



5.2.2026

Lasse Linnamaa

# Iberian suurhäiriö 28.4.2025

## Mitä tapahtui ja pitääkö olla huolissaan?

Wind Oulu 2026

**FINGRID**

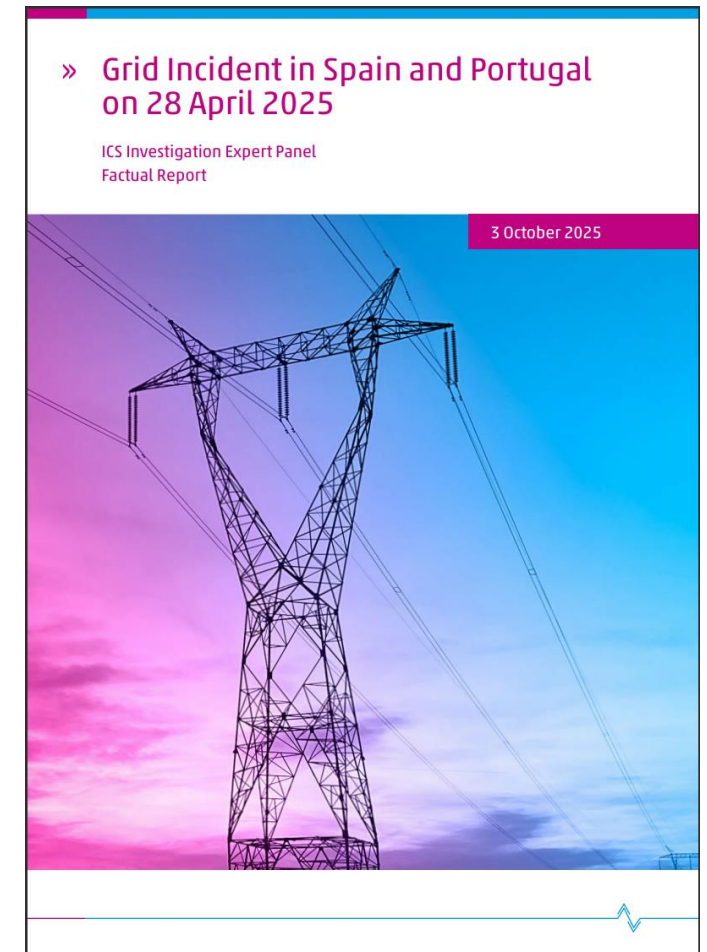
# Iberian suurhäiriö 28.4.2025

- Mitä tapahtui?
- Miksi?
- Mitä opittiin?
- Voisiko sama tapahtua Suomessa?



# Iberian Blackout 28.4.2025

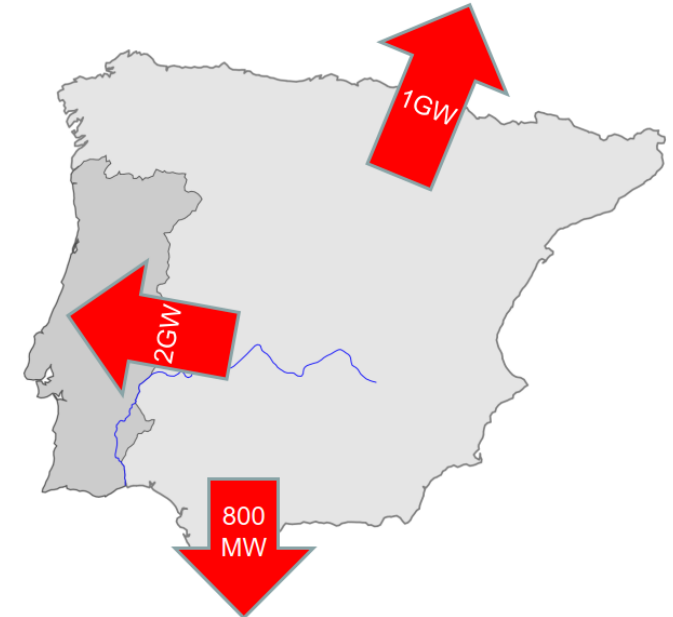
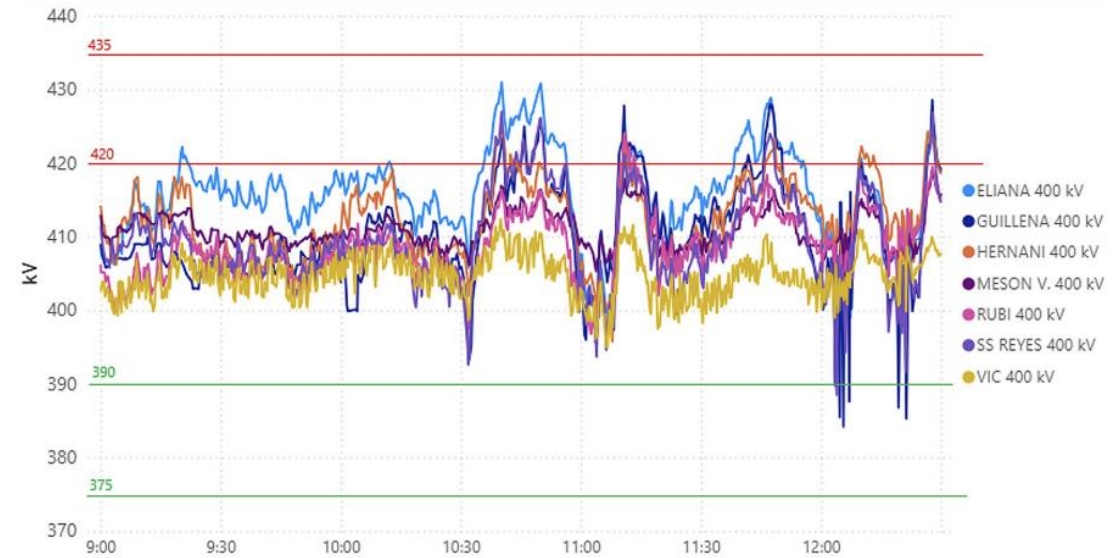
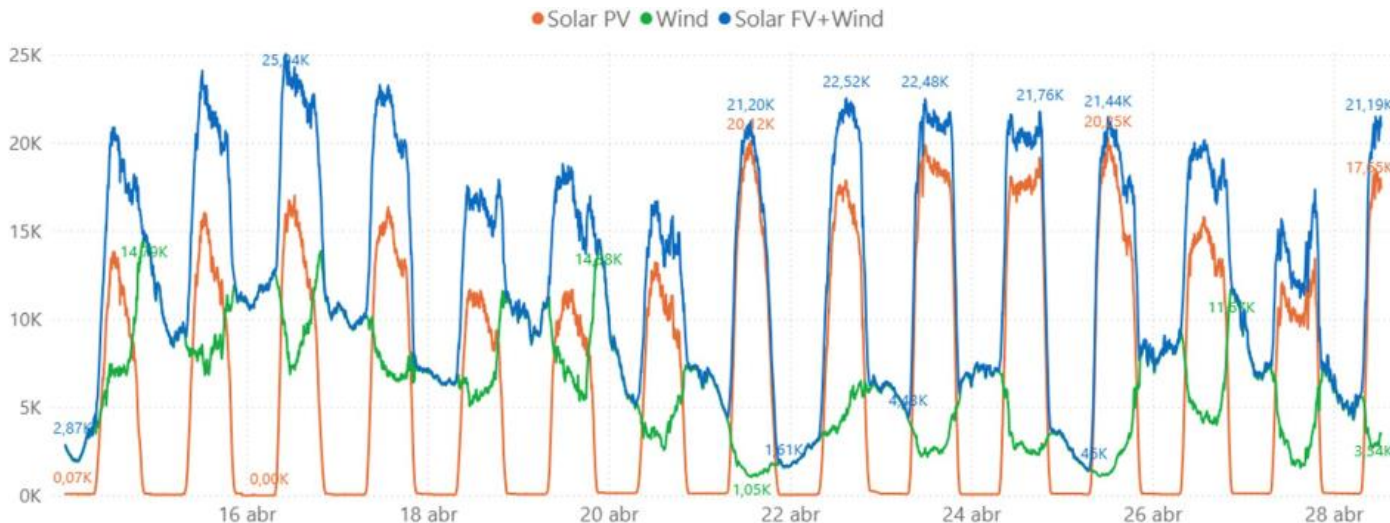
- Iberian niemimaalla alkoi suurhäiriö maanantaina 28.4.2025 kello 12.33 CET. Espanja ja Portugali sekä pieniä osia Ranskasta jäi sähköttä
- ENTSO-E:n nettisivuilta löytyy koottuna tietoa tapahtumasta (linkki löytyy ENTSO-E internetsivujen etusivulta [28 April Blackout](#) )
- Eurooppalainen sääntely antaa raamit suurhäiriöiden analysointiin siirtoverkkoyhtiöiden ja viranomaisten kesken
  - Raportti tapahtumien kulusta on valmistunut lokakuun alussa, johon tämä esitys perustuu
  - Suurhäiriön johdosta tehtävistä johtopäätöksistä ja toimenpidesuosituksista laaditaan oma raportti, jonka julkaisu vuonna 2026
- Espanjan ja Portugalin viranomaiset ovat laatineet omia selvityksiään



**Mitä tapahtui?**

# Alkutilanne

- Espanjasta oli suunniteltu vientiä 1000 MW Ranskaan, 2000 MW Portugaliin ja 800 MW Marokkoon
- Tuotantotilanne ajankohdalle tyypillinen; suuri aurinkovoimatuotanto, tuuli vaihtelee
- Inertiatilanne normaali
- Verkon jännitteet normaalit, mutta koholla. Normaali toiminta-alue 390-420 kV, mutta 435 kV pitää kestää.

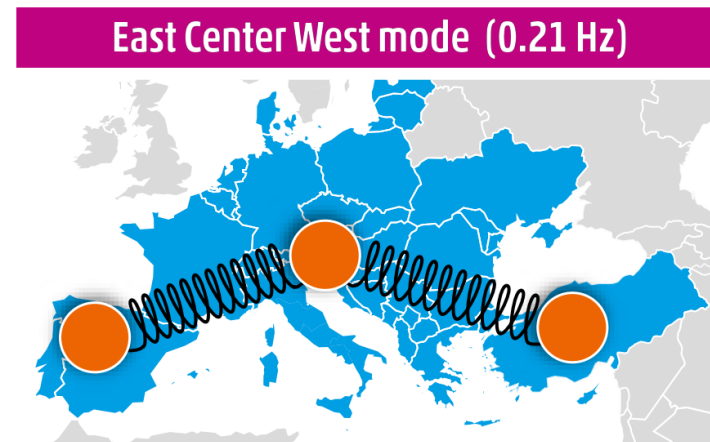
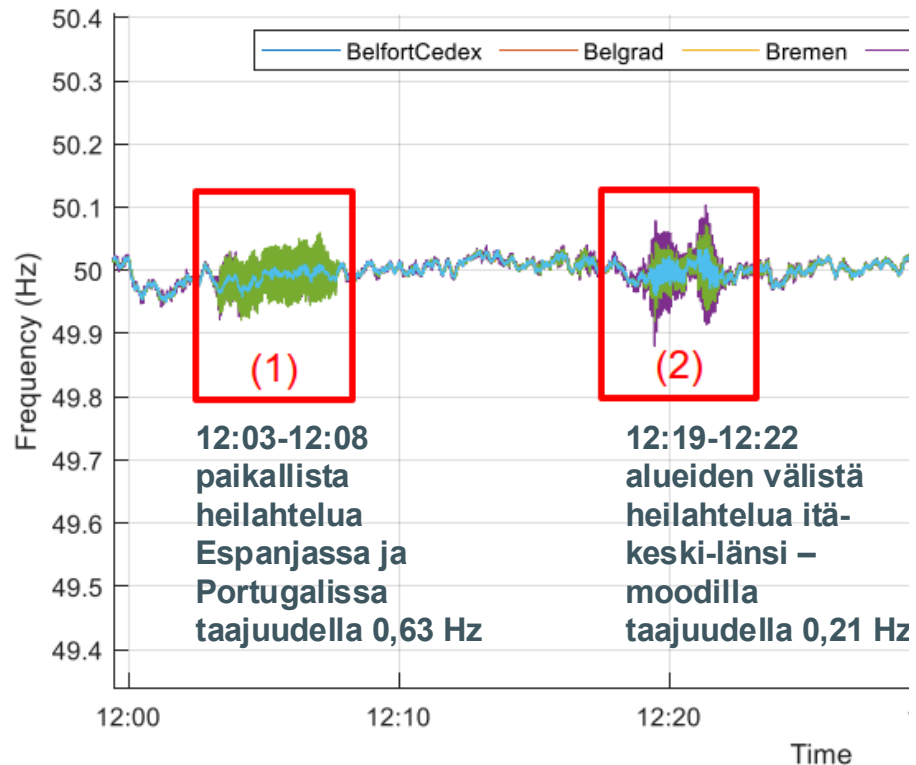


Kuvat: Entso-e

**FINGRID**

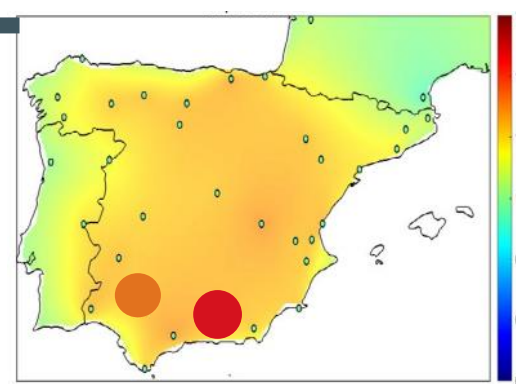
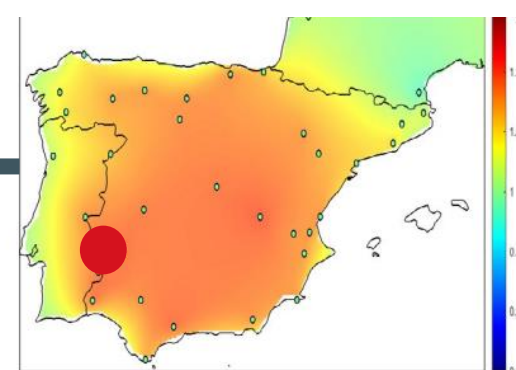
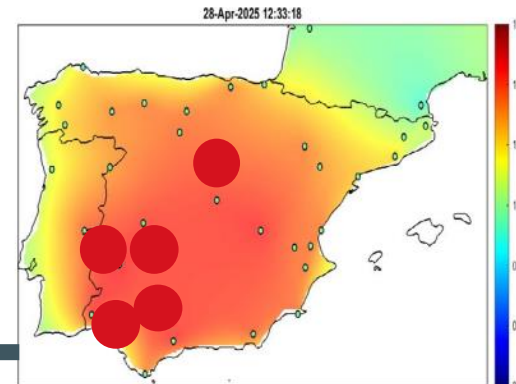
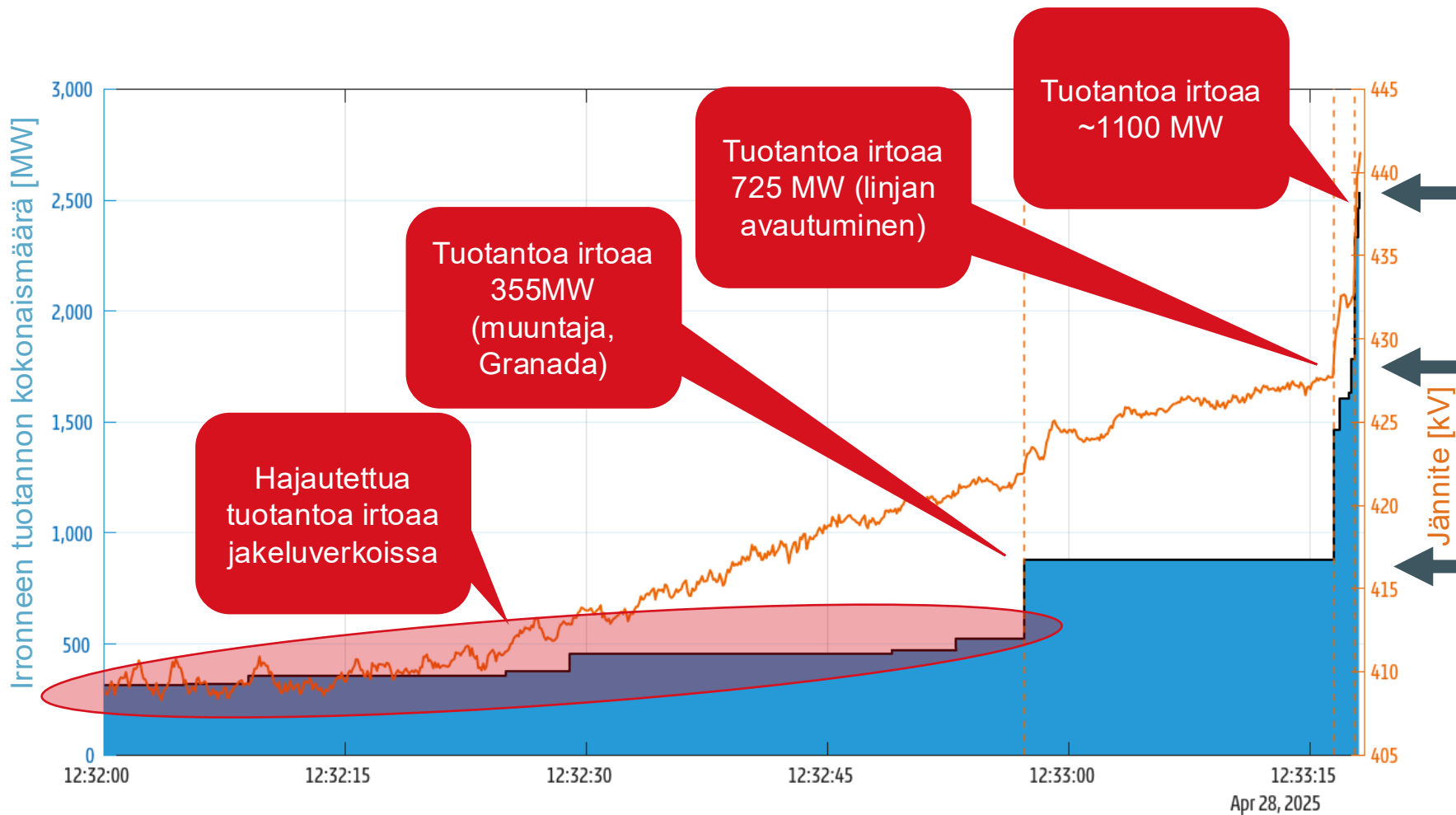
# Tehoheilahtelu

- Puolen tunnin jaksolla ennen häiriötä oli havaittiin kahteen otteeseen teho- ja taajuusheilahtelua Espanjan verkossa sekä Manner-Euroopan synkronialueella. Ilmiönä tuttu.
- Espanjan (REE) ja Ranskan (RTE) TSO:t tekivät toimenpiteitä heilahtelun vaimentamiseksi mm. pienentämällä siirtoa Espanjasta Ranskaan. Sovittu toimintamalli.



Kuvat: Entso-e

# Tuotantoa irtoaa ↔ jännite nousee

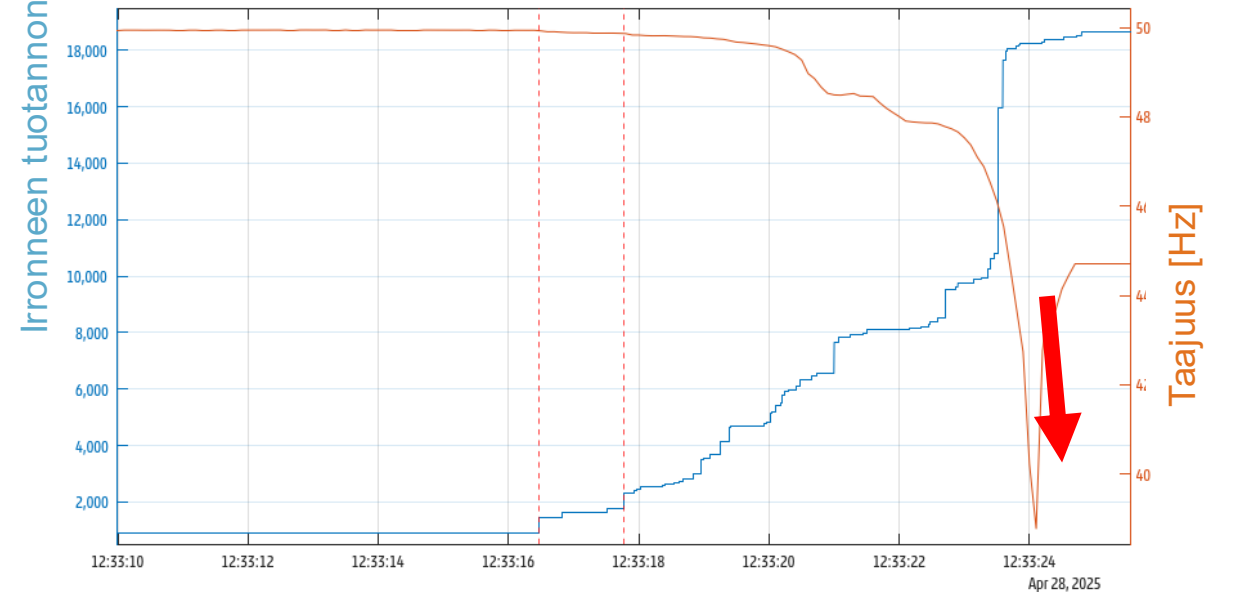
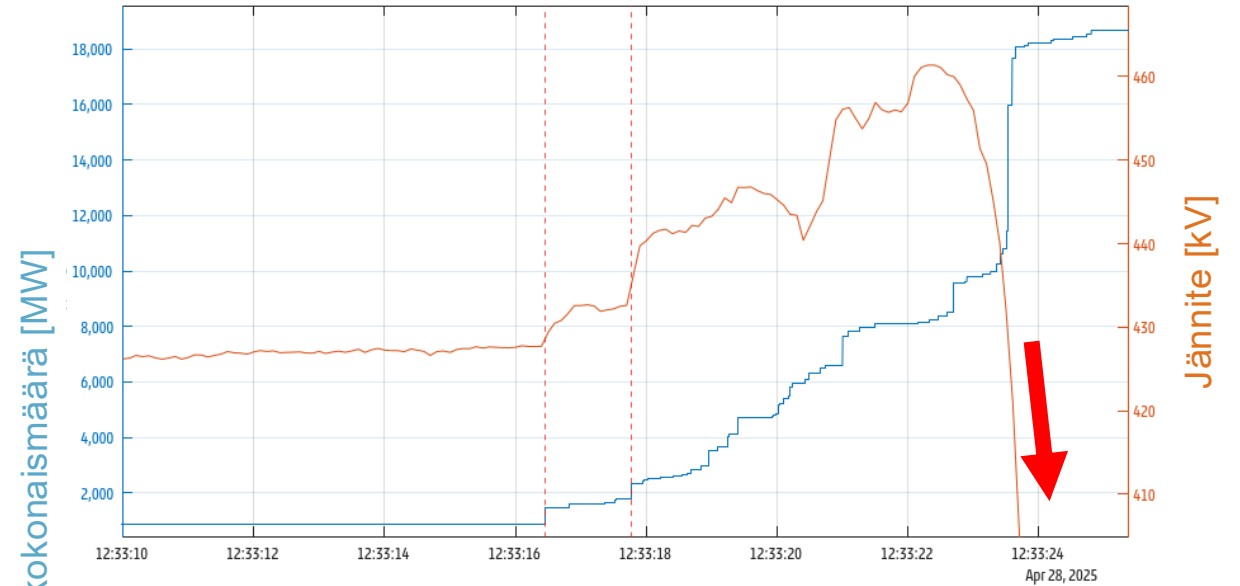


**FINGRID**

Kuvat: Entso-e

# Suurhäiriöön

- Generaattoreiden ylijännitesuojauksen toimintoja Iberiassa; hallitsematon jännitteen nousu
- Tuotannon irrotessa epätasapaino kasvaa ja taajuus lopulta romahtaa
- Espanjan ja Ranskan välinen tahtikäyttö menetetään 12:33:19 CET
- Iberian sähköjärjestelmä suurhäiriöön 12.33:24 CET

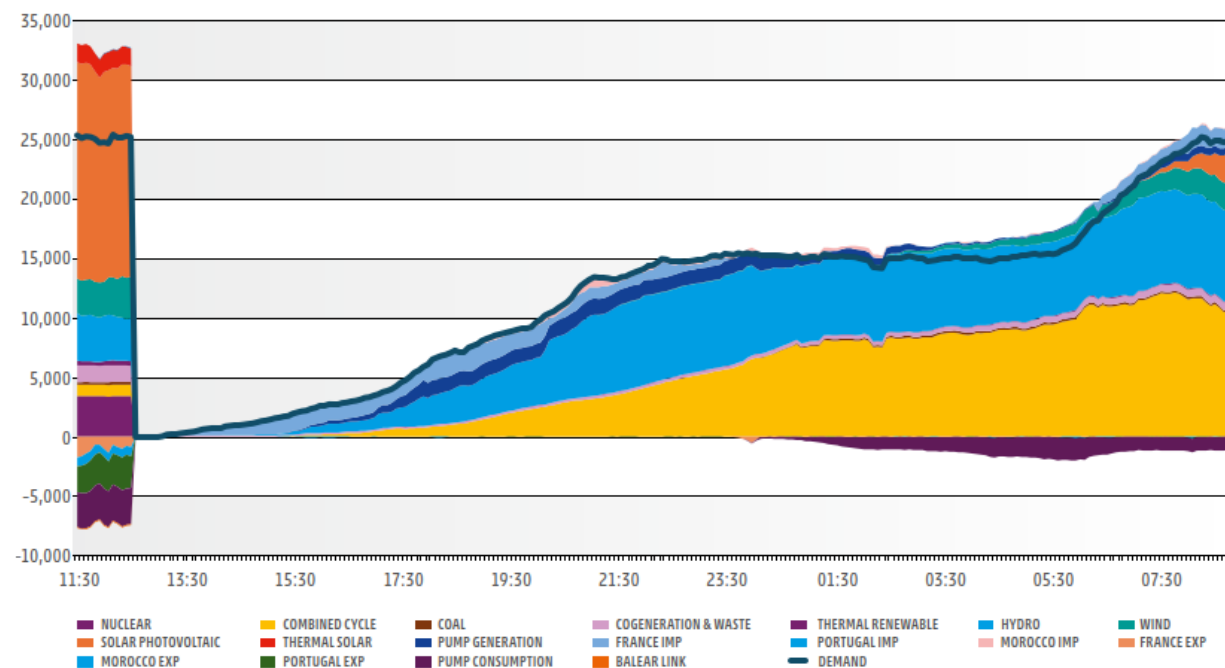


# Käytönpalautus

- Sähköjärjestelmän käytönpalautus aloitettiin
  - Espanjassa Ranskasta saatavalla sähköllä klo 12.44
  - Portugalissa black-start -toiminnallisuuden omaavalla vesivoimalaitoksella klo 12.45
- Espanjan ja Portugalin välinen 220 kV rajajohto kytkettiin jännitteelliseksi klo 18.36, mikä mahdollisti käytönpalautuksen nopeuttamisen Portugalissa
- Kantaverkon käytönpalautus saatiin valmiiksi Portugalissa seuraavana vuorokauden puolella klo 00.22 (noin 12 h)
- Espanjassa kantaverkon käytönpalautus valmis noin klo 04.00 (noin 16 h)

## Aiheutuneet vahingot:

- 7 kuollutta, kymmeniä vammautuneita
- 60 miljoona ihmistä ilman sähköä
- Kustannukset Iberian talousalueelle 1,5...3 Mrd €.



Kuva: Entso-e

Hieno suoritus!  
(<24 h)

FINGRID

**Miksi näin kävi?**

# Miksi näin kävi?

- Suurhäiriön syynä ei ollut
  - Uusiutuva energia
  - Tehoheilahtelu
  - Inertian puute
  - Suuntaajien epästabiilius
  - Kyberisku
  - Mikään ”eksoottinen” alkutapahtuma
- **Suurhäiriön perimmäinen syy oli verkon puutteellisesta jännitteenhallinnasta johtuva hallitsematon jännitteen nousu**
  - Espanjassa jännitteen säätämiseksi tehtävät toimenpiteet ovat manuaalisempia → hitaampia
  - Espanjassa voimalaitoksia operoidaan tyypillisesti tehokerroinsäädöllä, ei automaattisella, nopealla vakiojännitesäädöllä
  - Tehoheilahtelun vaimentamiseksi rajoitettiin rajasiirtoja → jo valmiiksi koholla ollut jännite jännite nousi.
  - Voimalaitokset eivät korjanneet jännitettä paikallisesti → alueellisia ylijännitteitä, jotka johtivat tuotantolaitosten irtoamiseen → muuttunut siirtotilanne → lisää ylijännitteitä → lisää tuotantolaitosten irtoamisia → kulutus >> tuotanto → taajuusromahdus



Kuva: Shutterstock

**Voisiko sama tapahtua  
Suomessa?**



# Sähkön tuottajat ovat avainasemassa!

Iberian tapaus on yksi esimerkki tapahtumasarjasta, jossa sähköjärjestelmän tasapaino menetetään. Samaan lopputulokseen voidaan kuitenkin päätyä monista eri syistä.

## Miten suurhäiriöitä voidaan estää?

- **Laitteiden vaatimustenmukaisuus ja elinkaarenhallinta** – Toimivathan laitteet, kuten pitää? Simulointimallit kunnossa?
- **Joustava toiminta** – Etäohjattavuus ja säädettävyys kunnossa? Muutokset käyttö- ja markkinatilanteissa vaativat nopeaa reagointia.
- **Häiriönselvitysvalmius 24/7 ja jatkuvuuden hallinta** – Saadaanko häiriöt selvitettyä nopeasti? Onnistuuko käytönpalautus? Häiriötallentimet, etäohjattavuus ja palvelutoimittajien (myös ulkomaiset!) toimintakyky oltava kunnossa, oli sähköä tai ei.
- **Varautuminen** – toiminta kriiseissä huomioiden myös kaupankäyntijärjestelmät ja palvelusopimukset



# Kiitos! Kysymyksiä?

*”Joka päivä olemme päivää  
lähempänä seuraavaa suurhäiriötä”*

*-Käyttömestari, Oulujoki*

## **Fingrid Oyj**

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

[www.fingrid.fi](http://www.fingrid.fi)

**FINGRID**