

TUULIVOIMAN TEKNISTALOUDELLISET REALITEETIT



Parkano, 14.3.2026

Juhani Lehti

Suomen sähköenergiantuotanto 2026

SÄÄDETTÄVÄ JA HUOLTOVARMA PERUSVOIMA – 11 500 MW

	Ydinvoima	4 400 MW
	Vesivoima	3 200 MW
	Yhteistuotanto (CHP) ja muu lämpövoima ...	3 500 – 4 000 MW

SATUNNAISESTI VAIHTELEVA TUOTANTO – 10 500 MW

	Tuulivoima	9 400 MW
	Aurinkovoima	1 000 – 1 500 MW

SÄHKÖN RAJASIIRTOKAPASITEETTI 4 000 MW

– Kapasiteetti vaihtelee, koska mm. Viroon täytyy syöttää sähköä

⚠ **TALVEN HUIPPUKULUTUSTILANTEESSA +15 000 MW** – sähkö on tiukalla

→ Siksi sähköpörssi on olennaisesti myös huippukulutuksen rajoitusväline

Tuulivoima-alan nykytilanne (2026)

- Tuulivoiman tuotantomäärä on saavuttanut 25 % vuotuisesta sähköntuotantomäärästä
 - Tuulivoiman osuuden kasvu liian suureksi on tuonut esiin juuri ne tekniset taloudelliset ongelmat, jotka olivat loogisesti odotettavissa
- Ongelmien seurauksena tuulivoima on päätynyt kriisiin
 - Uudet markkinaehtoiset tuulivoimainvestointipäätökset ovat olleet käytännössä pysähdyksissä vuodesta 2022 lähtien
 - Aiemmat investointipäätökset ja niiden voimalat on nyt toteutettu, joten jatkossa uutta markkinaehtoista tuulivoimaa ei käytännössä rakenneta
- Edes uusi sähkön kysyntä ei auta tilannetta, koska säätöteho puuttuu ja tuulivoimasta ei ole teollisiin investointeihin
- Epäsuhta kuntien kaavoitusinnon ja sijoittajien investointihalukkuuden välillä on valtava

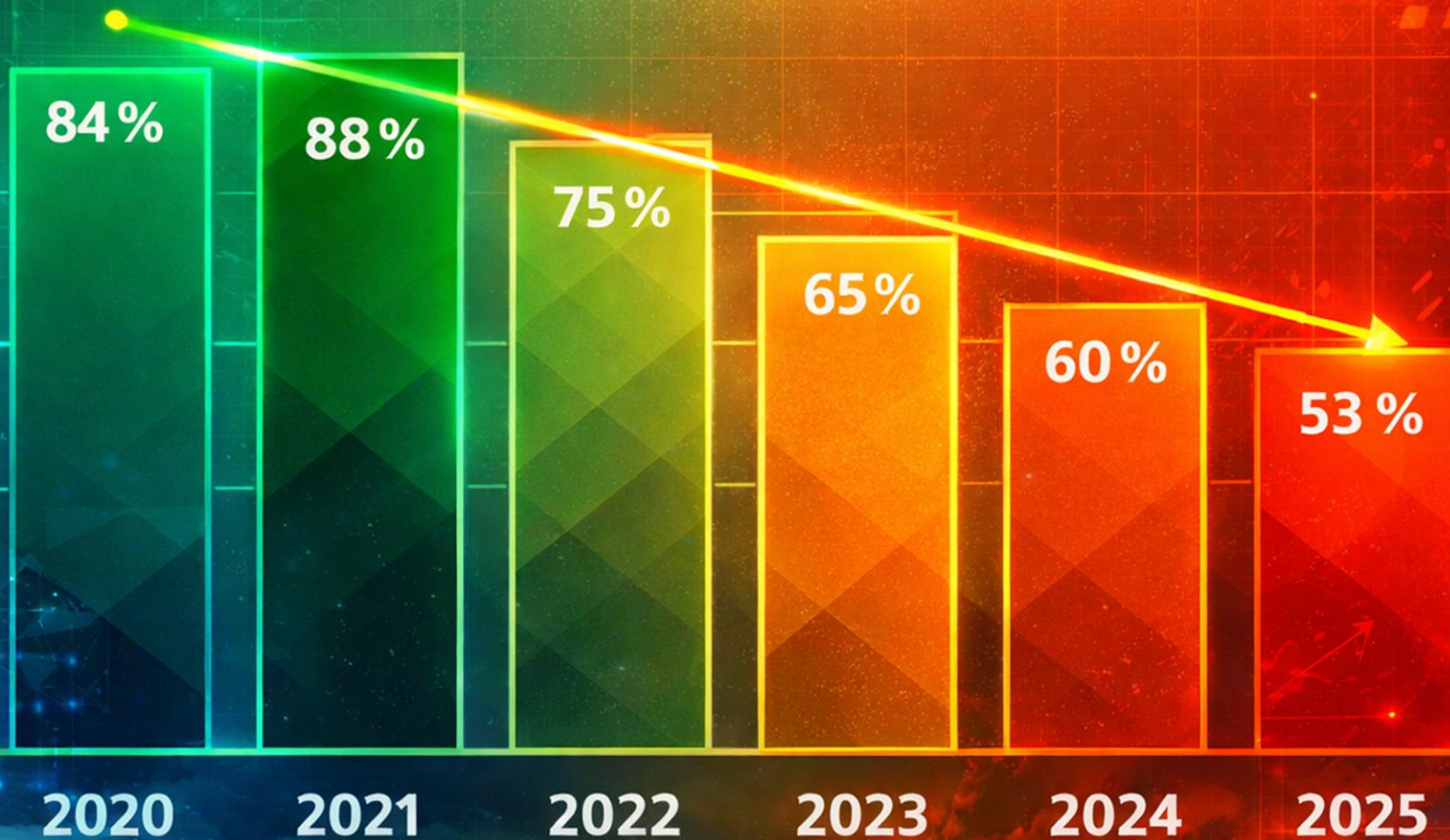
Investointi ja kustannuskriisi lukuina

- Uudet investoinnit ovat pysähtyneet inflaatioon
 - Valmiiksi *luvitettuja* hankkeita 43 kpl ja valmiiksi *kaavoitettuja* 81 kpl
 - Nollakorkoista lainarahaa ei ole enää markkinoilla
 - Investointikustannusraja (LCOE) on noussut uusille investoinneille tasolta 40 €/MWh -> 60-70 €/MWh kaikkien kulukomponenttien kallistuttua
- Sähkön pörssihinta on pysynyt alhaisena, kannattavuuskriisi tosiasia valtaosalla tuottajista
- Tuulivoiman tuottaja saa enää puolet pörssin keskihinnasta, eli **22 €/MWh vuonna 2025**



Tuulivoiman arvokerroin

(eli tuotantomuodon sama osuus markkinan keskihinnasta)



Mitä sanovat ammattilaiset energiayhtiöissä?

Viikko 07/2026

ENERGIA

Sähkön hintaralli kurittaa energiayhtiöitä ja liikevaihdot valuvat alaspäin: Jopa 10 % tunneista miinuksella – T&T selvitti 50 suurimman yhtiön tilanteen

Tekniikka&Talous selvitti kuudetta vuotta peräkkäin suomalaisten energiayhtiöiden taloustilannetta. Halpa sähkö painaa monien liikevaihtoa alaspäin. Toimitusjohtajat varoittavat myös Suomea uhkaavasta tehopulasta. Jutun taulukosta näet 50 suurimman yhtiön talousluvut.



Energiayhtiöissä epätoivoa

Energiayhtiöissä ollaan todella huolissaan sähkön tehopulasta, kertoo toimittaja Tuula Laatikainen Talousaamussa.



Liian halpaa? Ongelma tiivistyy tuulivoimaan, jonka osuus sähköntuotannosta on noussut suhteellisen suureksi. Toimitusjohtajat nostavat sen vastauksissaan yhdeksi isoimmaksi syyksi. KUVA: ANTTI MANNERMAA

Kuluttajat ovat kärsineet alkuvuodesta korkeista sähkön hinnoista, mutta energiayhtiöt ovat painineet viime vuosina täysin päinvastaisen ongelman kanssa.

Eilen 15:30 | Päivitetty eilen 15:54



Antti Lehmusvirta

Tuulivoiman vaikutus sähkön hintaan

- Tuulivoimatuottajat saivat markkinoilta vuonna 2025 keskimäärin 22 €/MWh, eli puolet (53 %) pörssin (kulutuspainotetusta) keskihinnasta 42-44 €/MWh (4,2-4,4 c/kWh)
 - **Voiko toimiala jatkaa kestävästi tuotantoa saati investoida, jos omakustanne on kaksi kertaa myyntihinta?**
- Entä 8 ensimmäistä viikkoa vuonna 2026?
 - Sähkön keskihinta pörssissä oli 136 € / MWh (13,6 c/kWh), eli kolminkertainen koko viime vuoden keskihintaan
 - Tuulivoiman arvokerroin tällä jaksolla oli 73 %, eli sillä se sai keskimäärin 100 €/MWh myyntihinnan
 - Tuulivoima tuotti 15 % kaikesta energiasta, vaikka sen osuus on 45 % koko sähköntuotannon kapasiteetista
 - Tuulivoima tuotti omasta asennetusta tehostaan talvijaksolla n. 20%, kun koko vuoden aikana tuulivoima tuottaa keskimäärin hieman yli 30% asennetusta tehostaan
- Olemme tilanteessa, jossa tuulivoiman lisääminen vain pahentaa tuottajien ongelmaa
 - Kun ei tuule tai 'jäätää', tilanteessa ei auta vaikka voimaloita olisi kuinka suuri määrä lisää
 - Kun tuulee, suurempi määrä voimaloita kannibalisoii tuottajien tuloja ylikapasiteetin vuoksi, arvokerroin romahtaa

Tuulivoima tarvitsisi kannattaakseen kolminkertaisen sähkön keskihinnan (n.12-13 c/kWh)

Tuulivoiman tuotantoprofiiliongelma

Tuulivoiman satunnainen vaihtelu ei sovi yhteen minkään tunnetun sähkönkäytön kanssa

- Tuulivoima ei sovellu teollisiin prosesseihin
 - Teolliset investoinnit, kuten vetylaitokset, suunnitellaan korkealle käyttöasteelle (>90 %)
- Tuulituotanto ei vaihtelee samassa vaiheessa myöskään datan prosessoinnin kanssa, joten se ei sovellu datakeskuksiin
 - Myös datakeskukset suunnitellaan yli 90 % käyttöasteelle (Hetkellisesti voidaan ajaa joitain tunteja 80-85 % käyttöasteella)
 - Tuulivoimalla käyvän datakeskuksen käyttöaste olisi 30-45 %

Tehomaksu / profiilikustannus



Tuotantoprofiiliongelma käytännössä

yle

Etusivu

Venäjän hyökkäys

Iranin sota

Abitreenit

Energia

Sähkön varttihinnoittelu kävi liian kalliiksi: kymmenien tuulivoimaloiden yritys saneeraukseen

Sähkömarkkinoiden nopea muutos oli yhtiön mukaan ennustamaton.



Suomen siirtyminen 15 minuutin pörssisähkön hinnoitteluun on haastavaa tuulivoiman tuottajille. Kuvituskuva. Kuva: Jarkko Heikkinen / Yle

Tuulipuistoyhtiön mukaan vuonna 2019 tehtyjen sopimusten jälkeen sähkömarkkinat ovat muuttuneet perusteellisesti.

Suomen siirtyminen 15 minuutin pörssisähkön hinnoitteluun on huomattava haaste tuulivoiman tuottajille.

Aiemmin sähköntuottajien on pitänyt ennustaa sähköntuotantomääränsä tunnin tarkkuudella, mutta uudistuksen jälkeen tuottajilta vaaditaan sitoutumista viidentoista minuutin tarkkuudella.

Tuulivoiman tuotannon ennustaminen näin tarkasti on vähintään vaikeaa.

Jos edellisenä päivänä tehtyä tuotantoennustetta ei voida täyttää, kantaverkkoyhtiö Fingrid hankkii puuttuvan sähkön markkinoilta. Tästä koitua niin sanottu tasesähkön kustannus tulee virheellisen ennusteen antaneen sähköntuottajan maksettavaksi.

Sähkön hintojen voimakas heilahtelu voi tehdä markkinoilta hankittavan sähkön erittäin kalliiksi. Heilahtelu on kasvanut suuren tuulivoiman määrän takia, mutta sitä ovat lisänneet myös sähkön tuonnin loppuminen Venäjältä vuonna 2023.

WPD:n Suomen toimitusjohtaja **Heikki Peltomaan** mukaan sääntelyn muutos on moninkertaistanut tasesähkön hinnat.

Tuulivoiman ulkoisvaikutusongelma:

Tuulivoima heikentää verkon vakautta ja huoltovarmuutta

- Tuulivoimatehon lisääntyminen lisää logaritmisesti siirtoverkon hallinnan vaikeutta
 - Ongelma alkaa 15-18% energian vuosimäärästä, ja nyt vuosimäärä on 25 %
- Tehon vaihtelun ja epätasapainon lisäksi ongelmia muodostavat inertia ja taajuus, laatu ja oikosulkuteho, sekä verkon siirtotarpeiden ja suojausten kustannusten kasvu
- Säättötehon puute on vakava ongelma, johon ei löydy investointihalua eikä maksajaa
- Perusvoimainvestoinnit, kuten ydinvoima, eivät enää kannata, koska tuulivoima häiritsee voimakkaan hintavaihtelun kautta sähköjärjestelmän käyttöasteoptimointia

Sähkön varastointi ja vetytalous

Sähköä odotetaan voitavan varastoida uusin tavoin kustannustehokkaasti, mutta mitkään teknistaloudelliset tosiasialliset eivät tue tällaista uskomusta

- Sähkövarasto on mielettömän hintainen unelma
 - Edellyttää kolminkertaisen infran (tuulivoima+akkuvarasto+säätövoima)
 - Yhden 14 vrk vähätuulisen jakson akkuvarasto, laskettuna suljetun perusvoiman tehon määrällä (4-5 GW), kustantaa 250 mrd€ (@125 \$/kW)
 - Visio sähkön kulutuksen kaksinkertaistamisesta satunnaisvoimalla kustantaa akkuvarastointeen +500 mrd€ 🤔
- Vetyyn varastointi on lähes yhtä täydellinen utopia
 - Investoijat peruuttavat tai siirtävät 20 vuoden päähän vetyhankkeitaan
 - Tuulivoiman käyttösuhte on 30 %, sähkö-vety-sähkö hyötysuhde on 25 %
 - Asennetusta tuulivoimatehosta saadaan vedyn kautta kierrättäen verkkoon 8 % 😞

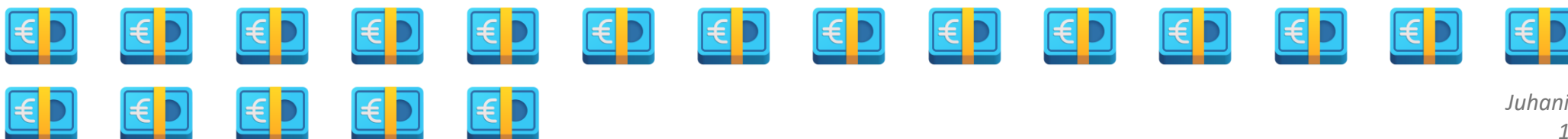
Tuulivoimasta ei ole julkistalouden ongelmanratkaisuksi, vaan se on keskeinen osa kilpailukykyongelmaa

- Suomi on velkaantumistahdin, työttömyyden, 0-taloukasvun ja julkisen sektorin koon tunnusluvuilla kansainvälisessä vertailussa heikossa asemassa, jopa koko Euroopan ja OECD:n heikoin.
- Sama varovainen ja alistunut tunnelma ja mieliala näkyy kunnissa lyhyen aikavälin pakoratkaisuina sekä pidemmän aikavälin näköalattomuutena
 - Päätöksiä tehdään hyvin herkästi lyhyen aikavälin helpotuksen ehdoilla, eikä sen mukaan, mikä rakentaa kunnan elinvoimaa 10–20 vuoden päähän
 - Jos kunnan “paras” suunnitelma on vuokrata pientä verotuloa vastaan maisema ja luonnonrauha ulkopuoliselle toimijalle satunnaisesti vaihtelevan sähkön ylituotantoa varten, ilman että kunnalle jää mitään pysyvää hyötyä, silloin suunta on väärä
 - Tuulivoimasta ei jää kunnalle myönteisesti kehittyvää veropohjaa, uusia työpaikkoja eikä jatkoinvestointeja. Käteen jää jokunen kilometri parannettua metsäautotietä, puolipäiväinen lumenauraaja, laskeva kiinteistöverotulo ja pysyvät haitat.
- Koko Suomen kiinteistöverotuotot uusiutuvasta energiasta olivat 55 M€ vuonna 2025
 - Suomen tasolla mittakaava on 0,07 % verotuloista
 - Taso ei tästä olennaiseksi tule kasvamaan
 - Mitätön korvaus kansallisiin haittoihin nähden

Yhteenveto



- ✓ Tuulivoimaa on rakennettu jo nyt aivan liikaa siihen nähden, mitä sähköjärjestelmä ja käyttäjät pystyvät hyödyntämään
- ✓ Jos haluat **kolminkertaistaa** sähkölaskusi, kannata tuulivoiman lisärakentamista
- ✓ Jos haluat **kuusinkertaistaa** sähkölaskusi, puhu lämpimästi vetytalouden puolesta
- ✓ Jos haluat **kaksikymmenkertaistaa** sähkölaskusi usko vakaasti, että akkuteknologia ratkaisee tuulivoiman ongelmat





Kiitos!

Teknistaloudelliset tosiseikat eivät enää puolla
yhdenkään uuden tuulivoima-alueen kaavoittamista.

Juhani Lehti Parkano 14.3.2026