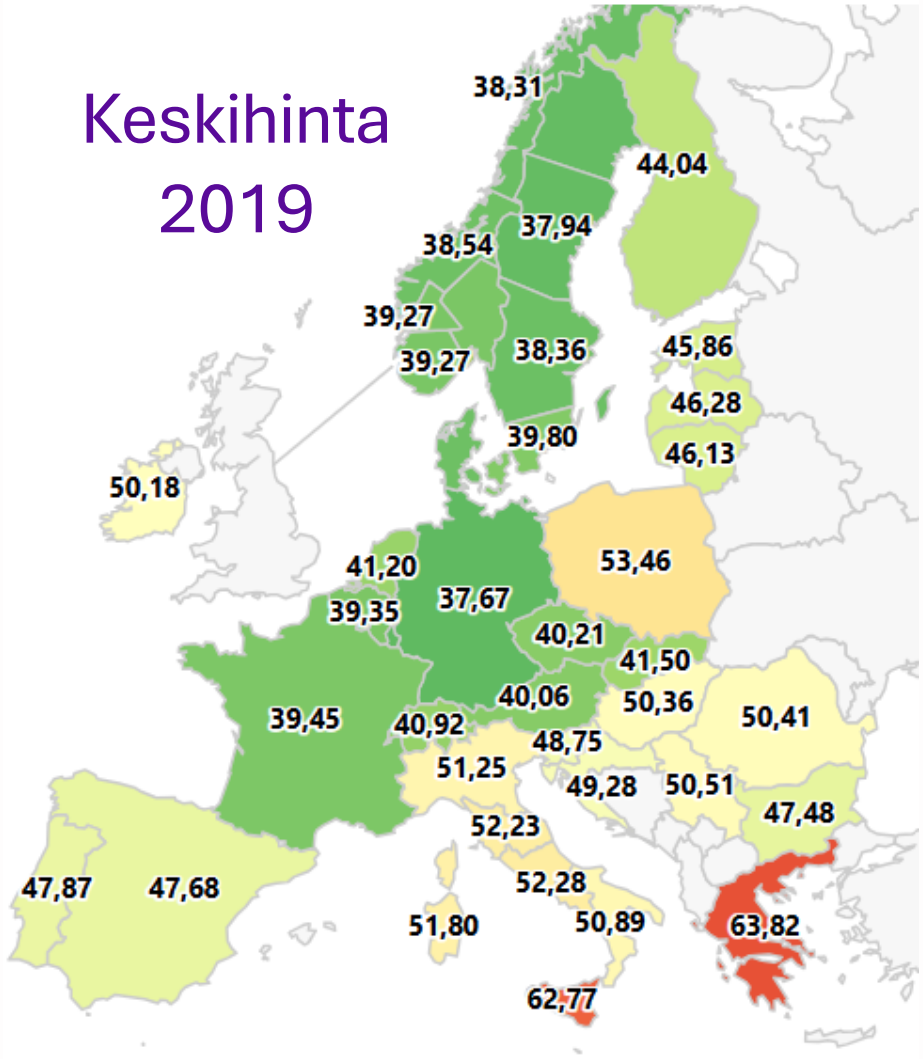


Tukkusähkön hinta nousi korkealle niissä maissa, jotka ovat eniten fossiilienergian vaikutuksen piirissä

Keskihinta 1.1.–16.11.2026



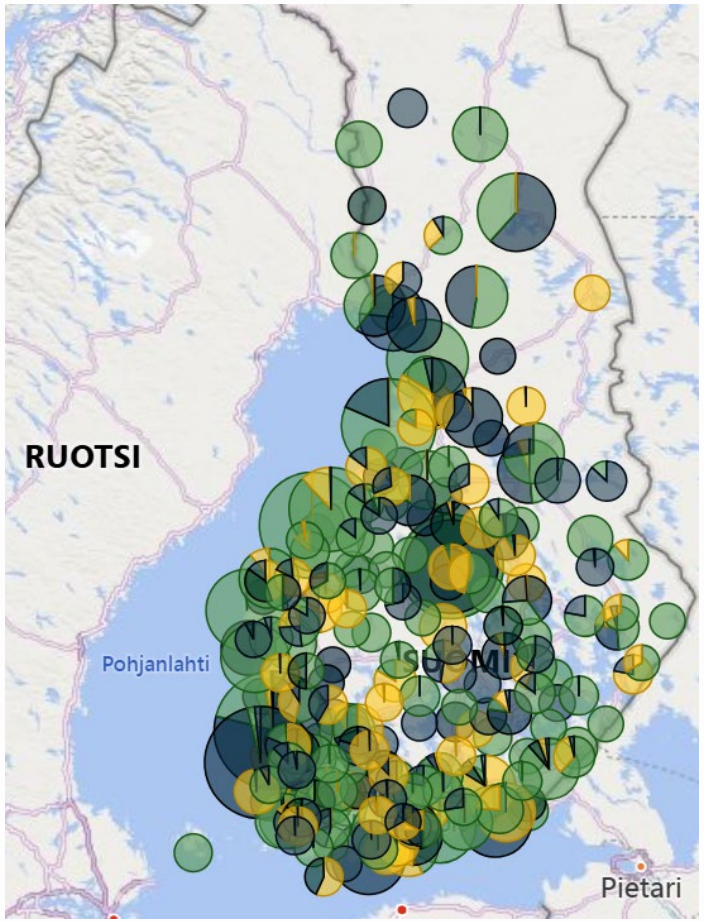
Keskihinta 2019



Lähde: Energy-charts.org, Fraunhofer Institute

Puhdas, kilpailukykyinen sähkö houkuttelee Suomeen teollisia investointeja: suuri mahdollisuus Suomen taloudelle

- Suomen erinomainen energiajärjestelmä houkuttelee teollisia investointeja
    - Metallinjalostus, lannoiteteollisuus, alumiinintuotanto, akkuteollisuus, datatalous, vetyjalosteet, …
- Investoinnit toisivat Suomeen uutta teollisuutta ja vientiä ja siirtäisivät Suomen nykyisen teollisuuden ilmastoneutraaliin aikakauteen.
- Suomi saisi talouskasvua, työpaikkoja ja hyvinvointia.
- Puhdasta sähköä on mahdollista tuottaa suuret määrät kilpailukykyiseen hintaan.
- Mutta pystymmekö tähän?



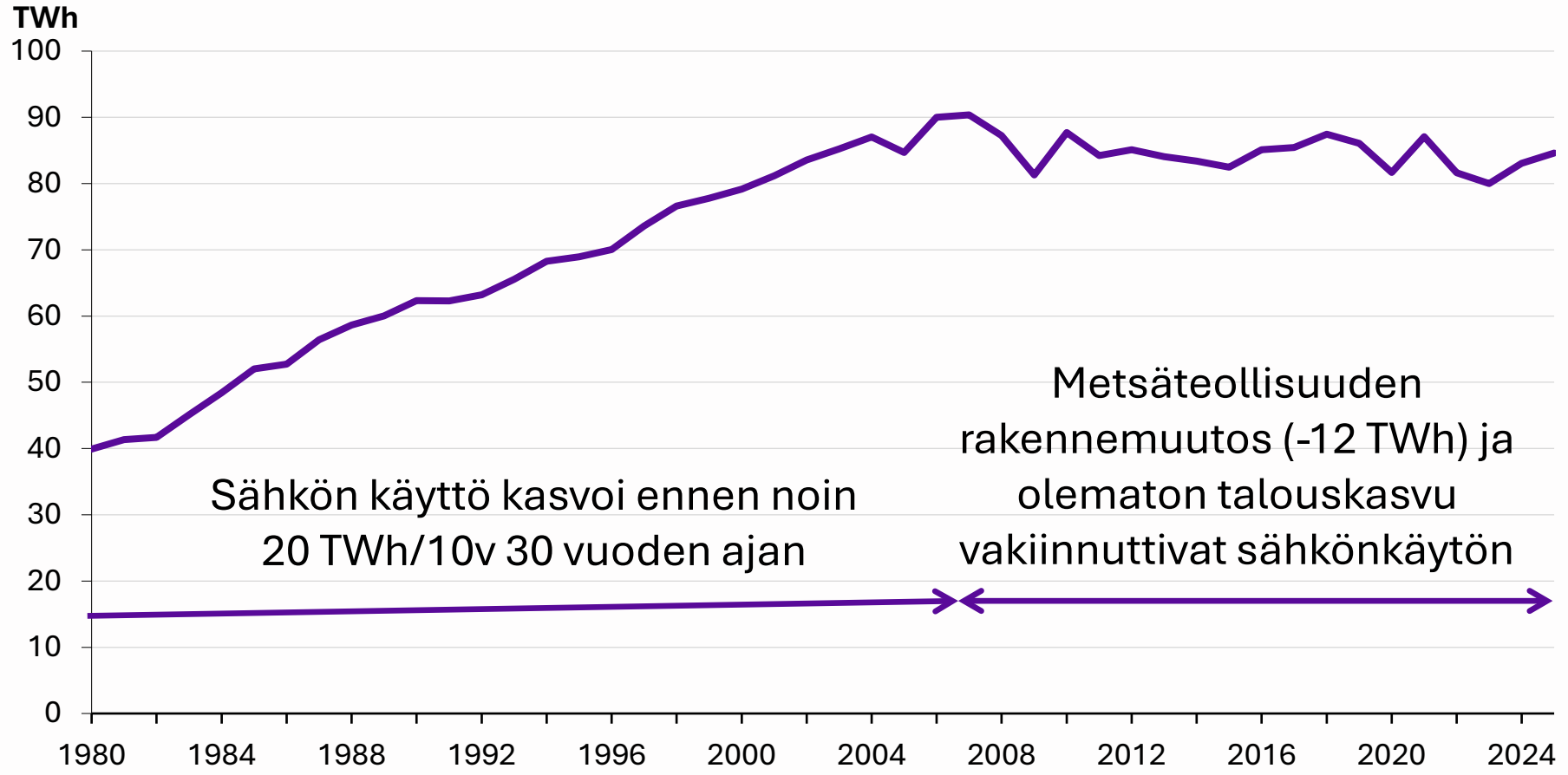
https://ek.fi/tutkittua-tietoa/vihreat-investoinnit/

Energiateollisuus

Sähkön kulutuksen kasvu



Sähkön kokonaiskäyttö ollut pitkään tasaista (noin 85 TWh)
Aiemmin kasvu vakaata, nyt kasvu voi käynnistyä uudelleen



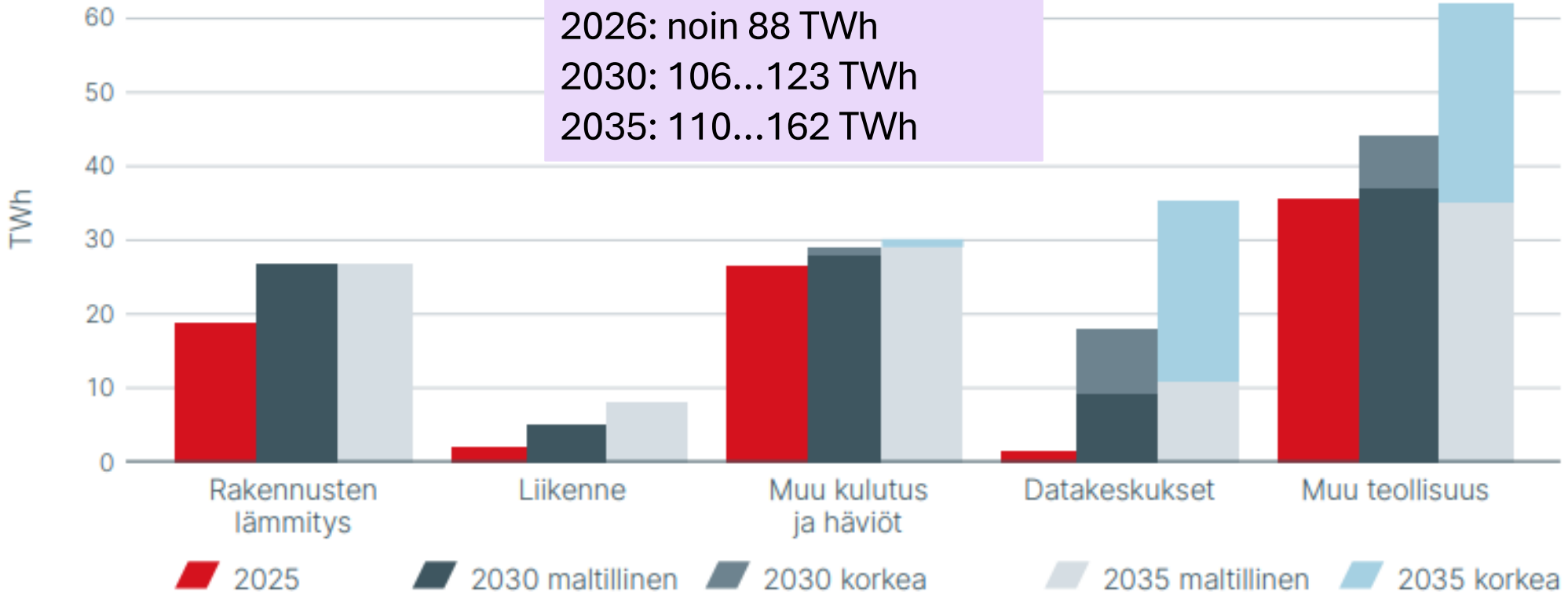
Syyt sähkön kulutuksen kasvunäkymille ovat moninaiset

- Lämmitys sähköistyy
  - Lämpöpumput ja hukkalämpöjen hyödyntäminen polttoaineiden sijasta
  - Lämmöntuotanto sähkökattiloilla, kun sähkö on polttoaineita halvempaa.
- Liikenne sähköistyy
  - Sähkö korvaa polttoaineita käyttövoimana kiihtyvällä tahdilla
  - Fossiilipolttoaineita korvataan sähköpolttoaineilla: sähköllä tuotetaan vedestä vetyä ja vedystä tehdään polttoaineita. Vedyntuotanto kuluttaa paljon sähköä.
- Energiaintensiivinen teollisuus sähköistyy
  - Fossiilienergiasta siirrytään sähköön tai sähköllä tuotettuun vihreään vetyyn
  - Lannoitetuotanto, akkuteollisuus, metallinjalostus, kemianteollisuus, öljynjalostus, ...
- Datatalouden kasvu perustuu sähköön
  - Datatalous on nopeimmin kasvavia teollisuudenaloja. Digitalisaatio ja tekoäly tarvitsevat datakeskuksia, joita suunnitellaan ja rakennetaan myös Suomeen.

Sähkön kulutuksen kasvun määrässä ja vauhdissa on epävarmuutta erityisesti teollisuuden investointien osalta ja datakeskuksissa

Kantaverkkoyhtiö Fingridin arvio sähkönkulutuksen kasvusta

Suomen sähkönkulutus
2026: noin 88 TWh
2030: 106…123 TWh
2035: 110…162 TWh



Lähde: Fingrid, Sähkön tuotannon ja kulutuksen kehitysnäkymät

Sähkön kulutuksen kaksinkertaistuminen?

- Meillä on realistinen näkymä sille, että sähkön kysyntä voi kaksinkertaistua noin 10-15 vuodessa (2035-2040 mennessä)
- Tämän ovat ottaneet tavoitteekseen mm.
  - Suomen hallitus (hallitusohjelmaan kirjattuna)
  - Energiateollisuus (toimialan strateginen päämäärä luoda kasvua puhtaalla sähköllä)
  - Kantaverkkoyhtiö Fingrid (investointiohjelmalla varaudutaan kulutuksen kaksinkertaistumiseen)
- Kulutuksen kaksinkertaistuminen tarkoittaisi
  - Suomeen tulisi paljon uusia investointeja, jotka toisivat työtä, vientiä ja taloudellista kasvua eri puolille Suomea
- Tämän edellytyksenä on
  - Sähköjärjestelmään voidaan investoida nopeasti niin tuotantoon kuin verkkoihin.
  - Teollisuuden investointiedellytykset ovat kunnossa.

Energiateollisuus

Sähkön tuotannon näkymät
Kysynnän ja tarjonnan tasapaino



Tuulessa ja auringossa valtava potentiaali

Sähköntuotannon kaksinkertaistamiseen riittäisivät jo suunnitteilla olevat hankkeet

- Suomen sähköntuotannon kaksinkertaistaminen tarvitsisi noin 40 GW tuulta ja aurinkoa.
- Luvitettuna
  - 4,6 GW maatuulivoimaa
  - 4,6 GW aurinkovoimaa
- Suunnitteilla
  - Maatuuli 56 GW
  - Merituuli 16 GW
  - Aurinko 26 GW

Luvut: Suomen uusiutuvat ry





Sähköä pitää joka hetki tuottaa yhtä paljon kuin sitä käytetään
Tuotannon ja kulutuksen tasapaino edellyttää mittavasti joustavuutta

- Maatuulivoima ja aurinkosähkö ovat edullisimpia tapoja tuottaa sähköenergiaa. Ne voivat kuitenkin tuottaa sääolosuhteiden ja vuodenkierron mukaan, eivät kulutuksen tarpeiden mukaan.
- Muut tuotantotavat ovat paljon kalliimpia
  - Ydinvoima tuottaa paljon sähköä tasaisesti, mutta on investointikustannukseltaan todella suuri.
  - Säätökykyiset polttoaineisiin perustuvat laitokset ovat melko edullisia investoida, mutta polttoaineet ovat kalliita käyttää.
- Vesivoimaa ei voida rakentaa merkittävästi lisää, mutta sen säätökykyä voidaan lisätä pumppuvoimaa rakentamalla.
- Sähköjärjestelmä tarvitsee joustokykyä, jotta tuotantoa voidaan tehdä hinnaltaan edullisesti.
  - Jouston vaihtoehtona on kalliimpi sähkö.

Joustoon tarvitaan

- monipuolista, vakaata ja säätökykyistä tuotantoa
- paljon investointeja energiaverkkoihin, jotta sähkö saadaan tuotannosta kulutukseen
- älykästä ja joustavaa sähkön käyttöä







Energiateollisuus

Sähkön hintavaihtelut ohjaavat tuotantoa ja kulutusta

- Sähkön hinta vaihtelee kysynnän ja tarjonnan mukaan joka hetki.
- Hintavaihtelu on kasvanut, koska sääriippuvaisen tuotannon osuus on kasvanut suureksi.
- Vaihteleva hinta on fossiilittoman sähköjärjestelmän ominaisuus, ei vika.
- Hintavaihtelut ovat erittäin tärkeitä järjestelmän kehittymiselle:
  - Antaa signaalin kulutukselle, varastoille, tuotannolle niin jokapäiväiseen ohjaukseen kuin investointeihin.
  - Markkinat löytävät tehokkaasti ratkaisuja joustoihin, kun hinta niihin ohjaa.
- Vaihteleva hinta on tehokas ohjaus siihen, että kysynnän ja tarjonnan tasapaino löytyy.

Joustoa tulee koko ajan lisää kysyntäjouston rinnalle

Ilmoitettuja investointihankkeita joustavaan tuotantoon, varastoihin ja kulutukseen

- **Tuotantojousto**, hankkeita jo lähes 2500 MW
  - Uudet kaasumoottorit ja –turbiinit
    - Valmis/rakenteilla 233 MW
    - Suunnitteilla 820 MW
  - Pumppuvoima, suunnitteilla 1250 MW
  - Muu jousto, suunnitteilla 160 MW
- **Akkuvarastoja**
  - Käytössä 1 600 MW
  - Suunnitteilla 12 000 MW
    - josta rakenteilla 1 000 MW ja rakennusluvan saaneita 1 700 MW
- **Sähkökattiloita**
  - noin 3000 MW käytössä alkavan talven aikana

Kaukolämpö on Suomen salainen ase sähkön joustona

- Kaukolämpö alentaa merkittävästi sähköisen lämmityksen tarvetta.
    - Jos kaikki kaukolämmitetyt talot lämpiäisivät sähköllä, sähkön tehohuippu olisi liki kaksinkertainen.
- Kaukolämpöjärjestelmät voivat hyödyntää datakeskusten hukkalämpöä.
- Kaukolämpöjärjestelmissä hyödynnetään sähköä energialähteenä, kun sitä on edullisesti ja runsaasti tarjolla
    - Mahdollistaa edullisen tuulivoiman investointeja, jolloin sähkön keskihinta pysyy kurissa.



Sähköntuotanto kehittyy vastaamaan kasvavaa kulutusta ja sähkö riittää joka hetki kulutukselle, mutta ei ilman ponnisteluja

- Sähkön tuotantoon ei tarvita tuotantotukia tai markkinamallin muutoksia, kunhan
  - Edellytykset tuotantoinvestoinneille ovat olemassa kaikkiin tuotantomuotoihin kaikkialla Suomessa
  - Hankkeiden kaavoitus ja luvitus sekä muut hallinnolliset menettelyt etenevät vauhdilla
  - Sähkön hintavaihtelut nähdään mahdollisuutena, ei ongelmana
  - Markkinoiden toimintaa ei hämmennetä ennalta arvaamattomalla sääntelyllä
  - Markkinat toimivat tehokkaasti kaikilla aikajänteillä (reservimarkkinoista suojausmarkkinoihin)
  - Verkot eivät rajoita tuotannon liittymistä tai sähkön toimitusta.
  - Kysyntäjoustot ja varastot kehittyvät tuotannon rinnalla

Energiateollisuus

Sähköverkon kehittäminen kulutuksen kaksinkertaistuessa



Sähköjärjestelmän ykköshaasteena on verkkojen riittävä kehittäminen

- Suomessa on perinteisesti ollut hyvin vahvat ja toimivat sähköverkot
- Verkkoihin pitää investoida paljon, jotta tilanne säilyy hyvänä
  - Energiankäyttö sähköistyy (liikenne, teollisuus, lämmitys)
  - Tulee uutta teollisuutta ja tuotantoa
  - Sähkön hintavaihteluiden vuoksi siirron tehontarpeet kasvavat (”kaikki haluavat kuluttaa yhtä aikaa”)
- Verkkoinvestointeja on lisätty, mutta verkoista on muodostumassa kasvun pullonkaula, ellei verkkorakentamisen edellytyksiä paranneta.



Verkkojen kehittäminen edellyttää investointeja

- Kantaverkkoyhtiö Fingridin kantaverkon kehittämissuunnitelmassa vuosille 2026-2035 investointitarpeen arvioidaan olevan yhteensä **5,2 miljardia euroa** 10 vuoden aikana.

  https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kehittaminen/kehittamissuunnitelma/

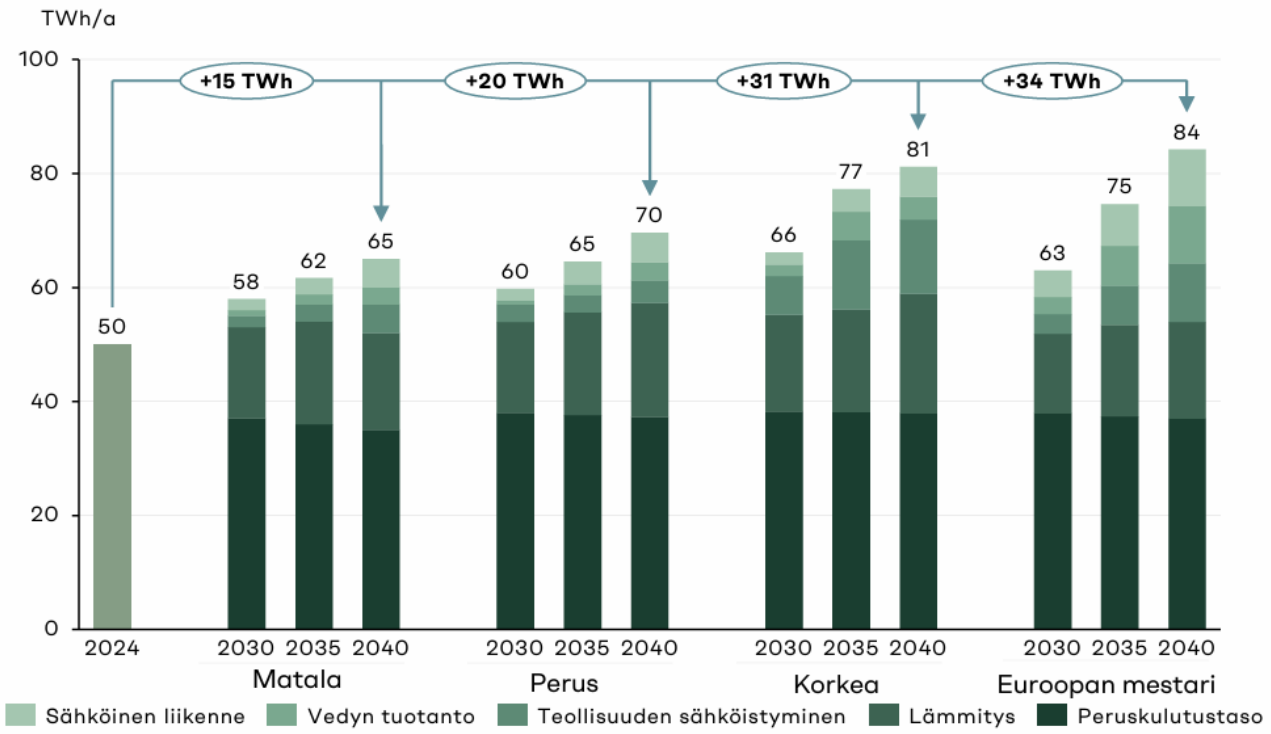
- Keväällä 2026 lausuttavana olleiden kehittämissuunnitelmien perusteella kokonaisinvestoinnit sähkönjakeluverkkoon ovat noin **9,5 miljardia euroa** tulevan 10 vuoden aikana.

  https://energia.fi/energiapolitiikka/ajankohtaista-sahkoverkoista/verkkoyhtioiden-kehittamissuunnitelmat/



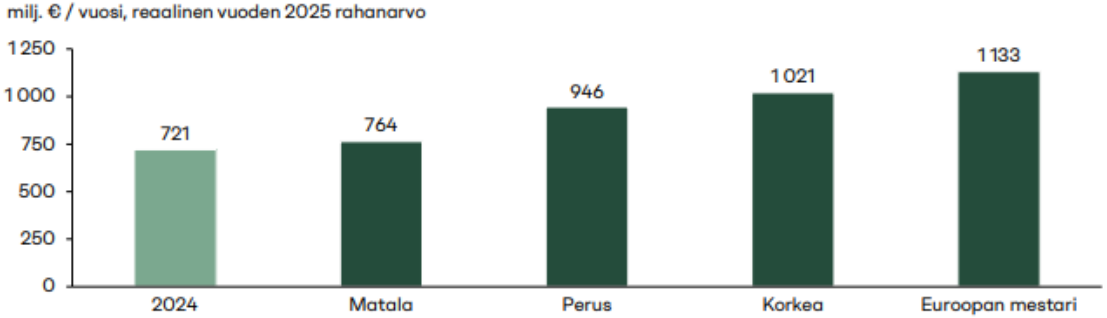
Sähköistyminen edellyttää sähkönjakeluverkkojen kehittämistä

Skenaariot sähkön kulutukselle vuoteen 2040 asti jakeluverkoissa



Peruskulutustasolla tarkoitetaan nykyistä sähkönkulutusta teollisuudessa, palveluissa ja julkisella sektorilla sekä kotitalouksissa (pois lukien lämmityksen sähkönkulutus).

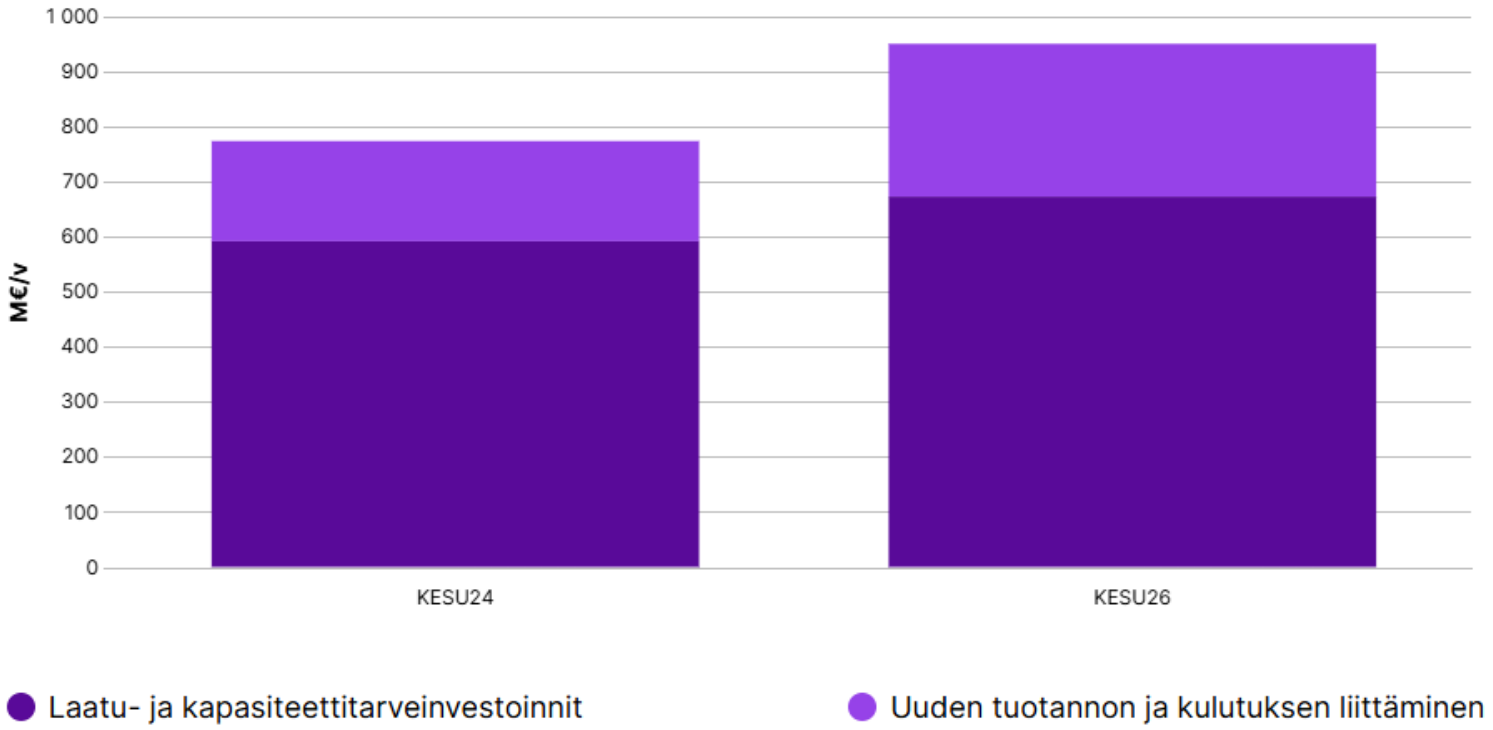
Kokonaisinvestointien vuosikeskiarvo vuosille 2026 – 2040, reaalinen



Energiateollisuus ry, Paikallisvoima ry ja Energiakaupungit ry tilasivat yhdessä tilanneet konsulttiyhtiö AFRY:ltä selvityksen sähköistymisen vaikutuksista sähkönjakeluverkkoihin ja Suomen kansantalouteen sekä sähköverkkoyhtiöiden mahdollisuuksista vastata sähköistymisen tarpeisiin. Selvitys julkaistiin toukokuussa 2026. Koko selvitys ja sitä koskeva tiedote löytyvät täältä

Kuvien lähde: AFRY MANAGEMENT CONSULTING OY | Jakeluverkkoinvestointien edellytykset ja kansantaloudelliset vaikutukset

Investoinnit sähkönjakeluverkkoihin kasvussa



- Vuonna 2026 yhtiöiden arvio kokonaisinvestoinneista seuraavaksi 10 vuodeksi kasvoi vuositasolla keskimäärin vajaa 200 M€ verrattuna vuoden 2024 kehittämissuunnitelmiin
- Vuoden 2024 kehittämissuunnitelmissa kokonaisinvestointien arvioitu määrä oli vuositasolla noin 770 M€ ja vuoden 2026 kehittämissuunnitelmissa noin 950 M€
- KESU24 kattaa vuodet 2024-2033 ja KESU26 vuodet 2026-2035

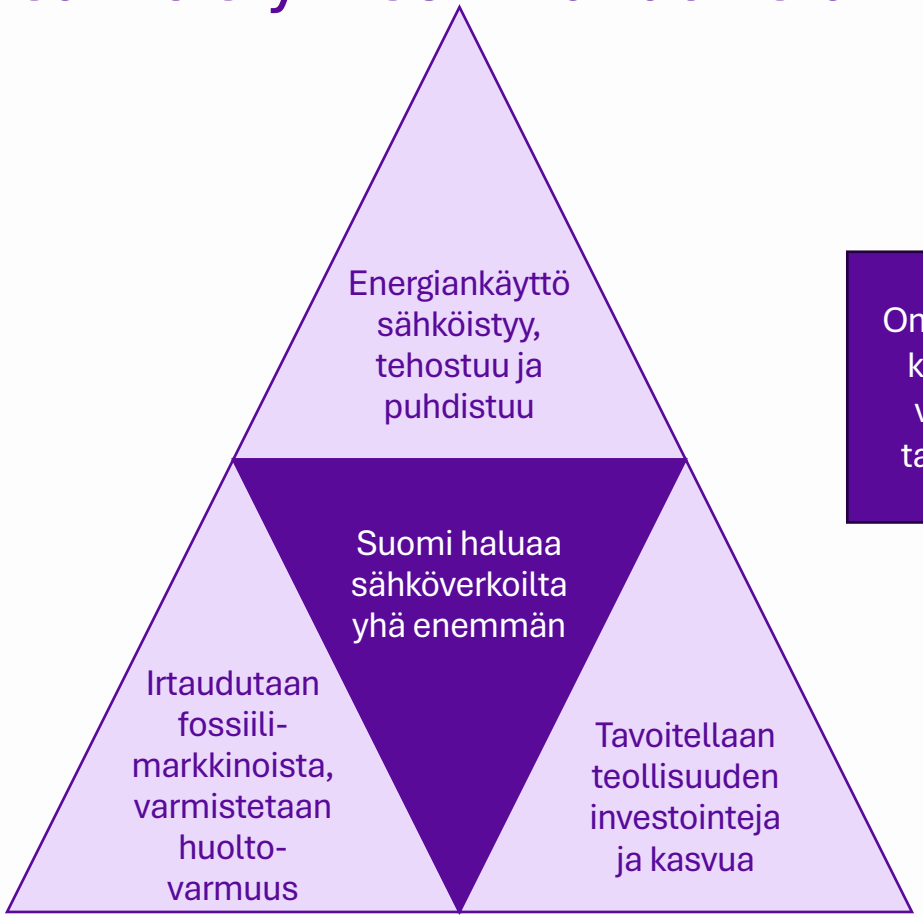
Lähde: Energiateollisuus ry:n tilaama yhteenveto sähkönjakeluverkkoyhtiöiden toukokuussa 2026 lausuttavana olleista kehittämissuunnitelmista.
https://energia.fi/energiapolitiikka/ajankohtaista-sahkoverkoista/verkkoyhtioiden-kehittamissuunnitelmat/

Jakeluverkkojen investointitason nostaminen korkean skenaarion mukaiseksi tuottaa huomattavan arvonlisän.

	Investointitarve	Arvonlisä	Työllisyysvaikutus
Perusskenaario toimii vertailutasona.	16,6 mrd. €	10,3 mrd. €	14 220 FTE
Korkeassa skenaariossa investoidaan perusskenaariota enemmän jakeluverkkoihin ja saavutetaan huomattavan suuri hyöty sekä arvonlisässä, että työllisyysvaikutuksessa.	+1,2 mrd. €	+6,1 mrd. €	+7 020 FTE
Matalan skenaarion alhaisempi investointitaso johtaa menetyksiin sekä arvonlisässä, että työllisyydessä.	-3,3 mrd. €	-2,1 mrd. €	-2 410 FTE

Lähde: AFRY MANAGEMENT CONSULTING OY | Jakeluverkkoinvestointien edellytykset ja kansantaloudelliset vaikutukset

Energiateollisuuden esitykset toimenpiteiksi kasvun ja sähköistymisen mahdollistamiseksi



On vastattava kasvavaan verkkojen tarpeeseen

1

Nostetaan verkkoinvestoinnit riittävälle tasolle

- Investointien taloudelliset edellytykset kuntoon
- Rakentamisen nopeuttaminen
- Varautuminen ja huoltovarmuus mukaan

2

Ohjataan verkkojen käyttöön ja varaamiseen järkevästi

- Priorisoidaan tehokkaasti toimivia liittyjiä
- Varmistetaan akkujen järkevä sijoittuminen
- Mahdollistetaan verkkoliittyjän joustokykyjen hyödyntäminen

3

Valmistellaan verkkoedellytykset teollisuuden investointikohteissa

- Luodaan riskienjakomalli uusien teollisuuspuistojen sähköverkon rakentamiseen
- Mahdollistetaan teollisuuskokonaisuuden energiaoptimointi suljetussa jakeluverkossa

Lähde: https://energia.fi/energiapolitiikka/ajankohtaista-sahkoverkoista/suositukset-kasvun-ja-sahkoistymisen-mahdollistamiseksi/

Sähkön hintanäkymät

Näkymät perustuvat sähkömarkkinoiden tämän hetkisiin hintoihin johdannaismarkkinoilla.

Energiateollisuus ei tee eikä esitä sähkön hintaennusteita.

Energiateollisuudella ei ole kantaa siitä, mikä sähkön hinnan pitäisi olla.



Pitkällä aikavälillä sähkön hinta asettuu tasolle, jossa uuteen tuotantoon kannattaa juuri ja juuri investoida

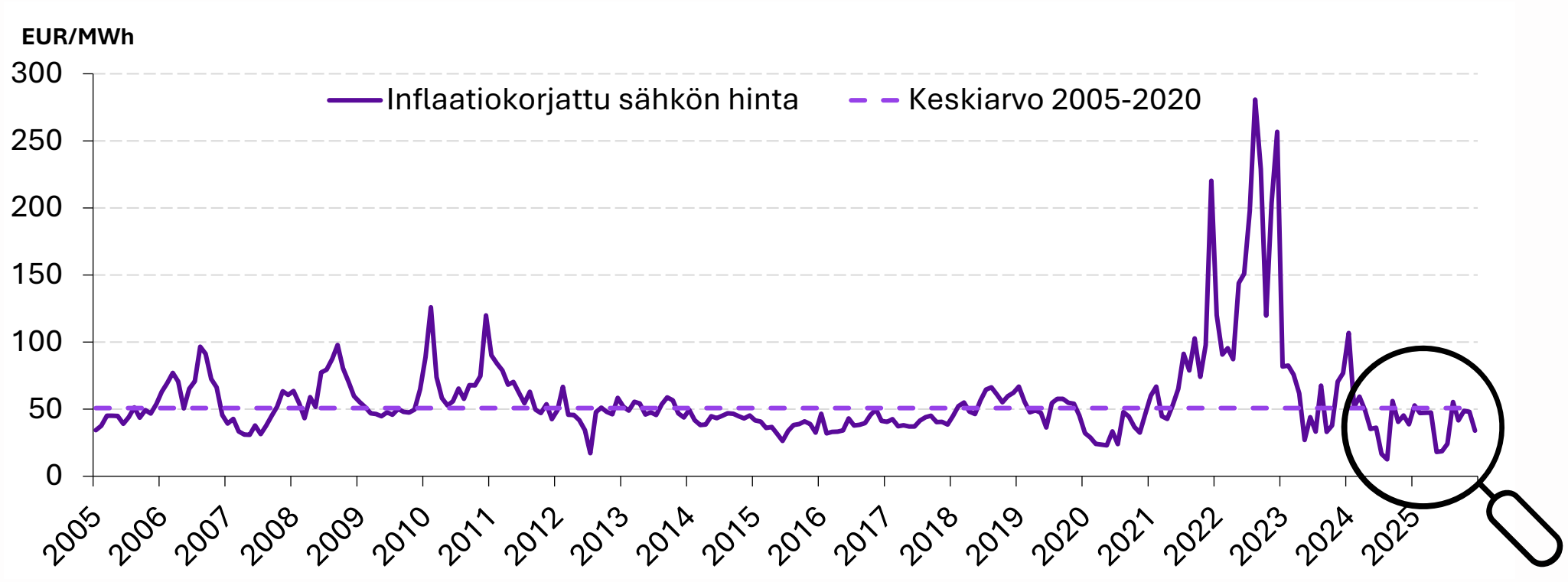
- Sähkön tuotanto rakentuu sähkön tarpeen eli kysynnän mukaan.
- Sähkön kulutuksen kasvaessa sähkön hinta alkaa nousta, jos uutta tuotantoa ei rakenneta.
- Hinnan noustessa joku yhtiö toteuttaa tuotantoinvestoinnin, kun hinta on kannattava
  - Uuden investoinnin on saatava tuottoja niin että ne kattavat niin investointikulut kuin muuttuvat kustannukset
  - Lisäksi sijoitetulle pääomalle on saatava tuottoa.
- Investointihankkeita on suurella määrällä eri yhtiöitä. Voimme luottaa siihen, että investointeja syntyy heti, kun kulutus kasvaa.
- Jos sähkön tarve ei kasva, uusia investointeja tuotantoon ei tule.
- Jossain vaiheessa vanhaa tuotantoa poistuu, jolloin tarjonta laskee ja hinta alkaa nousta. Kunnes se on tasolla, jossa jonkun kannattaa investoida.
- Se, kuinka paljon sähköä Suomessa kuluu, ei vaikuta kovin paljon siihen, missä tämä tasapainohinta investointien kannattavuuden osalta on.

→ **Sähkön hintataso ei mittavasti muutu kysynnän kasvaessa, jos investointiedellytykset tuotantoon ja verkkoihin ovat olemassa eikä investointeihin tule viivettä.**

- Viivettä voisivat aiheuttaa esimerkiksi hitaudet hallinnollisissa prosesseissa, muutokset lainsäädännössä tai tekniset toimitusvaíkeudet.

Parina viime vuonna sähkön hinta on ollut poikkeuksellisen alhainen. Hinta on tasolla, jolla investoinnit tuotantoon eivät ole kannattavia.

Suomen inflaatiokorjattu sähkön tukkuhinta kuukausittain



Data: Nord Pool & Tilastokeskus

Sähkön tukkuhinta muodostuu eurooppalaisilla markkinoilla. Hinta on joka hetki se, jolla kysyntä ja tarjonta ovat tasapainossa.

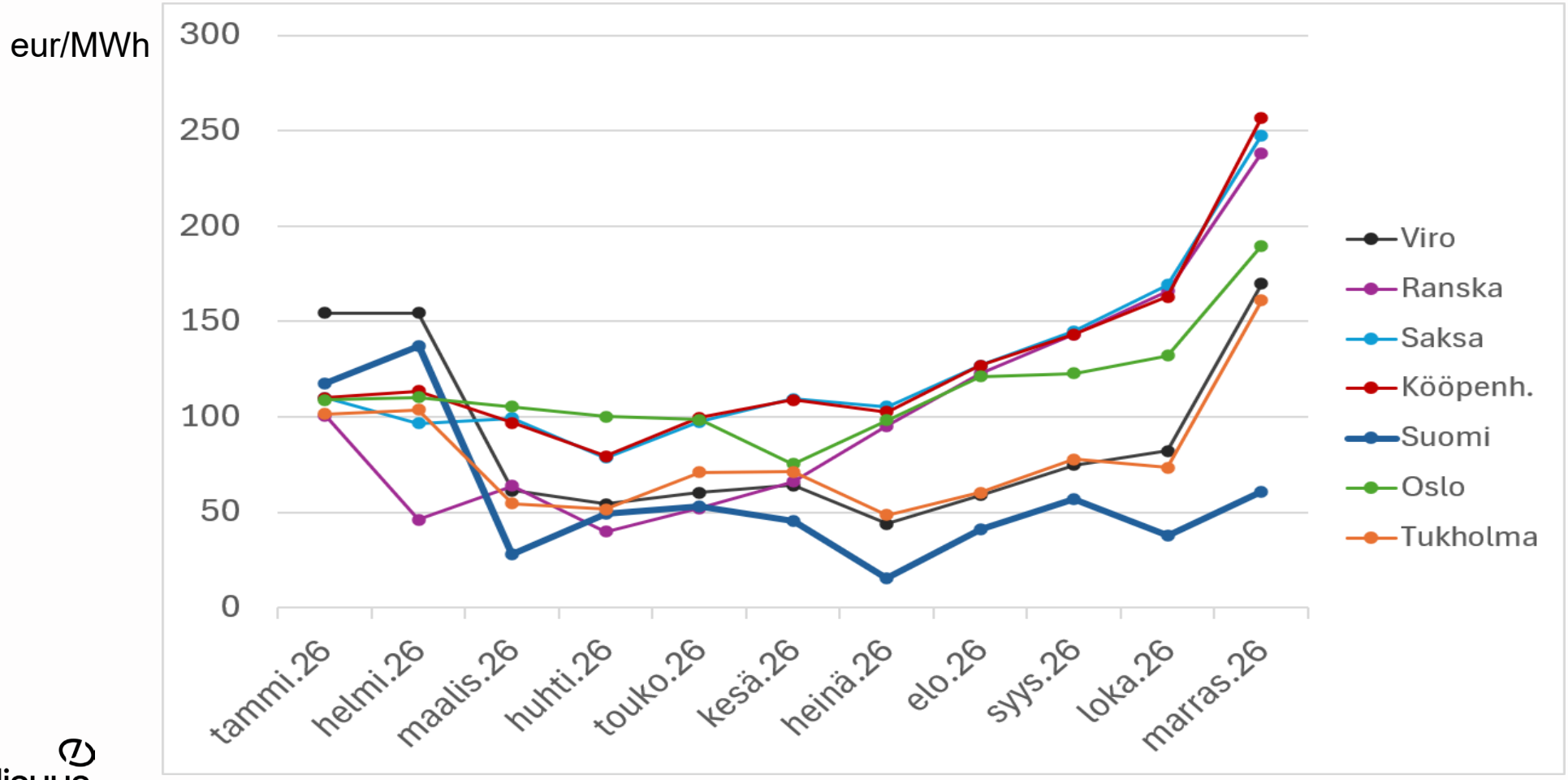
- Kysynnän tärkeimpiä hintatekijöitä
  - Teollisuustuotannon määrä, lämmitys- ja jäähdytystarve, yhteiskunnan toimintojen viikoittainen ja vuosittainen rytmi jne.
  - Sähkön tarve vaihtelee Suomessa noin 6000 MW ja 15 000 MW välillä.
    - Suurinta kysyntä on talviarkipäivänä, kun pakkanen on kireää, aamun ja illan aikaan.
  - Kysyntään vaikuttaa yhä enemmän myös sähkön hinta: jos sähkö on kallista, kysyntä laskee ja jos edullista, kysyntä kasvaa

- Tarjonnan tärkeimpiä hintatekijöitä
  - Käytettävissä oleva tuotanto- ja sähkön siirtokapasiteetti.
  - Polttoaineiden ja päästöoikeuksien hinnat
  - Käytettävissä olevat energiavarat, kuten vesivarastojen ja maakaasuvarastojen täyttöasteet.
  - Sääolot: aurinko- ja tuulivoiman tarjonta.
    - Suomessa tuulivoima vaihtelee välillä 0…8000 MW ja aurinkovoima välillä 0…1500 MW.

Sähkön hinta on muualla Euroopassa korkealla tasolla ennen muuta Persianlahden sodan vuoksi: kallis maakaasu

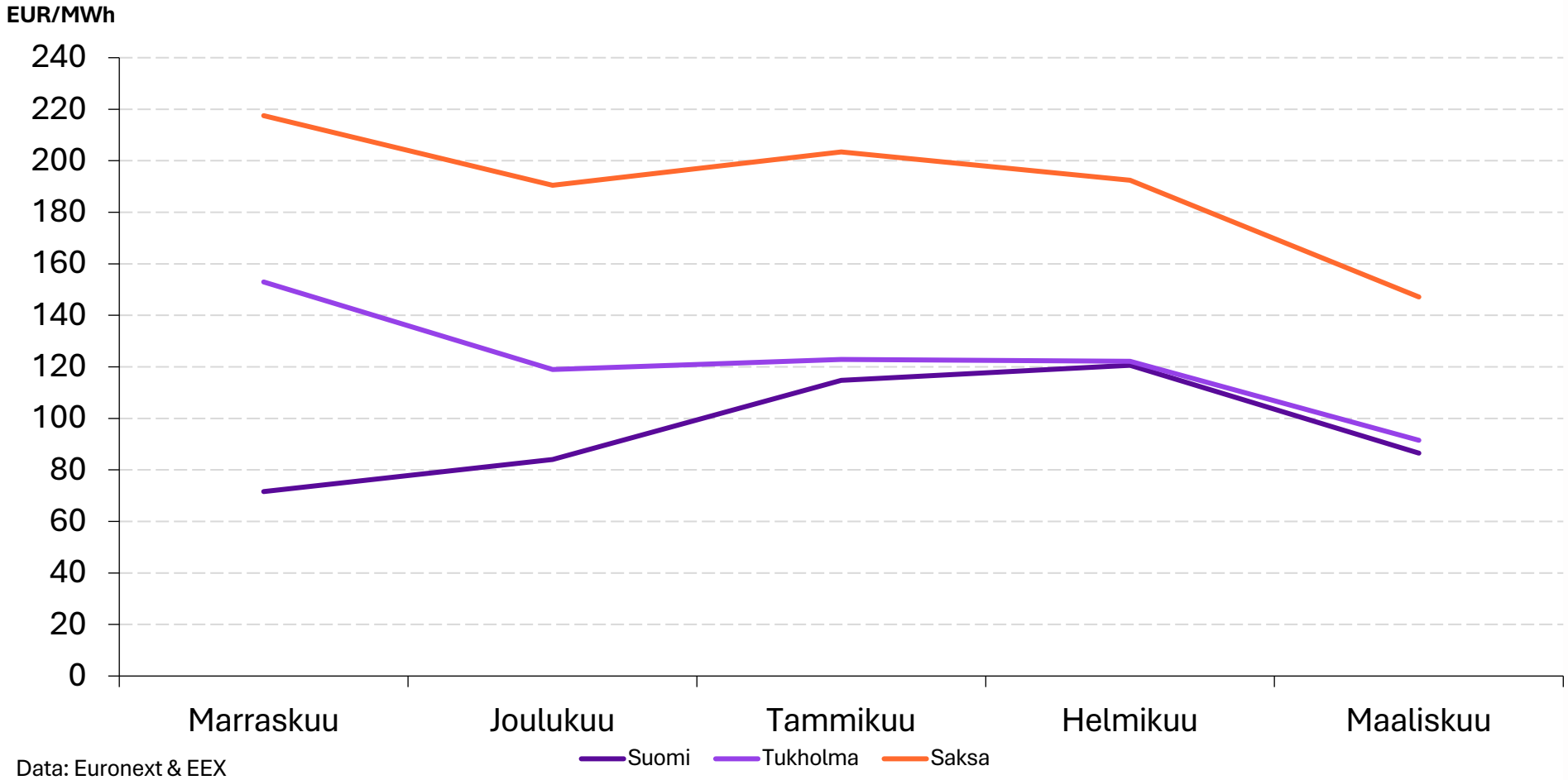
Sähkön toteutuneet tukkumarkkinahinnat tammi-marras 2026

100 eur/MWh = 10 snt/kWh veroton = 12,55 snt/kWh arvonlisäverollisena
marraskuun hinta on toteutunut hinta 1.-16.11.2026



Talven 26-27 sähkön hintaodotukset ovat melko korkeat

-Sähköjohdannaisten hinnat 9.11.2026, kuukausituotteet eur/MWh
100 eur/MWh = 10 snt/kWh veroton = 12,55 snt/kWh arvonlisäverollisena



Data: Euronext & EEX

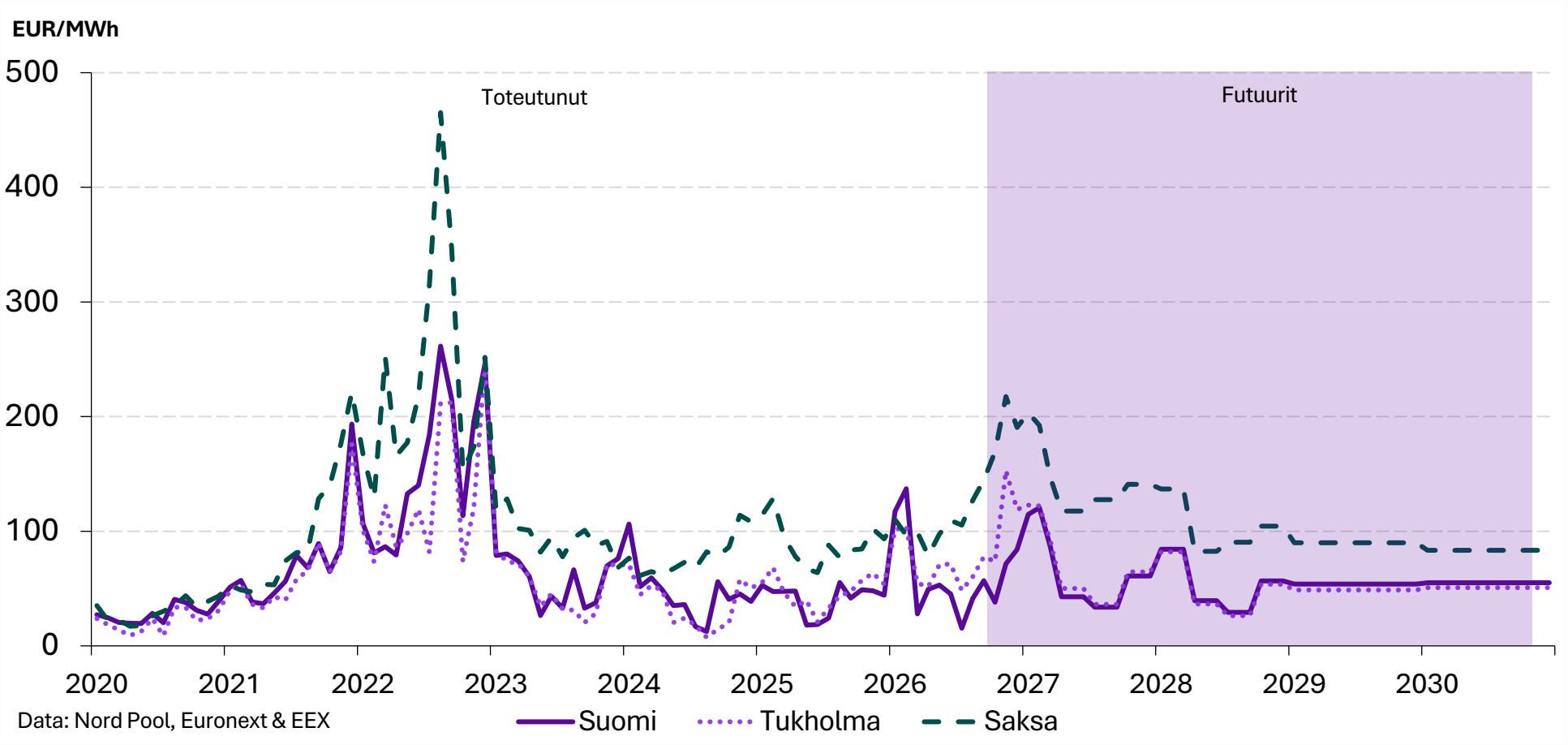
Suomen johdannaishinnat ovat laskeneet erityisesti marras- ja joulukuun osalta viime viikkoina selvästi.

Tammi-helmikuun johdannaishinnat ovat lähellä toteutuneita tammi-helmi 2026 hintoja.

Sähkön hinnan lyhytaikaisen vaihtelun odotetaan olevan suuren.

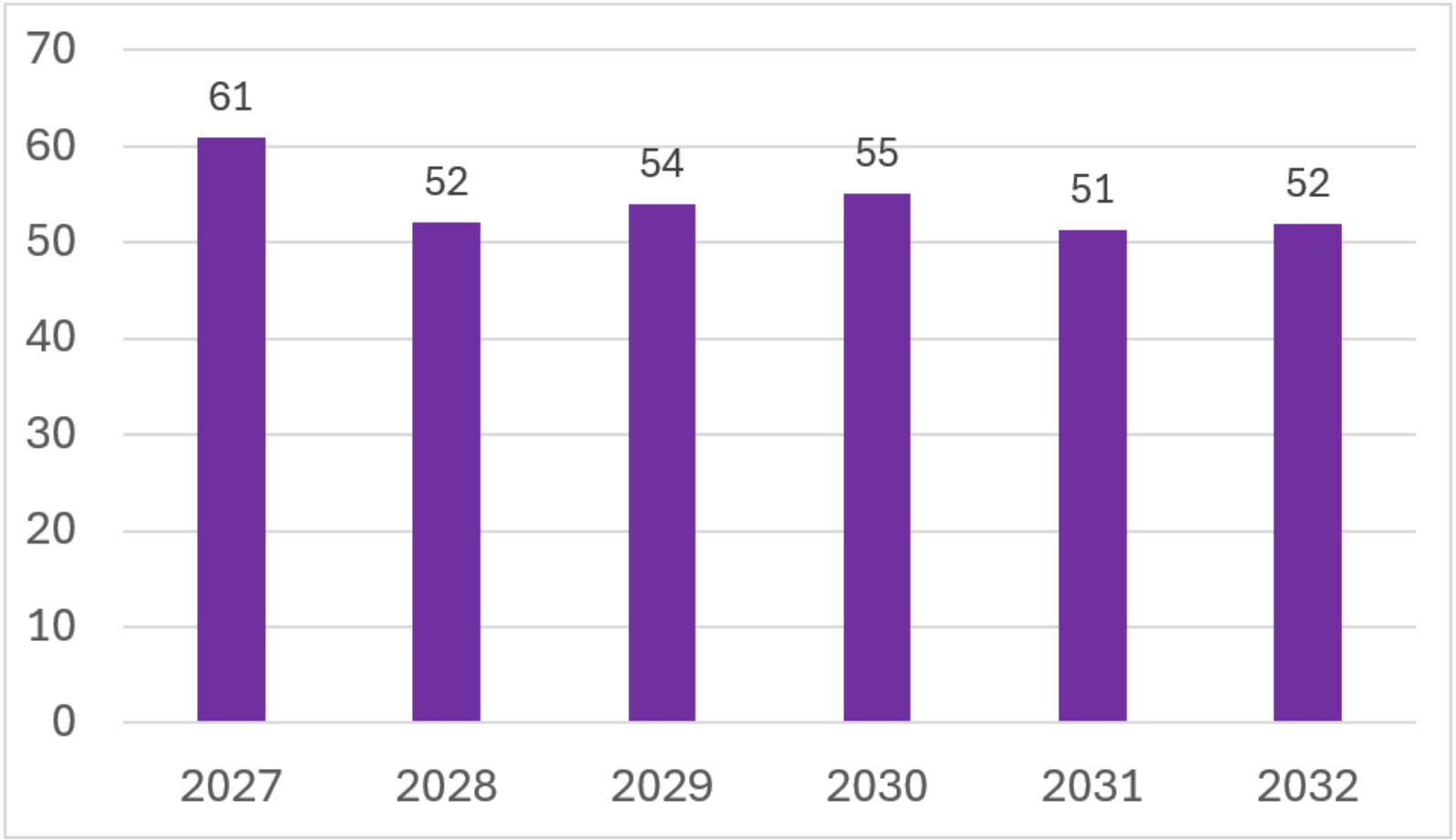
Suomen ja Ruotsin hintanoteeraukset tuleville vuosille ovat maltilliset ja yhtenevät, selvästi Keski-Euroopan hintatasoa alemmat

Toteutunut tukkusähkön hinta ja futuurit 9.11.2026



Futuurit odottavat kuluvan vuoden hintatasoa Suomeen tuleville vuosille voimakkaasta kysynnän kasvun odotuksista huolimatta

- Johdannaisten hinnat 9.11.2026



Keskihinta
1.–16.11.2026
57,61 eur/MWh