

## Ohje / Suurin sallittu tehomuutos voimalaitosliitynnässä Suomessa

8.4.2024



8.4.2024

2 (8)

## Sisällysluettelo

|          |                                                                                  |          |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Johdanto .....</b>                                                            | <b>4</b> |
| <b>2</b> | <b>Määritelmät.....</b>                                                          | <b>4</b> |
| <b>3</b> | <b>Suurin sallittu tehomuutos voimalaitosliitynnässä .....</b>                   | <b>4</b> |
| 3.1      | Omakäyttöjen huomioiminen .....                                                  | 4        |
| 3.2      | Energiantuotannon optimointi .....                                               | 5        |
| <b>4</b> | <b>Nettotuotantoteholtaan yli 1,3 GW:n tuotantohankkeiden eriyttäminen .....</b> | <b>5</b> |

### Fingrid Oyj

Katuosoite  
Läkkisepäntie 21  
00620 Helsinki

Postiosoite  
PL 530  
00101 Helsinki

Puhelin  
  
030 395 5000

Faksi  
  
030 395 5196

Y-tunnus 1072894-3, ALV rek.  
etunimi.sukunimi@fingrid.fi  
[www.fingrid.fi](http://www.fingrid.fi)

8.4.2024

3 (8)

## Muutoshistoria

| Päivämäärä | Versio | Muutos                        |
|------------|--------|-------------------------------|
| 8.4.2024   | 1.0    | Ensimmäinen virallinen versio |

### Fingrid Oyj

Katuosoite  
Läkkisepäntie 21  
00620 Helsinki

Postiosoite  
PL 530  
00101 Helsinki

Puhelin  
030 395 5000

Faksi  
030 395 5196

Y-tunnus 1072894-3, ALV rek.  
etunimi.sukunimi@fingrid.fi  
[www.fingrid.fi](http://www.fingrid.fi)

## 1 Johdanto

Fingridin yleiset liittymisehdot ([YLE2021](#)) ja voimalaitosten järjestelmätekniset vaatimukset ([VJV](#)) asettavat vaatimuksia sähköverkkoon liitettäville voimalaitoksille Suomessa. Tämä ohje toimii tarkentavana sovellosohjeena YLE2021:ssä esitettyyn voimalaitosliitynnän suurimpaan sallittuun tehomuutokseen. Fingrid tarkentaa tätä ohjetta tarvittaessa.

## 2 Määritelmät

**Mitoitusteholla ( $P_{\max}$ )** tarkoitetaan VJV:n mukaisesti voimalaitoksen liittymispisteestä mitattavaa suurinta pätötehoa, jolla laitos voi toimia yhtäjaksoisesti ilman aikarajaa ja joka on määritetty liittymissopimuksessa tai muuten määritetty liittymispisteen verkonhaltijan ja liittyjän kesken.

Tässä ohjeessa **nettotuotantoteholla** tarkoitetaan tuotantohankkeen voimalaitoksien yhteenlaskettua mitoitus-tehoa.

Tässä ohjeessa **tuotantohankkeella** tarkoitetaan sähköntuotantohanketta, joka voi koostua yhdestä tai useammasta voimalaitoksesta.

**Voimalaitoksella** tarkoitetaan VJV:n mukaisesti voimantuotantoa varten rakennettua kokonaisuutta, joka muuntaa primäärienergiaa sähköenergiaksi ja pystyy syöttämään sähkötehoa liittymispisteeseen.

## 3 Suurin sallittu tehomuutos voimalaitosliitynnässä

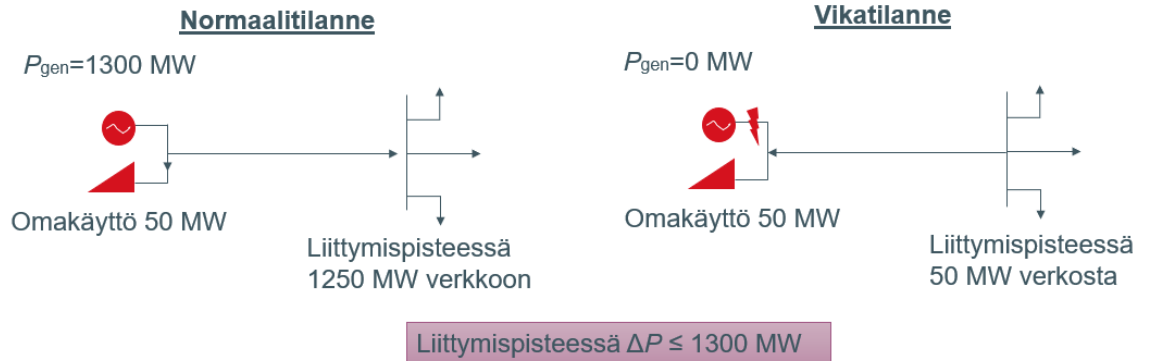
YLE2021-ehtojen mukaisesti Suomen voimajärjestelmän suurin sallittu askelmainen tehonmuutos, jonka voimajärjestelmä kestää käyttövarmuutta vaarantamatta, on voimalaitoksen liitynnässä enintään 1,3 GW.

### 3.1 Omakäyttöjen huomioiminen

1,3 GW:n rajoitus ei tarkoita voimalaitoksen sallittua maksimiverkkoonsyöttöä liityntäpisteessä vaan sallittua maksimitehomuutosta. Maksimitehomuutos tapahtuu vikatilanteessa, jossa voimalaitos irtoaa verkosta mitoitus-tehon suuruisella sähkön tuotannolla ja voimalaitoksen tarvitsema omakäyttösähkö otetaan sähköverkosta vian jälkeen. Tätä on havainnollistettu kuvassa 1.

8.4.2024

5 (8)



Kuva 1. Esimerkki omakäyttöjen huomioimisesta maksimitehomuutosta laskettaessa, kun voimalaitoksen mitoitusteho on 1250 MW ja omakäyttöteho 50 MW.

## 3.2 Energiantuotannon optimointi

Liittyjä voi optimoida voimalaitoksen energiantuotantoa hankettaan suunnitellessa. Käytännössä tämä voidaan tehdä komponenttien valinnoilla siten, että ylimitoitetaan voimantuotantolaitteisto suhteessa generaattoriin ja muihin mahdollisiin primäärikomponentteihin, jolloin voimalaitoksen mitoitusteho on saatavilla suuremman osan ajasta, eli sillä on korkeampi pysyvyys.

Energiantuotantoa voidaan optimoida myös asentamalla voimalaitokselle mitoitustehoa suurempi tuotantokapasiteetti ja ohjelmallisesti rajoittaa tuotettu pätöteho liittymispisteen verkonhaltijan kanssa liittymispisteeseen sovitun mitoitustehon suuruiseksi. Tämä menettely ei ole VJV2018 mukaisesti sallittua, mutta se on tarkoitus sallia vuoden 2024 aikana päivitettävissä järjestelmäteknisissä ehdoissa (VJV2024).

## 4 Nettotuotantoteholtaan yli 1,3 GW:n tuotantohankkeiden eriyttäminen

Peruseriaate yli 1,3 GW:n tuotantohankkeiden eriyttämisessä on, että Suomen sähköjärjestelmään liitettävä voimalaitos ei saa aiheuttaa sähköjärjestelmään yli 1,3 GW askelmaista tehomuutosta liittymispisteessä. Näin ollen yli 1,3 GW askelmaisen tehomuutoksen aiheuttavat tuotantohankkeet tulee eriyttää sähkötekniisesti ja säätötekniisesti täysin itsenäisiksi voimalaitoksiksi. Kukin tällainen voimalaitos tarvitsee erillisen liitynnän.

Nettotuotantoteholtaan yli 1,3 GW tuotantohankkeissa liittyjän tulee tehdä osana hankkeensa esisuunnittelua luotettavuusselvitys, jossa esitetään voimalaitosten ja niiden verkkoyhteyksien suunnittelussa käytettävät eriyttämisperiaatteet toteutusratkaisuihin. Luotettavuusselvityksen tulee sisältää todennäköisyyspohjainen tarkastelu, jossa on

### Fingrid Oyj

Katuosoite  
Läkkisepäntie 21  
00620 Helsinki

Postiosoite  
PL 530  
00101 Helsinki

Puhelin  
030 395 5000

Faksi  
030 395 5196

Y-tunnus 1072894-3, ALV rek.  
etunimi.sukunimi@fingrid.fi  
www.fingrid.fi

8.4.2024

6 (8)

mallinnettu pääkomponentit (esimerkiksi luotettavuuslohkokaavioilla tai vikapuilla) ja arvioitu tämän pohjalta keskimääräistä pitkän ajan esiintymistaajuutta sille, että kumpikin eriytetty voimalaitos irtoaa sähköverkosta yhtäaikaaisesti.

Ehtona liittynnälle on, että Fingrid hyväksyy luotettavuusselvityksen. Liittyjän tulee uusia luotettavuusselvitys siihen liittyvien olosuhteiden muuttuessa. Liittyjällä on vastuu luotettavuusselvityksen ajantasaisuudesta ja voimalaitoksen toiminnasta läpi voimalaitoksen elinkaaren.

Esimerkinomaisia tarkennuksia voimalaitosten eriyttämisestä nettotuotantoteholtaan yli 1,3 GW tuotantohankkeissa on esitetty taulukossa 1. Fingrid tekee päätöksen sallittavasta toteutuksesta tapauskohtaisesti hankkeen luotettavuusselvityksen hyväksynnän yhteydessä.

## Fingrid Oyj

Katuosoite  
Läkkisepäntie 21  
00620 Helsinki

Postiosoite  
PL 530  
00101 Helsinki

Puhelin  
030 395 5000

Faksi  
030 395 5196

Y-tunnus 1072894-3, ALV rek.  
etunimi.sukunimi@fingrid.fi  
[www.fingrid.fi](http://www.fingrid.fi)

8.4.2024

7 (8)

Taulukko 1. Esimerkinomaisia tarkennuksia voimalaitosten eriyttämisestä nettotuotantoteholtaan yli 1,3 GW tuotantohankkeissa.

| Tapaus                                                                                                                                                                    | Sallitaanko?                                                  | Perustelu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Liittymisjohtona kaksinapainen yli 1300 MW tasasähköyhteys (bipole HVDC-yhteys)                                                                                           | Ei sallita toistaiseksi                                       | Kaksinapaisten tasasähköyhteyksien käyttövarmuus on pohjoismaisilla kantaverkkoyhtiöillä selvityksessä. Metalliseen paluupiiriin perustuvista yli 1300 MW:n HVDC-yhteyksien käyttövarmuudesta ei ole vielä käytännön kokemuksia.                                                                                                           |
| Voimalaitosten liittymisjohdot yhteispylväillä, jos voimalaitoksien mitoitus-teho on yhteensä yli 1300 MW                                                                 | Ei sallita                                                    | Liittymisjohdot ovat säteittäisiä yhteyksiä ja yhteispylvään menettäminen johtaisi suoraan molempien tai kaikkien voimalaitosten verkosta irtoamiseen. Tapauskohtaisesti voidaan sallia yksittäiset yhteispylväät.                                                                                                                         |
| Voimalaitosten liittymisjohdot samalla johtokäytävällä                                                                                                                    | Sallitaan                                                     | Suunnittelu tulee tehdä siten, ettei yhden pylvään kaatuminen johda häiriöön toisilla liittymisjohdoilla.                                                                                                                                                                                                                                  |
| Voimalaitosten liittymisjohtojen (ilmajohdot) risteämät, jos voimalaitoksien mitoitus-teho on yhteensä yli 1300 MW                                                        | Lähtökohtaisesti vältettävä, tapauskohtaisesti voidaan sallia | Risteämä vaatii Fingridin hyväksynnän. Risteämäkohta on suunniteltava erityisellä huolella ja sisällytettävä luotettavuusselvitykseen.                                                                                                                                                                                                     |
| Voimalaitoksen merikaapelien risteämät (saman merituulipuiston tai toisten merituulipuistojen kaapelien kanssa), jos voimalaitosten mitoitus-teho on yhteensä yli 1300 MW | Lähtökohtaisesti vältettävä, tapauskohtaisesti voidaan sallia | Risteämä vaatii Fingridin hyväksynnän. Risteämäkohta on suunniteltava erityisellä huolella ja sisällytettävä luotettavuusselvitykseen.                                                                                                                                                                                                     |
| Voimalaitoksen merikaapelien risteämät Fingridin merikaapelin kanssa                                                                                                      | Lähtökohtaisesti vältettävä, tapauskohtaisesti voidaan sallia | Risteämä vaatii Fingridin hyväksynnän. Risteämäkohta on suunniteltava erityisellä huolella ja sisällytettävä luotettavuusselvitykseen.                                                                                                                                                                                                     |
| Yhteiset sähkötekniset komponentit (ensiö- tai toisiokomponentit) eriytettyillä voimalaitoksilla                                                                          | Ei sallita                                                    | Yhteisen komponentin menettäminen johtaisi molempien voimalaitoksien menettämiseen, myös suojauksen ja säätöjärjestelmän tulee olla eriytettyjä.                                                                                                                                                                                           |
| Saman valmistajan laitteet tai säätöjärjestelmä eriytettyillä voimalaitoksilla                                                                                            | Sallitaan                                                     | Saman valmistajan eri laitteille tai eri säätöjärjestelmille yhtäaikaaisesti tapahtuvaan vikaan (yhteisvika) ei varauduta, mutta luotettavuuden turvaamiseksi eriytettyjen voimalaitosten säätöjärjestelmien tulee käyttää mittauksia eri virta- ja jännitemuuntajista, ja niiden mittauspiirit tulee olla fyysisesti erotettu toisistaan. |
| Yhteinen maasähkö- tai merisähköasema tai molemmat eriytettyillä voimalaitoksilla                                                                                         | Ei sallita                                                    | Voimalaitoksilla ei saa olla yhteistä sähköasemaa.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## Fingrid Oyj

Katuosoite  
Läkkisepäntie 21  
00620 HelsinkiPostiosoite  
PL 530  
00101 HelsinkiPuhelin  
030 395 5000Faksi  
030 395 5196Y-tunnus 1072894-3, ALV rek.  
etunimi.sukunimi@fingrid.fi  
www.fingrid.fi

8.4.2024

8 (8)

|                                                                                             |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lähekkäiset maasähkö- tai merisähköasemat tai molemmat eriytetyillä voimalaitoksilla        | Lähtökohtaisesti vältettävä, tapauskohtaisesti voidaan sallia | Tapauskohtaisesti voidaan sallia lähekkäiset sähköasemat, joiden kiskot ovat kytkettävissä manuaalisesti yhteen esimerkiksi pitkittäiskatkaisijalla, joka on normaalikäytössä auki. Tällöin suunnittelu on tehtävä erityisen huolellisesti siten, ettei yksittäinen häiriö aiheuta molempien sähköasemien samanaikaista menettämistä. Suunnittelun tuloksena oleva asemaratkaisu tulee sisällyttää luotettavuusselvitykseen. |
| Eriytettyjen voimalaitosten merisähköasemat yhteisellä rakennuksella (englanniksi platform) | Lähtökohtaisesti vältettävä, tapauskohtaisesti voidaan sallia | Merisähköasemien sijoitus yhteiselle rakennukselle vaatii Fingridin hyväksynnän. Mikäli merisähköasemat sijoitetaan yhteiselle rakennukselle, on suunnittelu tehtävä erityisen huolellisesti siten, ettei yksittäinen häiriö aiheuta molempien merisähköasemien samanaikaista menettämistä. Suunnittelun tuloksena oleva asemaratkaisu tulee sisällyttää luotettavuusselvitykseen.                                           |
| Yhteiset tietoliikenneyhteydet, joilla ohjataan eriytettyjä voimalaitoksia                  | Lähtökohtaisesti vältettävä, tapauskohtaisesti voidaan sallia | Tietoliikenneyhteyksien tulee olla eriytettyjä, jos yhteisen tietoliikenneyhteyden menettäminen voi johtaa molempien voimalaitosten verkosta irtoamiseen tai ohjattavuuden menetykseen.                                                                                                                                                                                                                                      |
| Yhteinen paikallisvalvomo eriytetyillä voimalaitoksilla                                     | Ei sallita                                                    | Voimalaitoskohtaiset paikallisvalvomot tulee eriyttää, ettei yksi ohjaus voi johtaa molempien voimalaitoksien yhtäaikaiseen verkosta irtoamiseen.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Yhteinen valvomotoiminta eriytetyillä voimalaitoksilla                                      | Sallitaan                                                     | Käytöstä vastaavan toimijan (valvomo-operaattori) tulee olla sama eriytetyille voimalaitoksille. Käytöstä vastaavan toimijan tulee voida estää tai valtuuttaa ulkopuolisia ohjauksia Fingridin kanssa sovittavalla tavalla.                                                                                                                                                                                                  |

## Fingrid Oyj

Katuosoite  
Läkkisepäntie 21  
00620 Helsinki

Postiosoite  
PL 530  
00101 Helsinki

Puhelin  
  
030 395 5000

Faksi  
  
030 395 5196

Y-tunnus 1072894-3, ALV rek.  
etunimi.sukunimi@fingrid.fi  
[www.fingrid.fi](http://www.fingrid.fi)