

Ohje / Suurin sallittu tehomuutos voimalaitosliitynnässä Suomessa

8.4.2024



Sisällysluettelo

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

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

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

1 Johdanto

Fingridin yleiset liittymisehdot ([YLE2021](#)) ja voimalaitosten järjestelmätekniset vaatimukset ([VJV](#)) asettavat vaatimuksia sähköverkkoon liitettäville voimalaitoksille Suomessa. Tämä ohje toimii tarkentavana sovellusohjeena 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 mitoitustehoa.

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 mitoitustehon suuruisella sähkön tuotannolla ja voimalaitoksen tarvitsema omakäytösähkö otetaan sähköverkosta vian jälkeen. Tätä on havainnollistettu kuvassa 1.

Fingrid Oyj

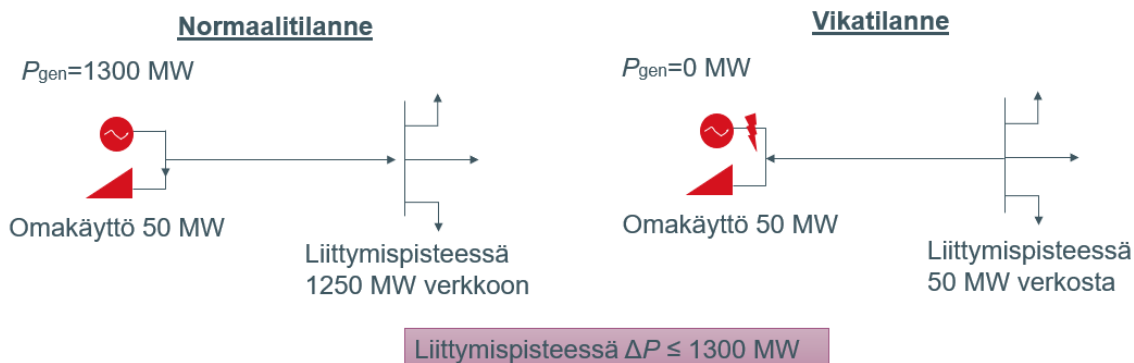
Katuosoite
Läkkisepäntie 21
00620 Helsinki

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



Kuva 1. Esimerkki omakäyttäjien huomioimisesta maksimitehomuutosta laskettaessa, kun voimalaitoksen mitoitus-teho 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 mitoitus-teho on saatavilla suuremman osan ajasta, eli sillä on korkeampi pysyvyys.

Energiantuotantoa voidaan optimoida myös asentamalla voimalaitokselle mitoitus-tehoa suurempi tuotantokapasiteetti ja ohjelmallisesti rajoittaa tuotettu pätöteho liittymispisteen verkonhaltijan kanssa liittymispisteeseen sovitun mitoitus-tehon suuruiseksi. Tämä menettely ei ole VJV2018 mukaisesti sallittua, mutta se on tarkoitus sallia vuoden 2024 aikana päivitettävissä järjestelmätekniisissä 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 liittymän.

Nettotuotantoteholtaan yli 1,3 GW tuotantohankkeissa liittymän tulee tehdä osana hankkeensa esisuunnittelua luotettavuus selvitys, jossa esitetään voimalaitosten ja niiden verkkoyhteyksien suunnittelussa käytettävät eriyttämisperiaatteet toteutusratkaisuihin. Luotettavuus selvityksen tulee sisältää todennäköisyys pohjainen 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 esiintymistäajuutta sille, että kumpikin eriytetty voimalaitos irtoaa sähköverkosta yhtäaikaaisesti.

Ehtona liittynälle on, että Fingrid hyväksyy luotettavuus selvityksen. Liittyjän tulee uusia luotettavuus selvitys siihen liittyvien olosuhteiden muuttuessa. Liittyjällä on vastuu luotettavuus selvityksen 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 luotettavuus selvityksen 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

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 mitoitusteho 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 mitoitusteho on yhteensä yli 1300 MW	Lähtökohtaisesti vältettävä, tapauskohtaisesti voidaan sallia	Risteämä vaatii Fingridin hyväksynnän. Risteämäkohta on suunniteltava erityisellä huolella ja sisällytettävä luotettavuusselvitykseen.
Voimalaitoksen merikaapeli risteämät (saman merituulipuiston tai toisten merituulipuistojen kaapelien kanssa), jos voimalaitosten mitoitusteho on yhteensä yli 1300 MW	Lähtökohtaisesti vältettävä, tapauskohtaisesti voidaan sallia	Risteämä vaatii Fingridin hyväksynnän. Risteämäkohta on suunniteltava erityisellä huolella ja sisällytettävä luotettavuusselvitykseen.
Voimalaitoksen merikaapeli 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) eriytetyillä voimalaitoksilla	Ei sallita	Yhteisen komponentin menettäminen johtaisi molempien voimalaitoksien menettämiseen, myös suojauksen ja säätöjärjestelmän tulee olla eriytettyjä.
Saman valmistajan laitteet tai säätöjärjestelmä eriytetyillä 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 mittaussiirit tulee olla fyysisesti erotettu toisistaan.
Yhteinen maasähkö- tai merisähköasema tai molemmat eriytetyillä voimalaitoksilla	Ei sallita	Voimalaitoksilla ei saa olla yhteistä sähköasemaa.

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

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