

Pitääkö sähkömarkkinat korjata?

Janne Kauppi

Asiantuntija | Energiamarkkinat

SIL Sähköpäivä 14.8.2024



Energiateollisuus

Edustamme suomalaista energiaa

Henkilöstö

45

Energiateollisuus ry

14

Adato
Energia Oy

Energia-ala työllistää

n. **40 000**

ihmistä

276

varsinaista jäsentä

52

yhteistoiminta-
jäsentä

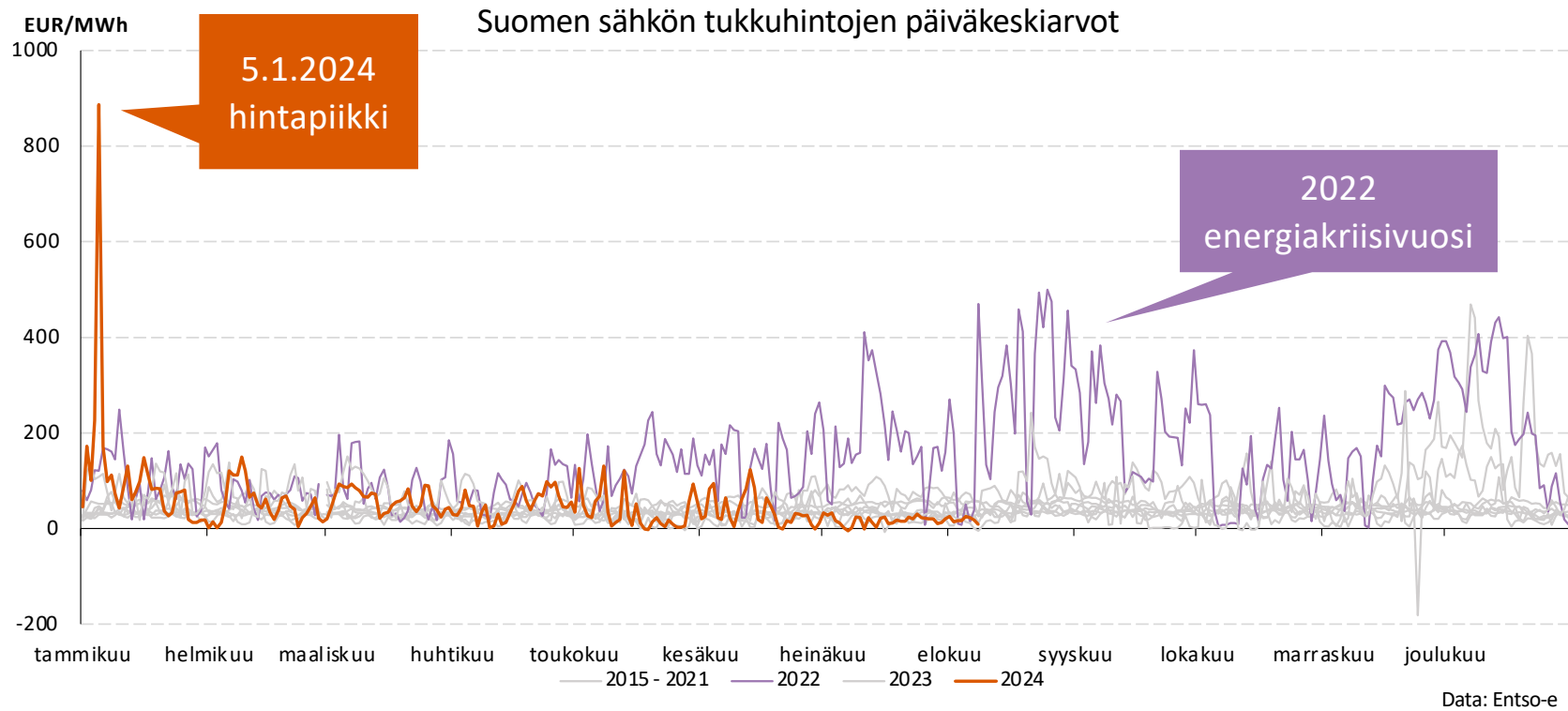
Yli **3,5** mrd. €

investoinnit vuodessa



n. **40** %

kaikista teollisuuden
investoinneista



Sisältö

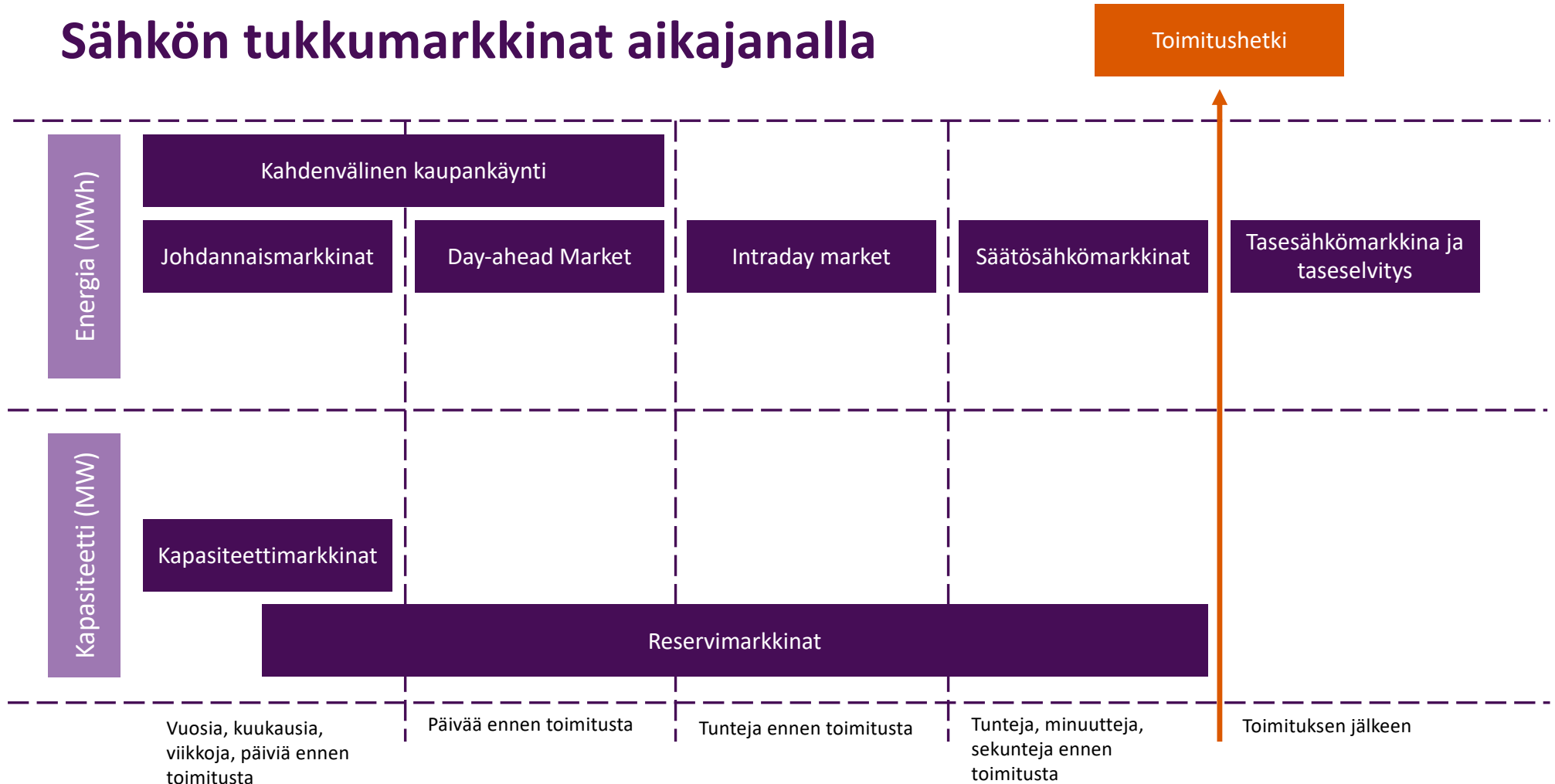


Sähkön hinnan muodostuminen
vuorokausimarkkinoilla ja hintasignaalit

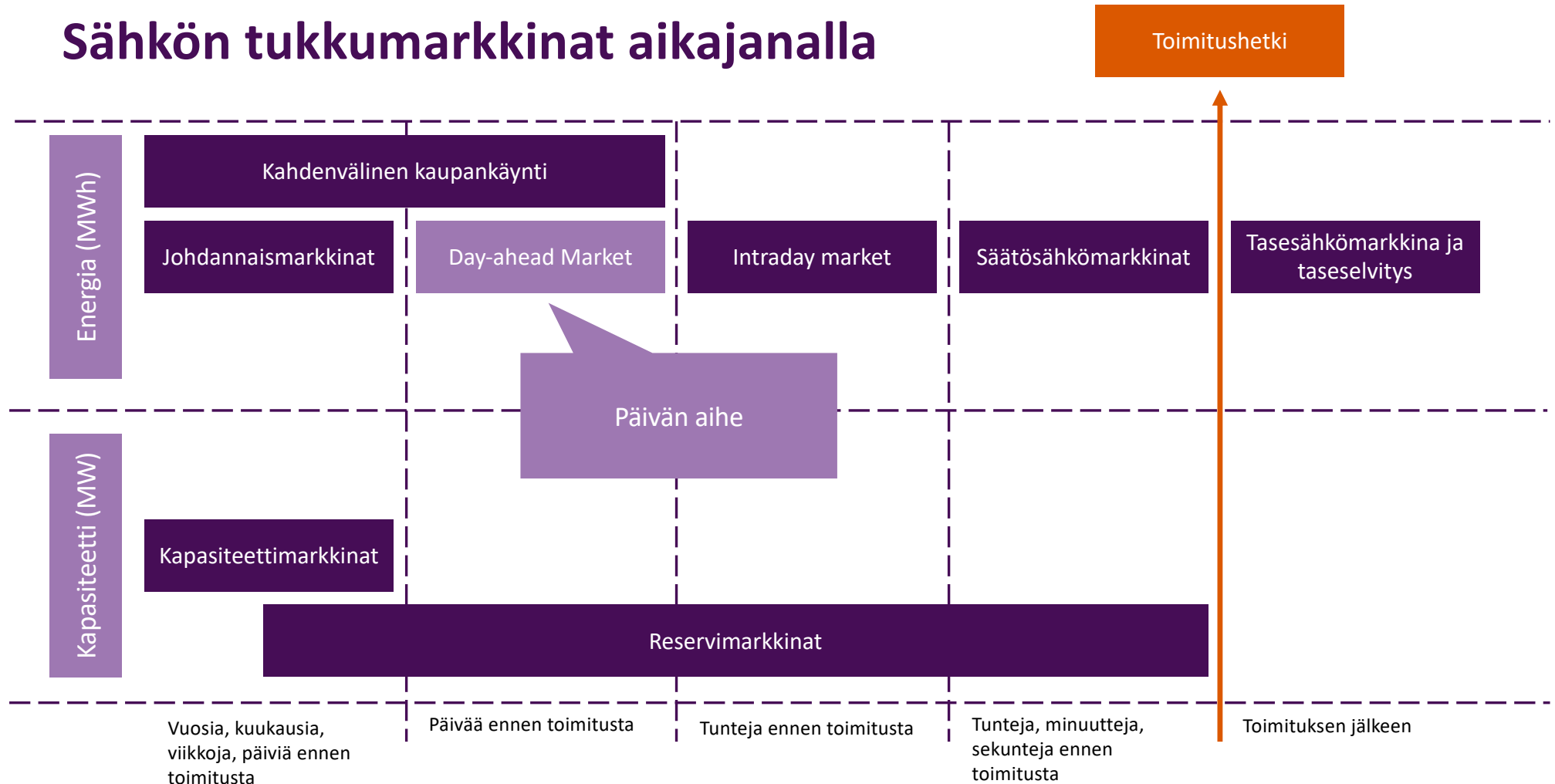


Pitääkö sähkömarkkinat korjata (ja jos pitää,
miten?)

Sähkön tukkumarkkinat aikajajalla

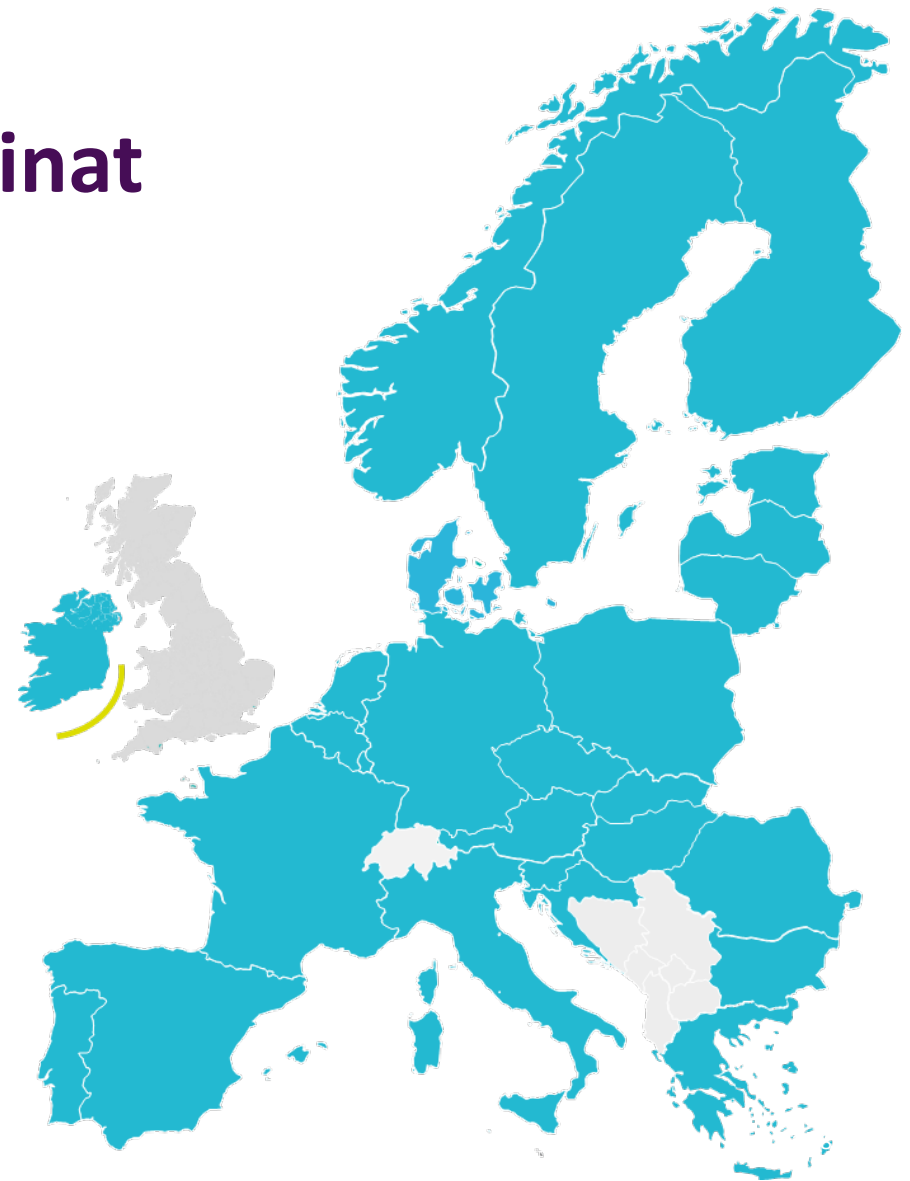


Sähkön tukkumarkkinat aikajanalla



Eurooppalaiset sähkömarkkinat

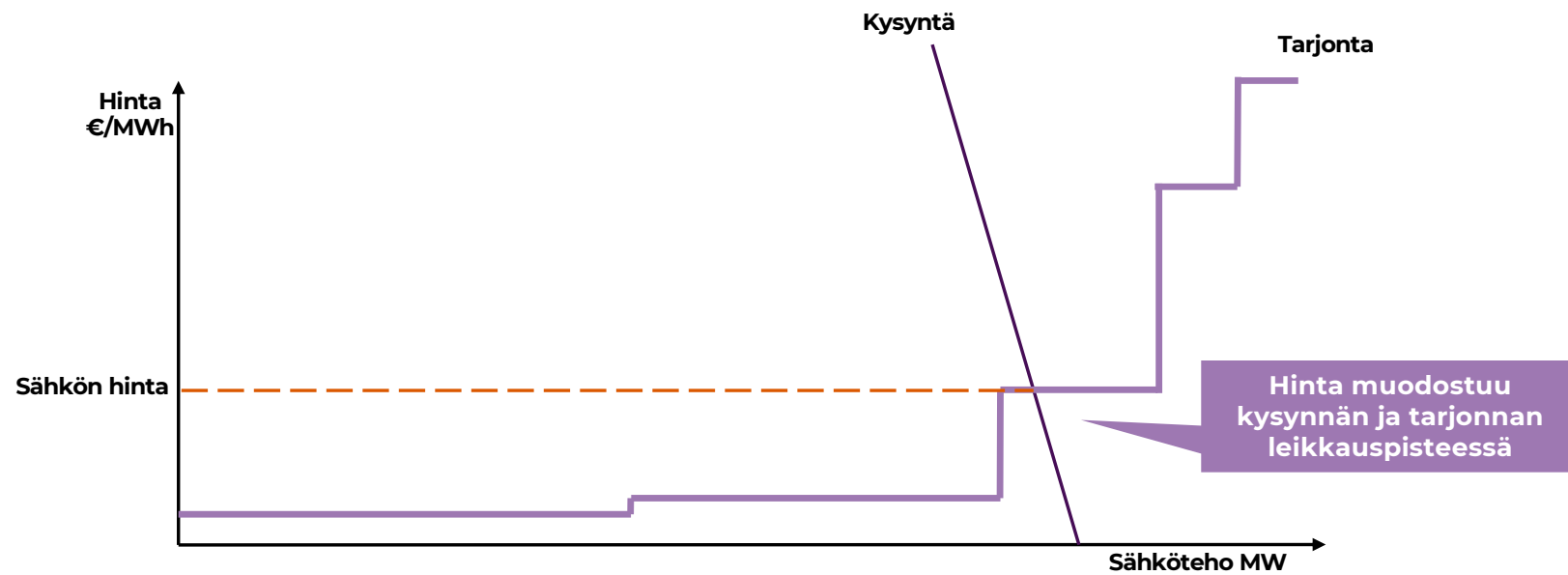
- Sähkön tukkumarkkinoiden avauduttua 90-luvulla Suomi muodosti yhdessä Ruotsin, Norjan ja Tanskan kanssa pohjoismaiset sähkön tukkumarkkinat
- EU:n tavoitteena on luoda yhtenäiset Eurooppalaiset sähkön sisämarkkinat, joihin myös Pohjoismaat lukeutuvat
- Tehokas rajat ylittävä sähkön siirto ja kaupankäynti;
 - Mahdollistavat käytettävissä olevien resurssien optimaalisen ja kustannustehokkaan käytön minimoiden sähkön kustannukset
 - Parantavat toimitusvarmuutta
 - Vähentävät sähkön hintavaihteluita
- Sähkön hinta muodostuu yhteisillä eurooppalaisilla sähkömarkkinoilla samanaikaisesti jokaiselle hinta-alueelle (Suomessa päivittäin noin klo. 14)
- Ennen hintojen julkaisua sähkömarkkinatoimijat ovat jättäneet omat tarjouksensa seuraavan päivän jokaiselle tunnille
- Tarjoukset jätetään sähköpörssiin (mm. Nord Pool ja EPEX Spot), joiden yhdessä hallinnoima EUPHEMIA-algoritmi muodostaa käytettävissä olevat rajasiirtoyhteydet huomioiden kysyntä- ja tarjontakäyrät jokaiselle hinta-alueelle ja jokaiselle seuraavan päivän tunnille



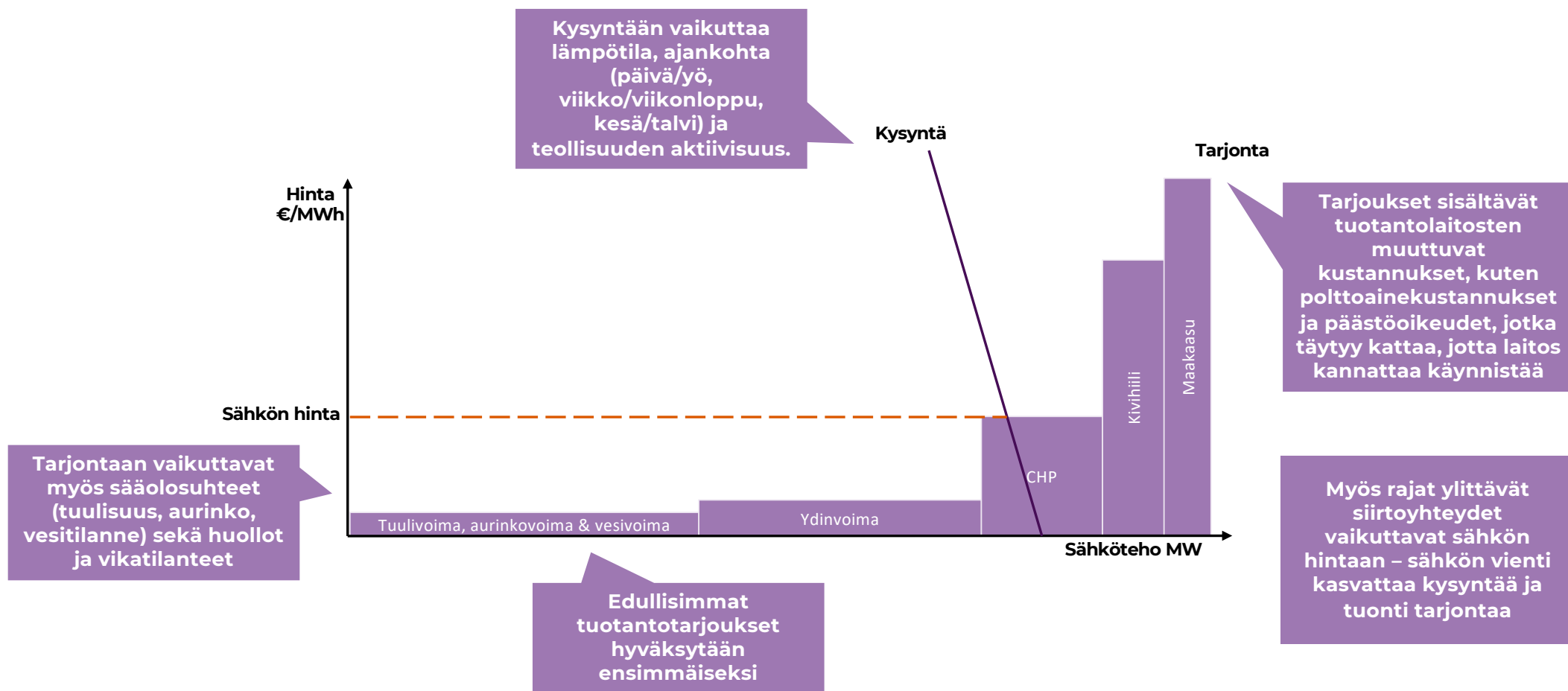
Hinta on kaikille sama

- Vuorokausimarkkinalla jokainen tuottaja saa ja jokainen kuluttaja maksaa sähköstä saman hinnan (**pay-as-clear**)
- Hinnanmuodostus ja marginaalihinnoittelu herätti paljon kritiikkiä energiakriisin aikaan (ja sen jälkeenkin)
- Sähkön marginaalihinnoittelulla viitataan tapaan, jolla sähkön tukkuhinnat määritellään kalleimman sähkönkysyntään vastaavan tarjouksen (kulutus) tai voimalan mukaan
 - Marginaalihinnoittelua käytetään hyödykkeiden hinnoittelussa useimmilla (vapailta) markkinoilla, eikä se ole päätynyt sattumalta sekä EU:n sähkömarkkinoiden että lähes minkä tahansa muun hyödykkeen (öljy, kaasu, kupari, vehnä yms.) hinnoittelumekanismiksi
 - Marginaalihinnoittelun etuna myyjällä tai ostajalla ei ole kannustimia yrittää tarjota omaa tuotantoaan 'ylihintaan'
- EU:n markkinasäätelyn mukaan tuottajat eivät saa esim. pidättää tuotantoaan tai tarjota sitä ylihintaan vaikuttaakseen siten markkinahintaan. Sekä sähköpörssit että niin kansalliset kuin EU-viranomaiset valvovat tarjouskäyttäytymistä ja sanktiot väärinkäytöksistä voivat olla ankaria
 - Nykyinen malli on yksinkertainen, takaa tehokkaan ja läpinäkyvän hinnanmuodostuksen sekä helpottaa markkinavalvontaa
- Marginaalihinnoittelu kannustaa kysyntää joustamaan ja tuottajia investoimaan halvempaan tuotantoon

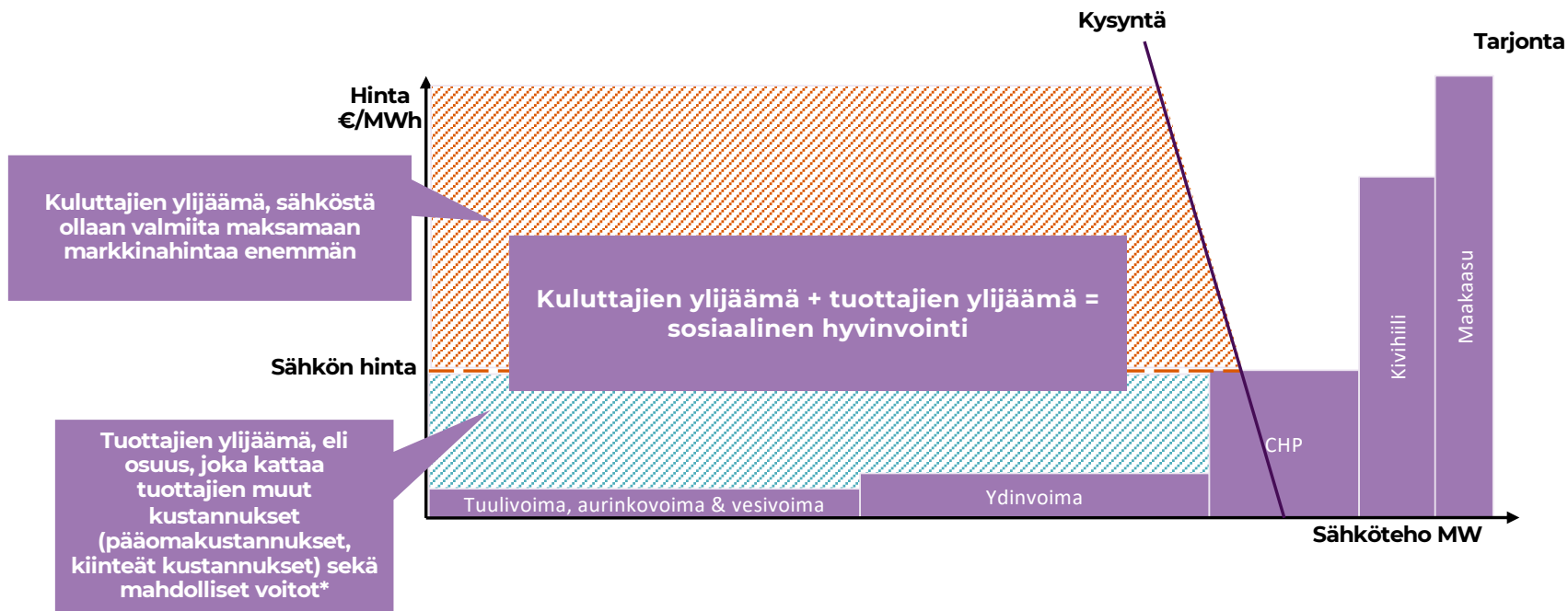
Yksinkertaistettu esimerkki markkinasta tietyllä ajanhetkellä



Yksinkertaistettu esimerkki markkinasta tietyllä ajanhetkellä

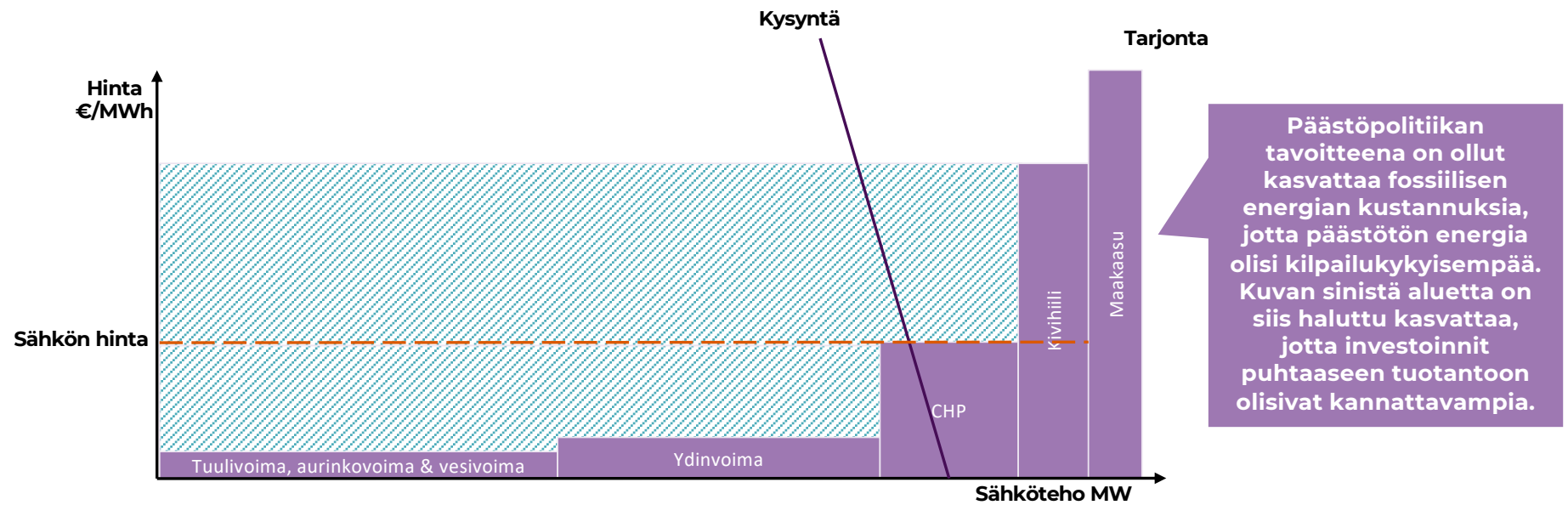


Yksinkertaistettu esimerkki markkinasta tietyllä ajanhetkellä



*Voitot ovat usein teoreettisia, sillä tuottajat suojaavat tai myyvät etukäteen oman tuotantonsa esim. johdannaismarkkinoilla eikä siten saa pörssihintaa tuotannostaan

Kysynnällä on myös merkitystä hintaan



*Päästökaupan avulla pyritään hoitamaan siirtymä pois fossiilisista hallitusti, mutta Venäjän hyökkäyssodan seurauksena syntynyt energiakriisi nosti fossiilisten polttoaineiden hintoja hallitsemattomasti, mikä johti vuoden 2022 korkeisiin hintoihin.

Markkinan hintasignaali ohjaavat toimijoiden käyttäytymistä ja investointeja

Sähkön tuottajille hintasignaali kertoo, milloin sähköä kannattaa tuottaa

- Sähkön hinnan ollessa nollassa tai negatiivisen puolella, kertoo hintasignaali sen, että sähköä on ylitarjontaa. Tällöin joustavaa tuotantoa omaavat toimijat sammuttelevat laitoksiaan mahdollisuuksien mukaan, rationaalisesti käyttäytyvät toimijat eivät maksa omasta tuotannostaan
- Poikkeuksena laitokset, joiden ylös- ja alasajokustannukset ovat niin suuria, että hetkittäin omasta tuotannosta maksaminen voi olla taloudellisesti järkevämpää, kuin ajaa laitos alas muutaman tunnin ajaksi – eli tuotantoa tarjotaan markkinalle ”hinnalla millä hyvänsä”
- Markkina on kannustanut toimijoita investoimaan edullisimpaan tuotantoon (tuulivoiman kapasiteetti on kasvanut kahdessa vuodessa noin 3GW -> yli 7GW)

Kuluttajille hintasignaalit taas kertovat, milloin sähköä kannattaa kuluttaa

- Negatiiviset sähkön hinnat, eli sähkön ylitarjontatilanteet, kannustavat kuluttajia lisäämään kulutustaan esimerkiksi lataamalla sähköautot tai lämmittämällä lämpimän käyttöveden edullisten tuntien aikana.
- Vastaavasti, korkeat hinnat kertovat milloin kannattaa osallistua kulutusjoustoön tai siirtää kulutusta kalliimmilta tunneilta edullisemmille
- Lisäksi alhaiset sähkön hinnat ovat kannustaneet investoimaan mm. sähkökattiloihin, jolloin kaukolämpöjärjestelmässä polttoon perustuvaa tuotantoa voidaan vähentää.

Vaihtoehtoiskustannus (=opportunity cost)

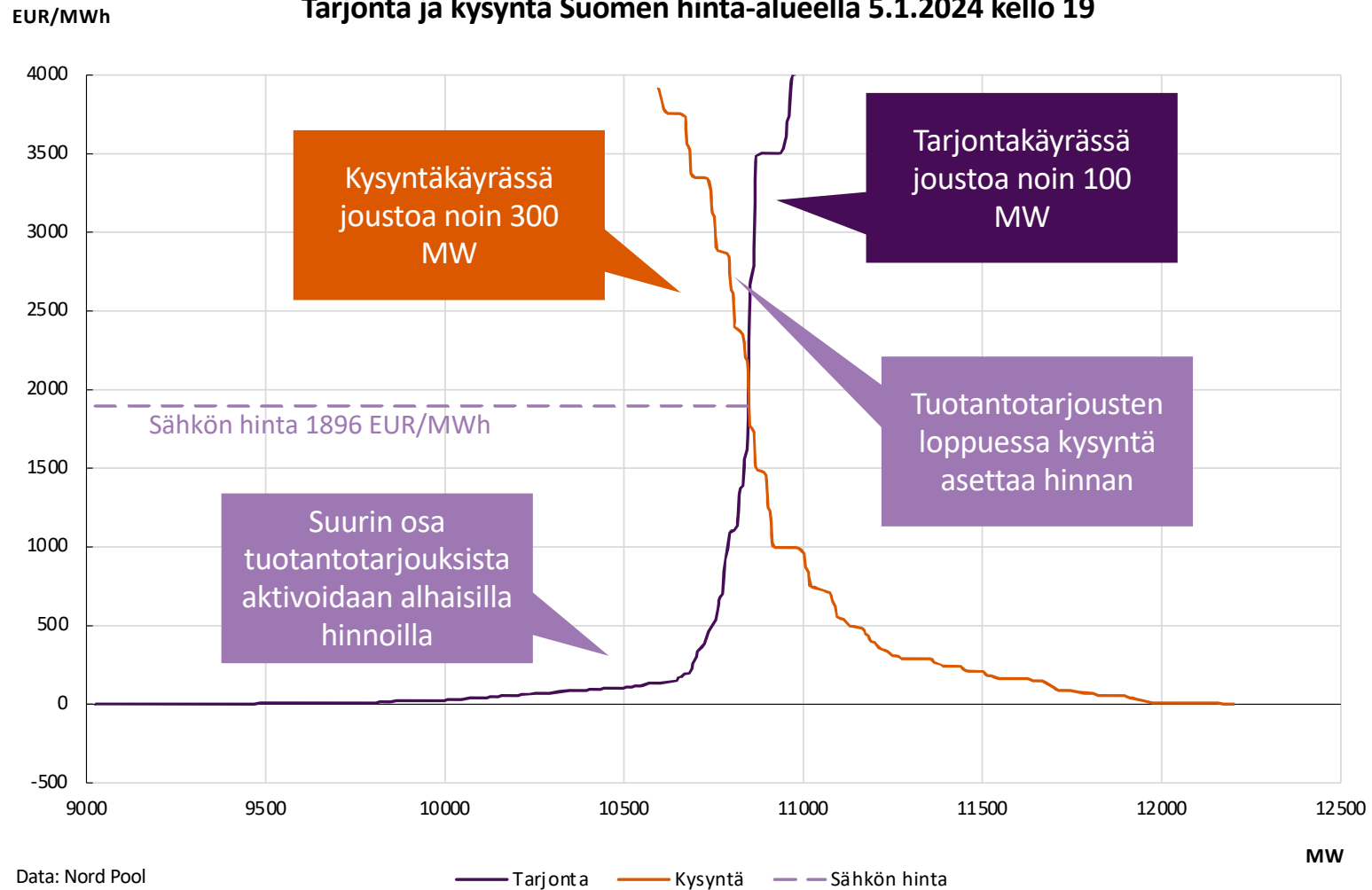
- Suuri osa tuottajista jättävät tuotantotarjouksensa pörssiin tuotantolaitosten marginaalikustannusten mukaisesti – mutta myös vaihtoehtoiskustannus on huomioitava
- Toimijat ennustavat ja mallintavat sähkön hintaan vaikuttavia tekijöitä, kuten tuuli- ja aurinko-olosuhteita, sademääriä ja vesivoiman saatavuutta ja lämpötilaa päiviä, viikkoja, kuukausia ja vuosia eteenpäin
- Tuotetulla sähköllä on arvo myös tulevaisuudessa, ja jos arvioidaan, että sähkön hinta on tulevaisuudessa esimerkiksi pakkasjakson aikaan korkeampi, on vaihtoehtoiskustannus huomioitava (erityisesti jos polttoainetta on rajallisesti)
 - Jos vesivoimantuottaja käyttäisi veden tänään, ei samaa vettä voi käyttää enää pakkasjakson aikaan kun kysyntää on enemmän
 - Tuottajalle kustannuksia aiheutuisi menetetyistä sähkön arvosta, ja kuluttajat joutuisivat maksamaan sähköstä vielä enemmän
- Kun vaihtoehtoiskustannus otetaan tarjouksia jätettäessä huomioon, kannustaa se toimijoita tuottamaan silloin kun kysyntää on eniten ja samalla se tukee sähköjärjestelmän tasapainoa markkinaehtoisesti ja tasoittaa sähkön hintavaihteluita

Pitäisikö korkeita hintoja hillitä hintakatolla?

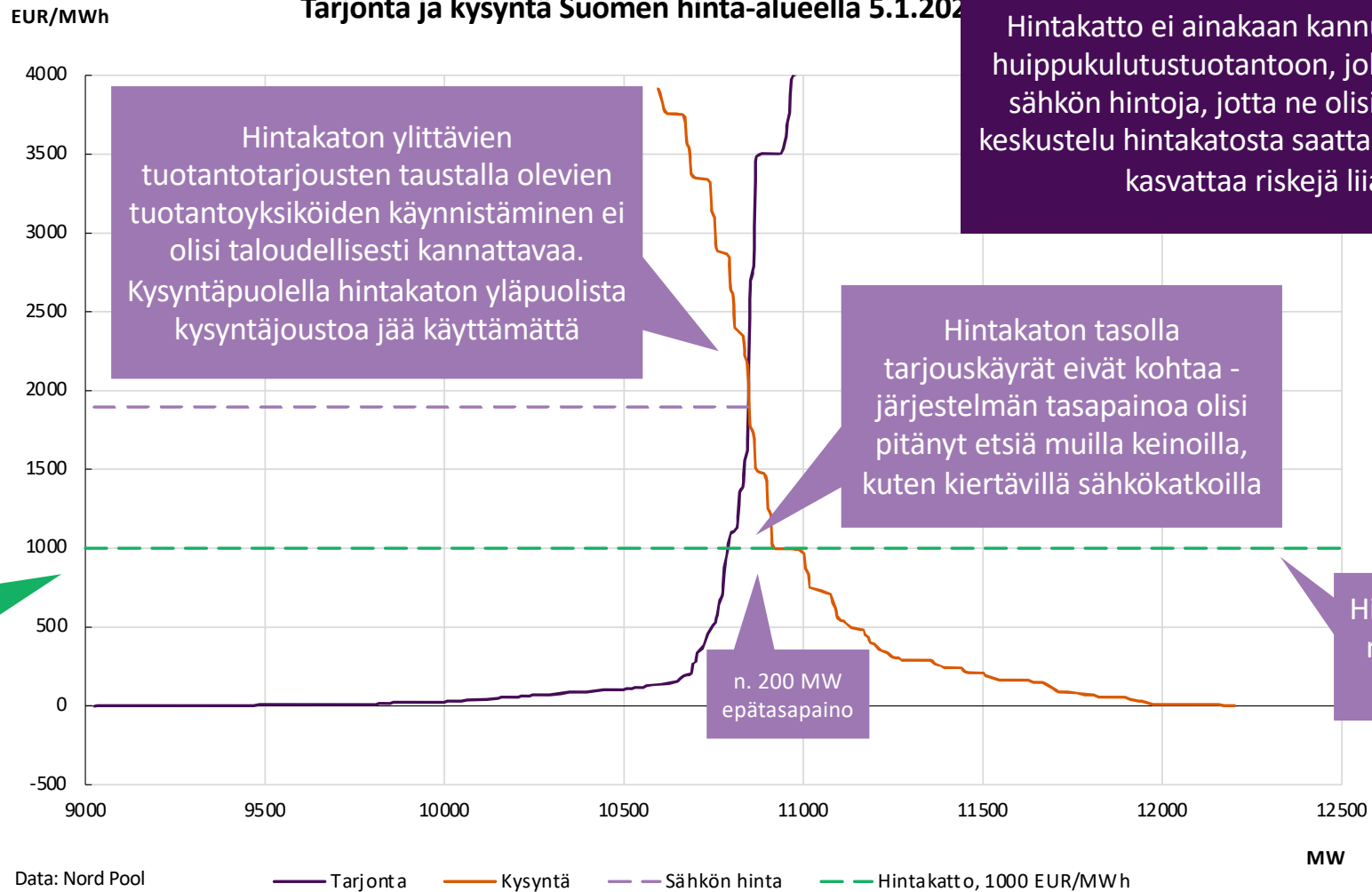
Korkeat sähkön hinnat kertovat, että sähköstä alkaa olla niukkuutta

- Korkeat hinnat kannustavat kuluttajia joustamaan enemmän ja tuottajia ottamaan irti tuotantolaitoksistaan kaiken minkä saavat
- Pienelläkin joustolla voi olla merkittäviä vaikutuksia sähkön hintaan ja sähkön riittävyyteen
- Sen sijaan, että niukkuutta jouduttaisiin jakamaan kiertävien sähkökatkojen kautta (joka olisi kansantaloudellekin melko kallista), niukkuushinnoittelun avulla pyritään löytämään jousto markkinaehtoisesti sieltä mistä se on edullisinta
- Hintavaihtelut ovat siis olennainen osa nykyistä toimivaa sähkömarkkinaa, myös äärimmäisten hintojen osalta
 - vaikkakaan ne eivät ole kenenkään toiveissa (kasvattavat toimijoiden riskejä, usein toistuessaan karkottavat tarvittavia kysyntäpuolen investointeja..)

Tarjonta ja kysyntä Suomen hinta-alueella 5.1.2024 kello 19



Tarjonta ja kysyntä Suomen hinta-alueella 5.1.2024



Pitäisikö suuria voittoja verottaa lisäverolla?

Erityisesti energiakriisin aikaan moni ehdotti ratkaisuksi ns. ”windfall-veroa”

- Suurin osa voitoista on vain teoreettisia, sillä sähköntuottajat suojaavat tulevan tuotantonsa suurelta osin etukäteen tiettyyn hintaan varmistukseksi tasaisemman tulovirran (kahdenväliset sopimukset ja johdannaismarkkinat) – suurelta osin ei siis ole mitään ”ylimääräistä” verotettavaa
- Joustavalle tuotannolle taas hintasignaalit ovat merkittävä kannuste tuottaa silloin kun tarve on suurin
- Todellisuudessa korkeiden hintojen suurimmat hyötyjät ovat määräaikaisten sopimusten haltijat, ja tuotannon suojaajien vastapuolet, jotka saavat sähköä kiinteään hintaan pörssihinnan ollessa korkea
- Energiakriisin aikaan Suomessa myös toteutettiin sähköalan ja fossiilisten polttoaineiden väliaikainen voittovero, josta saadut tuotot jäivät merkittävästi odotuksista juuri edellä mainituista syistä
- Energiakriisin aikaan taustalla vaikuttivat muutenkin eri mekanismit, ja tilanne on nyt jo rauhoittunut - yksittäisten hintapiikkien varalta ole järkevää toteuttaa ylimääräistä veroa

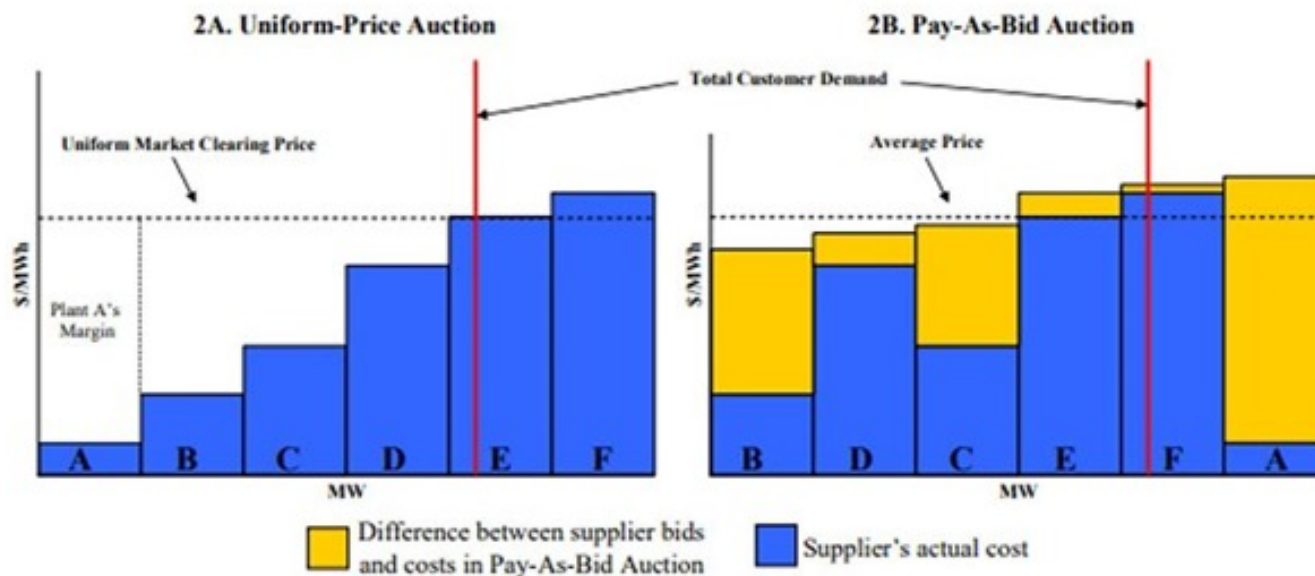
Pitäisikö hinnan muodostuksen mallia muuttaa?

Pay-as-clear vs. Pay-as-bid

Hinnanmuodostuksen muuttaminen? (pay-as-clear vs. pay-as-bid)

- Moni pitää epäoikeuden mukaisena sitä, että kaikki tuottajat saavat saman hinnan riippumatta omista tuotantokustannuksistaan
- Usein ehdotetaankin mallia, jossa kaikki tuottajat saisivat myydystä sähköstä sen hinnan mitä he tarjoavat markkinalle – mitä muutos käytännössä tarkoittaisi?
- Ajatus pay-as-bid-markkinasta voi kuulostaa itsestään selvältä valinnalta, miksi pitäisi maksaa tuottajille enemmän kuin he pyytävät – eikö sähkö maksaisi vähemmän?
 - Tutkimusten mukaan todellisuudessa kävisi juuri päinvastoin, hinnat nousisivat

Supplier Bids and Market Prices Under Uniform-Price and Pay-as-Bid Auctions



Kuvan lähde: Tierney, Schatzki & Mukerji

- Mallia muuttaessa markkinoimijoiden tarjouskäyttäytymisenkin todennäköisesti muuttuisi, sillä kannusteet olisivat erilaiset
- Tässä markkinassa toimijat arvaisivat mikä sähkön hinta kullakin ajanhetkellä olisi, ja tarjoaisivat parhaan arvauksen mukaisesti
- Tämä johtaisi suurempiin kokonaistarjouksiin, sillä toimijoiden olisi lisäksi otettava myös muut kuin muuttuvat kustannukset mukaan tarjouksiinsa (pääomakustannukset, kiinteät kustannukset)
- Koska tarjoukset eivät enää perustuisi muuttuviin kustannuksiin, voi tuotantolaitosten ajojärjestys muuttua, jos kalliimpien fossiilisten laitosten arvaukset olisivat pienempiä kuin esimerkiksi tuulivoiman

Hinnanmuodostuksen muuttaminen? (pay-as-clear vs. pay-as-bid)

- Energiavirasto kirjoitti aiheesta blogin keväällä: [Mikä markkinamalli ehkäisisi parhaiten sähkökaupan väärinkäytöksiä? - Reilua Energiaa](#)
- *”PAB-mallissa myyjä asettaa itselleen hyväksyttävän tuottotason, kun taas nyt käytössä olevassa PAC-mallissa sen asettaa markkina”*
 - *”Jos ja kun PAB-mallissa tuottajat pyrkisivät arvioimaan tulevan kysynnän saadakseen itselleen mahdollisimman suuren tuoton, asettaisi se tuottajat eriarvoiseen asemaan”*
 - *”PAB-mallissa erityisesti isot toimijat hyötyisivät, koska he voisivat ennustaa tulevan kysynnän tarkemmin”*
 - *”Kaupankäynti voisi entisestään keskittyä isoille toimijoille, jos markkinalta olisi tätä kautta saatavilla parempia tuottoja”*
 - *”Tämä voisi haitata uusien toimijoiden markkinalle tuloa”*

Yhteenveto

Nykyinen malli ei ole täydellinen ja siinä on omat haasteensa, mutta ainakaan toistaiseksi parempiakaan vaihtoehtoja ei ole keksitty

- Nykyinen hinnanmuodostuksen malli
 - mahdollistaa nykyisten, käytävissä olevien resurssien, käyttämisen optimaalisesti ja tehokkaasti
 - takaa mahdollisimman alhaiset päästöt ja kustannukset sekä maksimaalisen kansantaloudellisen hyödyn
 - kannustaa markkinatoimijoita toimimaan hintasignaalin mukaan, joko lisäämällä tai vähentämällä tuotantoa tai kulutusta, samalla varmistaen markkinaehtoisesti sähkön toimitusvarmuutta
- Markkinat ovat toimineet kriisien yli juuri niin kuin on tarkoitettukin ja energiakriisistä selvittiin nopeasti pitkälti markkinoiden nopean reagoinnin ja toimenpiteiden avustamana
- Markkinat sopeutuvat muuttuvaan tilanteeseen investoimalla muun muassa joustavuuteen - siirtymä fossiilitaloudesta puhtaaseen energiajärjestelmään on vasta alkanut eikä uudet investoinnit tapahdu hetkessä

Entä kapasiteettimekanismit?

- Sään mukaan vaihteleva uusiutuvan energian tuotanto on tuonut mukanaan suuret hintavaihtelut.
 - Hintavaihtelut luovat investointiedellytyksiä energiavarastoille ja muille joustaville ratkaisuille, jotka eivät aikaisemmin ole tasaisen sähkön hinnan aikaan ollut kannattavia
 - Toisaalta suuret hintavaihtelut heikentävät investointiedellytyksiä tasaisesti tuottaviin tuotantomuotoihin, jotka voivat toteutuakseen tarvita lisämekanismeja
- **Erilaisien kapasiteettimarkkinoiden tai muiden mekanismien kanssa täytyy kuitenkin olla varovainen, väärin toteutettuna niistä aiheutuu vain lisäkustannuksia kuluttajille ilman merkittäviä lisähyötyjä.**
- Oikein toteutettuna ja kohdennettuna ne voivat tukea nykyistä sähkömarkkinaa aiheuttamatta liiallisia markkinavääristymiä.
- Tämän aiheen ympärillä onkin käytävä perustavanlaatuinen keskustelu siitä, minkälaista sähköjärjestelmää halutaan tulevaisuudessa tavoitella. **On mahdollinen mekanismi mikä tahansa, tulisi se rakentaa täydentävästi nykyisen markkinan rinnalle markkinan perustaan, eli hinnanmuodostukseen, puuttumatta.**

Suomi on energia-alan edelläkävijä

Kiitos



Energiateollisuus