

14.1.2014

## **Koonnos voimalaitosten järjestelmäteknisistä vaatimuksista sekä voimalaitosliityntään liittyvistä teknisistä kysymyksistä**

### **Sisällysluettelo**

<b>1</b>	<b>Johdanto</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Yhteystiedot</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Mahdolliset erityistarkasteluvaatimukset</b> .....	<b>5</b>
3.1	Voimajärjestelmän dynamiikka ja siirtokyky.....	5
3.2	Alisynkroniset vuorovaikutusilmiöt.....	5
3.3	VJV-referenssipisteen minimioikosulkutehon suhde voimalaitoksen maksimitehoo.....	5
3.4	Geomagneettisesti indusoituvat virrat.....	5
<b>4</b>	<b>Vaatimusten todentamisprosessi, vastuut ja seuranta</b> .....	<b>6</b>
4.1	Vaatimusten todentamisprosessi voimalaitosprojektin aikana .....	6
4.2	Vaatimusten todentamisprosessi liityttäessä alue- tai jakeluverkkoon .....	7
4.3	Vaatimusten todentamisprosessi liityttäessä Fingridin verkkoon .....	11
<b>5</b>	<b>Voimalaitoksen liityntää koskevat vaatimukset liityttäessä Fingridin verkkoon</b> .....	<b>14</b>
5.1	Yleiset liittymisehdot (YLE2013).....	14
5.2	Raportti 110 kV verkon sähkön laadusta .....	14
5.3	Kantaverkkosopimus liitteineen .....	14
5.3.1	Tiedonvaihtoperiaatteet.....	14
5.4	Nordic Grid Code 2007 .....	14
5.5	Muu dokumentaatio.....	15
5.5.1	Kantaverkkoon liittymisen periaatteet.....	15
5.5.2	Ohjeellisia verkon mitoitusarvoja .....	15
5.5.3	Suojausperiaatteet .....	15
5.5.4	Esimerkkipiirustukset .....	15
<b>6</b>	<b>VJV-referenssipiste</b> .....	<b>16</b>
6.1	Johdanto .....	16
6.2	Keskijännitteiseen jakeluverkkoon kytkeytyvä tuotanto .....	16
6.2.1	Teholuokka 1 .....	16
6.2.2	Teholuokat 2, 3 ja 4 .....	17
6.2.3	KJ-lähdön taakse kytketään tuotantoa kulutuksen rinnalle .....	18
6.2.4	KJ-lähdön taakse kytketään voimalaitoksen kokoojakisko.....	19
6.3	Suurjännitteiseen sähköverkkoon kytkeytyvä tuotanto .....	20

14.1.2014

<b>7</b>	<b>Fingridin käytössä olevien laskentaohjelmien versiotiedot</b> .....	<b>21</b>
7.1	Tehonjako-, vikavirta- ja dynamiikkalaskentaohjelmiston versiotiedot ja numeeriset vaatimukset .....	21
7.2	EMT-laskentaohjelmiston versiotiedot ja numeeriset vaatimukset .....	21
<b>8</b>	<b>Tiedonvaihdon varmentaminen sähkökatkosten aikana</b> .....	<b>22</b>
<b>9</b>	<b>Reservivoimalaitosten tehon säädön asettelu ja saarekekäyttö</b> .....	<b>23</b>

14.1.2014

## 1 Johdanto

Tähän dokumenttiin on kerätty Fingrid Oyj:n Voimalaitosten järjestelmätekniisten vaatimusten osakokonaisuuksia, joiden osalta tässä dokumentissa esitetään esimerkinomaisia ja taustoittavia tietoja.

Tämä asiakirja on VJV2013-vaatimuksia selventäväksi luotu tukidokumentti, eikä asiakirjan sisältöä erikseen vahvisteta viranomaisen toimesta. Dokumentin sisältöä päivitetään tarpeen mukaan, ilman viranomaisen erillistä hyväksyntää tai vahvistusta.

14.1.2014

**2 Yhteystiedot**

Fingrid Oyj puh. 030 395 5000. Sähköposti: etunimi.sukunimi@fingrid.fi

**Voimalaitosten järjestelmätekniiset vaatimukset, VJV2013,**

Antti Kuusela (ensisijainen)

Antti Harjula

**Voimalaitosten laskentamalleihin liittyvät kysymykset**

Antti Harjula (ensisijainen)

Antti Kuusela

**Voimalaitoksen tekninen liityntä sekä sopimukset**

Niklas Löf

Petri Parviainen

Jarno Sederlund

Risto Ryyänen

**Tiedonvaihtoasiat**

Janne Nästi

14.1.2014

### 3 Mahdolliset erityistarkasteluvaatimukset

#### 3.1 Voimajärjestelmän dynamiikka ja siirtokyky

Voimajärjestelmän siirtokyvyn rajoittuminen dynaamisista muutosilmiöistä johtuen on tyypillistä voimajärjestelmälle, jossa siirtoetäisyydet ovat pitkiä. Suomessa sekä 400 kV:n pääsiirtoverkon että Lapin 220 kV verkon siirtokykyä rajoittavat voimajärjestelmän dynaamisiin muutosilmiöihin liittyvät jännite-, ja kulmastabiilisuus. Koska dynaamisten muutosilmiöiden kannalta voimajärjestelmän ja siihen kytkeytyvien voimalaitosten yhteinen toiminta on määräävässä asemassa, voimalaitosten ja erityisesti niiden säätöjärjestelmien suunnittelussa on huomioitava voimalaitoksen vaikutus voimajärjestelmän dynamiikkaan ja vastaavasti siirtokykyyn.

#### 3.2 Alisynkroniset vuorovaikutusilmiöt

Suomen voimajärjestelmän siirtokyvyn parantamiseksi hyödynnettävien sarjakondensaattoreiden ja niiden läheisyyteen sijoittuvien voimalaitosten välille syntyvät alisynkroniset vuorovaikutusilmiöt voivat heikentää voimajärjestelmässä esiintyvien alisynkronisten värähtelyjen vaimentumista. Vastaavasti alisynkronisten värähtelyjen vaimentumiseen voivat vaikuttaa HVDC-suuntaajien ja voimalaitosten välille syntyvät alisynkroniset ilmiöt. Vaimentumattomat värähtelyt voivat äärimmäisissä tapauksissa johtaa laitevaurioihin, mikäli alisynkronisen vuorovaikutuksen mahdollisuutta ei ole huomioitu voimalaitoksen ja voimajärjestelmän komponenttien säätö-, suojaus- ja automaatiojärjestelmien suunnittelussa.

Liitettäessä voimalaitos sähköisesti lähelle joko sarjakompensoitua 400 kV:n verkon osaa ja/tai HVDC -suuntaaja-asemaa, tulee jo liittynän esisuunnitteluvaiheessa arvioida voimalaitoksen ja voimajärjestelmäkomponenttien välillä tapahtuvan vuorovaikutuksen mahdollista vaikutusta liittynän toteutettavuuteen sekä mahdollisten jatkotoimenpiteiden tarvetta ja laajuutta.

#### 3.3 VJV-referenssipisteen minimioikosulkutehon suhde voimalaitoksen maksimitehoon

Liitettäessä konvertterikytkettyjä voimalaitoksia voimajärjestelmään erityistä huomiota tulee kiinnittää VJV-referenssipisteen minimioikosulkutehon ja voimalaitoksen maksimitehon suhteeseen.

Kyseisen suhdeluvun ollessa alle 5 Liittyjän tulee kiinnittää erityistä huomioita Voimalaitoksen toimintaan VJV-referenssipisteen minimioikosulkutehotasolla.

Suhdeluvun ollessa alle 2.5 Liittyjän on toimitettava Liittymispisteen verkonhaltijalle selvitys voimalaitoksen toiminnasta VJV-referenssipisteen minimioikosulkutehotasolla.

#### 3.4 Geomagneettisesti indusoidut virrat

Mikäli voimalaitoksen nostomuuntaja kytkeytyy suoraan 400 kV siirtoverkkoon, muuntajan tähtipisteen maadoitusjärjestelyissä on huomioitava nk. geomagneettisesti indusoiduisten virtojen (GIC, geomagnetically induced currents) vaikutus.

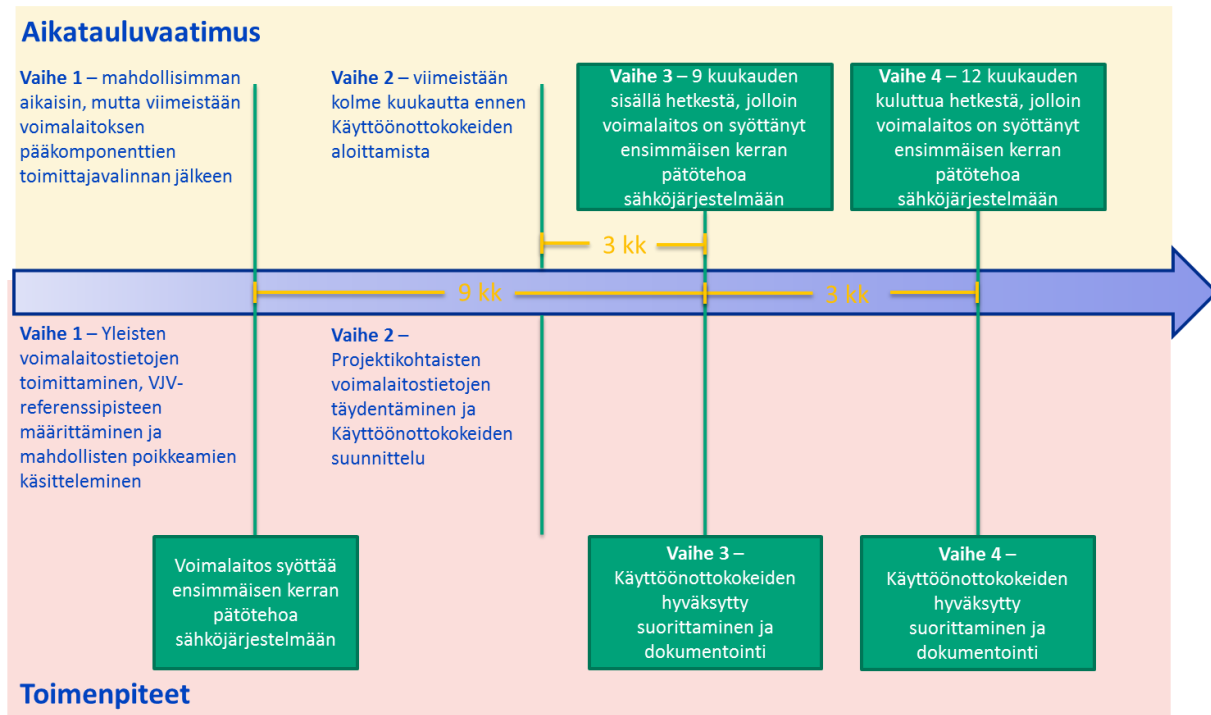
14.1.2014

## 4 Vaatimusten todentamisprosessi, vastuut ja seuranta

Tässä kappaleessa havainnollistetaan aikajanan ja vuokaavioiden avulla VJV2013-vaatimusten todentamisprosessia.

### 4.1 Vaatimusten todentamisprosessi voimalaitosprojektin aikana

Kuvassa 4.1 on esitetty vaatimusten todentamisprosessin aikajana.



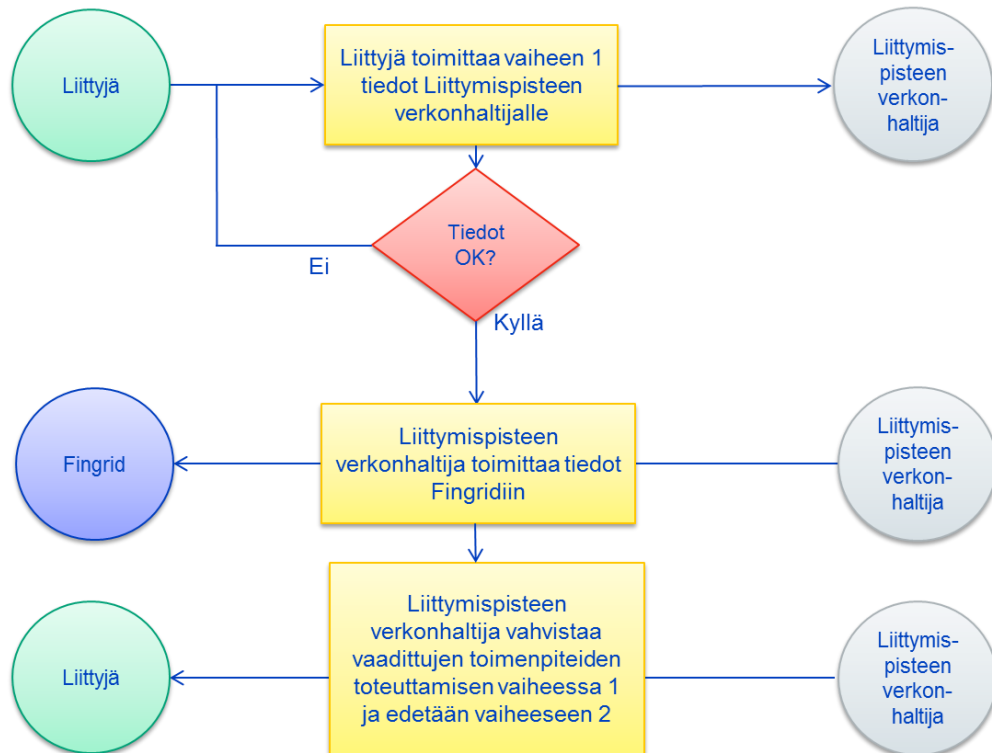
Kuva 4.1 VJV-vaatimusten todentamisprosessin aikajana.

14.1.2014

**4.2 Vaatimusten todentamisprosessi liittyessä alue- tai jakeluverkkoon**

Tässä luvussa kuvataan todentamisprosessin mukaiset toimenpiteet neljässä todentamisprosessin vaiheessa, kun voimalaitos liittyy alue- tai jakeluverkkoon.

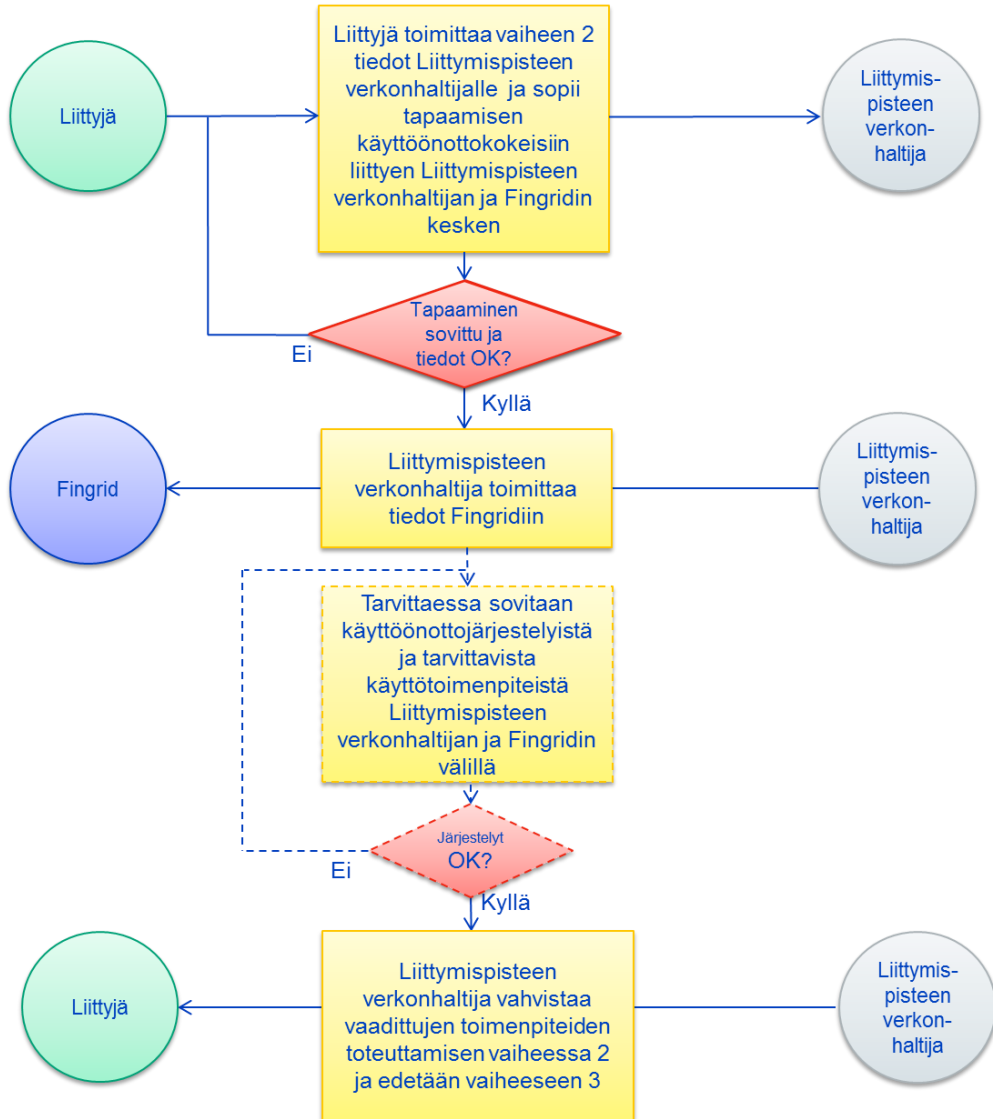
Kuvassa 4.2 on esitetty todentamisprosessin vaiheen 1 mukaiset toimenpiteet.



**Kuva 4.2. VJV-vaatimusten todentamisprosessi vaiheessa 1.**

14.1.2014

Kuvassa 4.3 on esitetty todentamisprosessin vaiheen 2 mukaiset toimenpiteet.

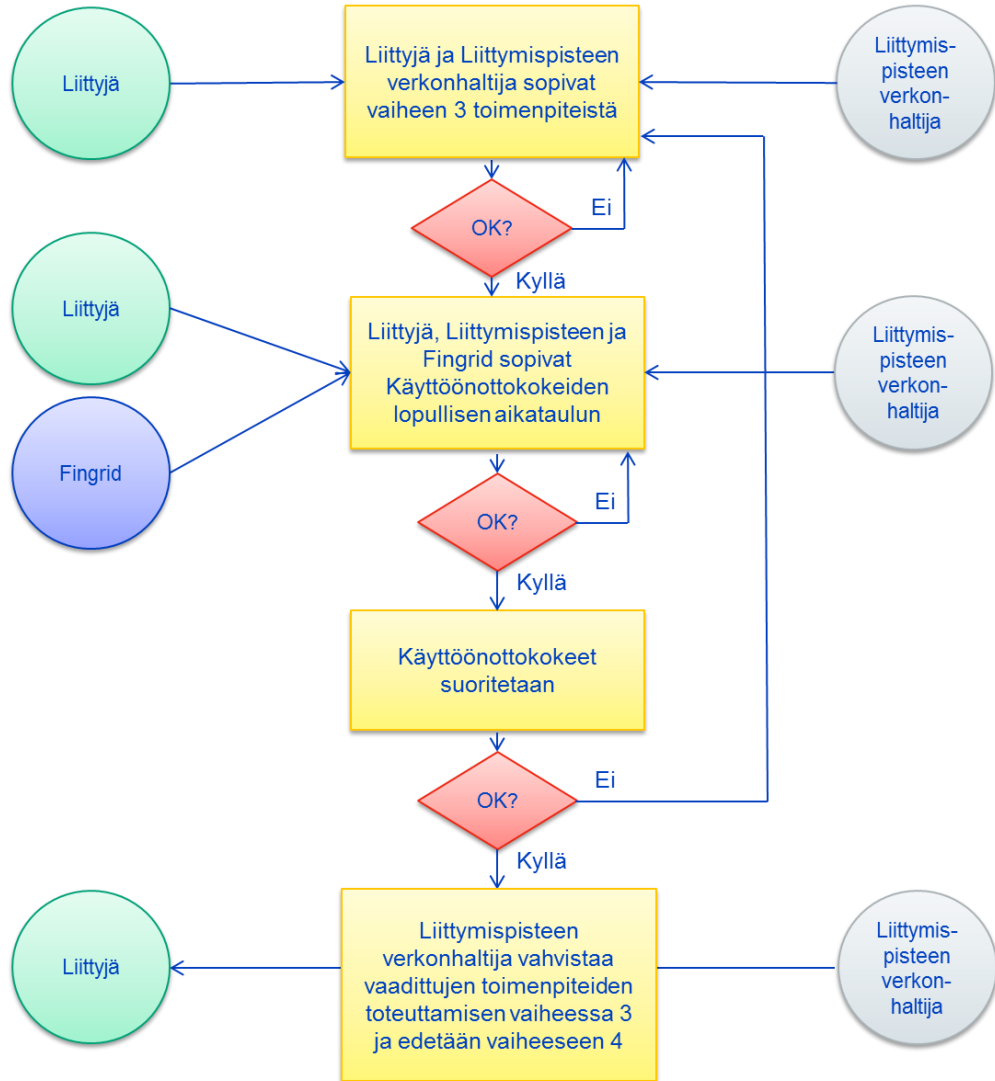


**Kuva 4.3. VJV-vaatimusten todentamisprosessi vaiheessa 2.**



14.1.2014

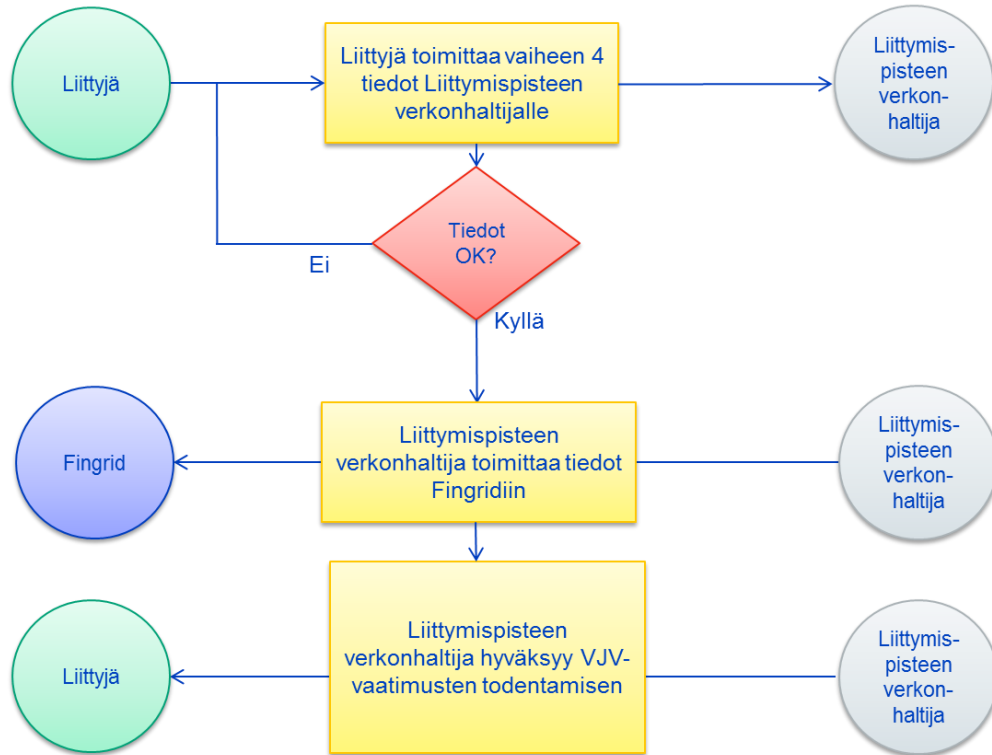
Kuvassa 4.4 on esitetty todentamisprosessin vaiheen 3 mukaiset toimenpiteet.



**Kuva 4.4. VJV-vaatimusten todentamisprosessi vaiheessa 3.**

14.1.2014

Kuvassa 4.5 on esitetty todentamisprosessin vaiheen 4 mukaiset toimenpiteet.



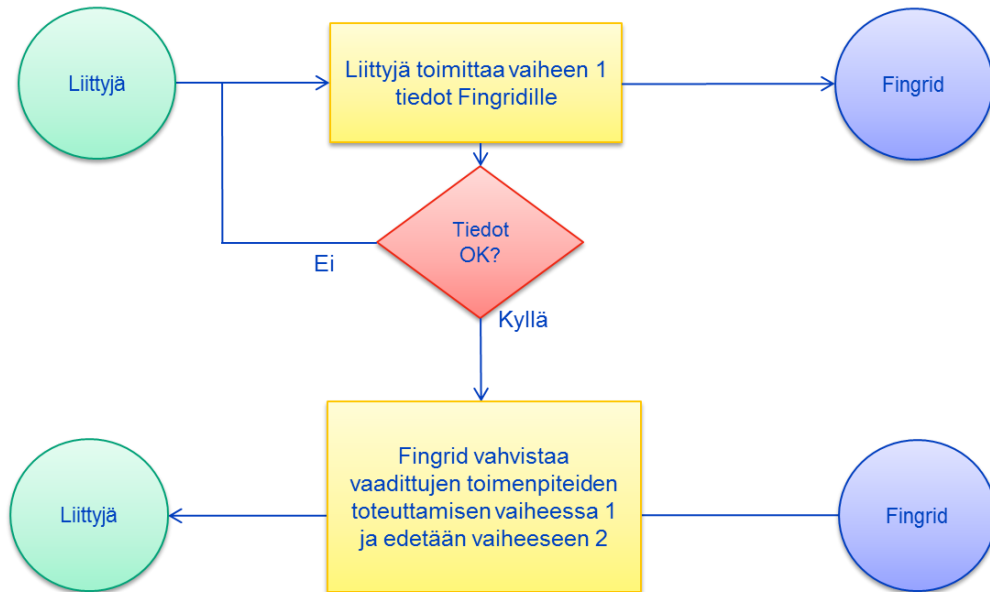
**Kuva 4.5. VJV-vaatimusten todentamisprosessi vaiheessa 4.**

14.1.2014

**4.3 Vaatimusten todentamisprosessi liittyessä Fingridin verkkoon**

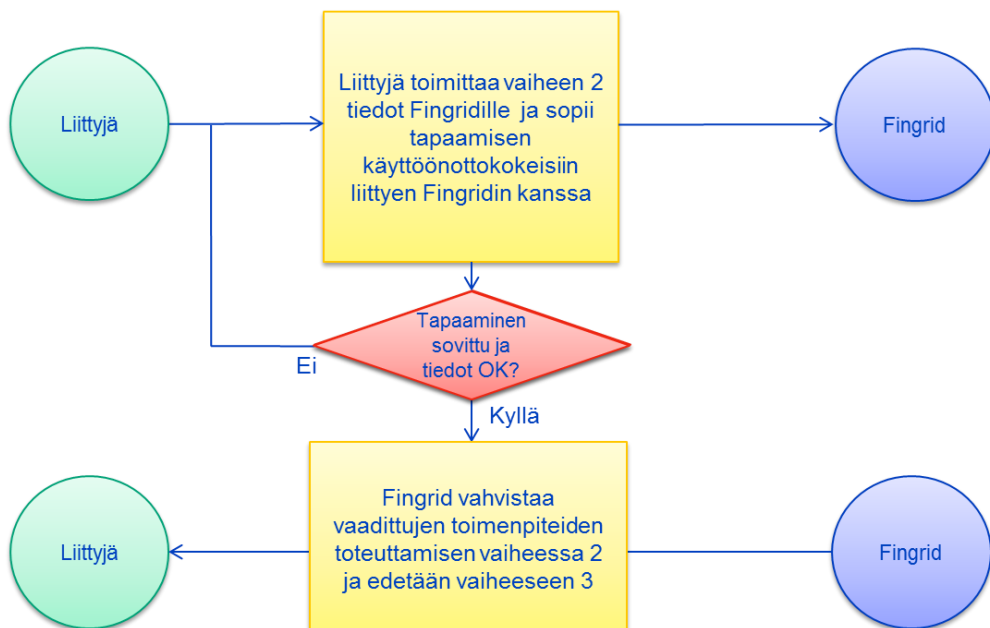
Tässä luvussa kuvataan todentamisprosessin mukaiset toimenpiteet neljässä todentamisprosessin vaiheessa, kun voimalaitos liittyy Fingridin verkkoon.

Kuvassa 4.6 on esitetty todentamisprosessin vaiheen 1 mukaiset toimenpiteet.



**Kuva 4.6. VJV-vaatimusten todentamisprosessi vaiheessa 1.**

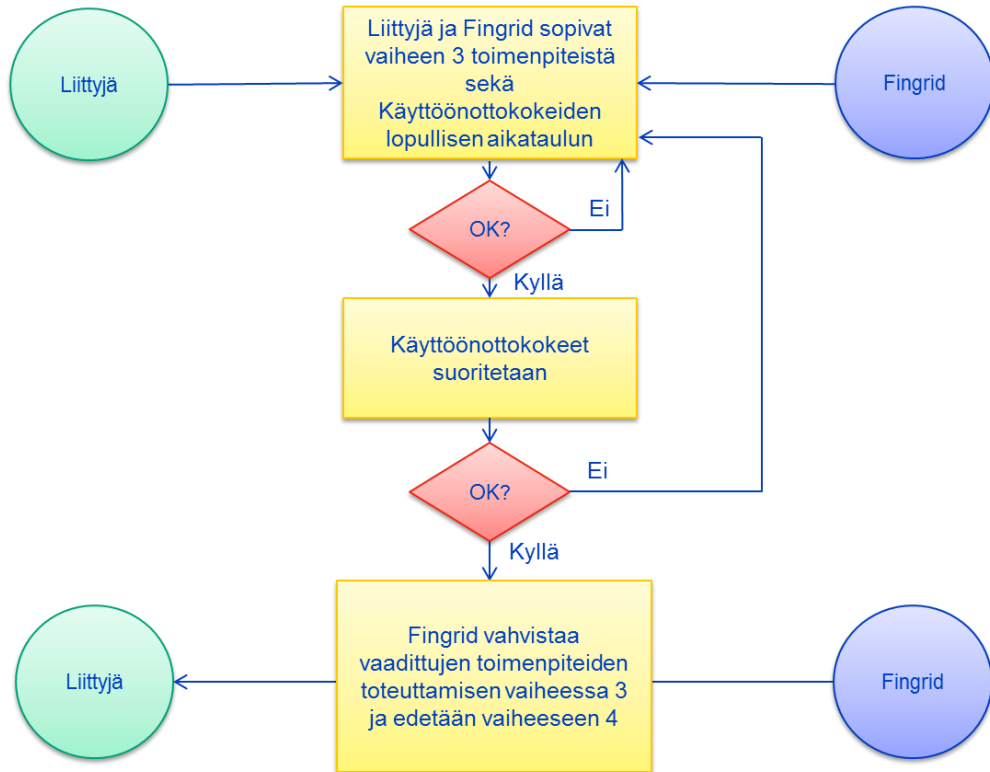
Kuvassa 4.7 on esitetty todentamisprosessin vaiheen 2 mukaiset toimenpiteet.



14.1.2014

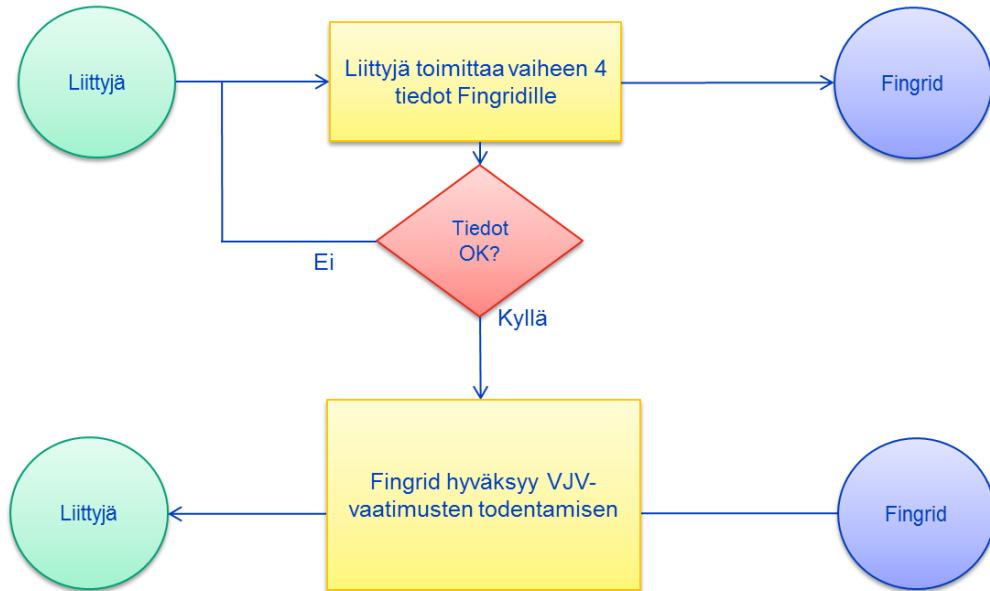
**Kuva 4.7. VJV-vaatimusten todentamisprosessi vaiheessa 2.**

Kuvassa 4.8 on esitetty todentamisprosessin vaiheen 3 mukaiset toimenpiteet.


**Kuva 4.8. VJV-vaatimusten todentamisprosessi vaiheessa 3.**

14.1.2014

Kuvassa 4.9 on esitetty todentamisprosessin vaiheen 4 mukaiset toimenpiteet.



**Kuva 4.9. VJV-vaatimusten todentamisprosessi vaiheessa 4.**

14.1.2014

## 5 Voimalaitoksen liityntää koskevat vaatimukset liittyessä Fingridin verkkoon

### 5.1 Yleiset liittymisehdot (YLE2013)

Kantaverkkoliityntöjen tulee täyttää tekniset vaatimukset, jotka on esitetty Fingridin yleisissä liittymisehdoissa.

<http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/asiakasliitteet/Liittyminen/VAHVISTETTU%20-%20Fingrid%20Oyj%20yleiset%20liittymisehdot%20YLE2013.pdf>

### 5.2 Raportti 110 kV verkon sähkön laadusta

Raportissa kuvataan 110 kV verkon sähkön laatuun liittyviä tekijöitä sekä määritetään sallitut raja-arvot esimerkiksi liityntäpisteestä voimajärjestelmään syötettävälle särövirralle.

[http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/asiakasliitteet/Liittyminen/110%20kV\\_verkon\\_sahkonlaatu.pdf](http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/asiakasliitteet/Liittyminen/110%20kV_verkon_sahkonlaatu.pdf)

### 5.3 Kantaverkkosopimus liitteineen

Sähkönsiirrosta asiakkaan liittymispisteestä sovitaan kantaverkkosopimuksella, joka solmitaan kantaverkkoon liittyneen asiakkaan ja Fingridin kesken.

<http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/Kantaverkkopalvelut/Sivut/default.aspx>

#### 5.3.1 Tiedonvaihtoperiaatteet

Kantaverkkosopimuksen liitteessä 2 "Tiedonvaihdon sovellusohje" on esitetty tiedonvaihtoperiaatteet.

<http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/asiakasliitteet/Kantaverkkopalvelut/Liite%20%20Tiedonvaihto%20sovellusohje.pdf>

### 5.4 Nordic Grid Code 2007

VJV2013-vaatimusten lähtökohtana on pohjoismainen sääntökokoelma "Nordic Grid Code".

[https://www.entsoe.eu/fileadmin/user\\_upload/library/publications/nordic/planning/070115\\_entsoe\\_nordic\\_NordicGridCode.pdf](https://www.entsoe.eu/fileadmin/user_upload/library/publications/nordic/planning/070115_entsoe_nordic_NordicGridCode.pdf)

VJV2013-vaatimuksissa on otettu huomioon myös valmistelussa oleva Entso-e RfG verkkokoodi, joka on toistaiseksi luonnoksena EU-komission käsittelyssä.

[https://www.entsoe.eu/fileadmin/user\\_upload/library/consultations/Network\\_Code\\_RfG/120626\\_final\\_Network\\_Code\\_on\\_Requirements\\_for\\_Grid\\_Connection\\_applicable\\_to\\_all\\_Generators.pdf](https://www.entsoe.eu/fileadmin/user_upload/library/consultations/Network_Code_RfG/120626_final_Network_Code_on_Requirements_for_Grid_Connection_applicable_to_all_Generators.pdf)

14.1.2014

## 5.5 Muu dokumentaatio

### 5.5.1 Kantaverkkoon liittymisen periaatteet

Kantaverkkoon liittymisen periaatteet -diasarja

[http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/asiakasliitteet/Liittyminen/Liittymisen\\_periaatteet\\_31%201%202013.pdf](http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/asiakasliitteet/Liittyminen/Liittymisen_periaatteet_31%201%202013.pdf)

### 5.5.2 Ohjeellisia verkon mitoitusarvoja

Dokumentti "Ohjeellisia verkon mitoitusarvoja" kuvaa mm. Fingridin 110 kV ja 400 kV verkon asemien ja siirtojohtojen erityistasot sekä laitteiden pakkaskestävyydet.

[http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/asiakasliitteet/Liittyminen/Ohjeellisia\\_verkon\\_mitoitusarvoja%20lisäohje2013.pdf](http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/asiakasliitteet/Liittyminen/Ohjeellisia_verkon_mitoitusarvoja%20lisäohje2013.pdf)

### 5.5.3 Suojausperiaatteet

Asiakkaan vastuulla on määrittää Fingridin verkkoon liitettävän laitteiston sekä verkon suojausasetteluista. Fingridin verkon relesuojauksen pääperiaatteet on esitetty dokumentissa "Relesuojauksen pääperiaatteet".

<http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/asiakasliitteet/Liittyminen/Relesuojauksen%20pääperiaatteet.pdf>

### 5.5.4 Esimerkkipiirustukset

Fingridin kotisivuilla on esitetty esimerkkipiirustukset liityntäasemista

[http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/asiakasliitteet/Liittyminen/Liityntäasemien\\_esimerkkipiirustukset2012.pdf](http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/asiakasliitteet/Liittyminen/Liityntäasemien_esimerkkipiirustukset2012.pdf)

ja 110 kV energiamittauksesta.

<http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/asiakasliitteet/Liittyminen/Esimerkkikuva%20110kV%20energiamittauksesta.pdf>

14.1.2014

## **6 VJV-referenssipiste**

### **6.1 Johdanto**

Tämä luku esittelee esimerkkien avulla ne pääperiaatteet, joita liittymispisteen verkonhaltijan tulee seurata määritettäessä Vaatimusten referenssipistettä eli VJV-referenssipistettä. Voimalaitoksen tulee täyttää siihen kohdistuvat voimalaitosten järjestelmätekniset vaatimukset VJV-referenssipisteessä.

Keskeinen periaate VJV-referenssipistettä määriteltäessä on se, että voimalaitosta koskevat järjestelmätekniset vaatimukset voidaan kyseisen pisteen suhteen määrittää yksiselitteisesti. Toisin sanoen VJV-referenssipistettä vastaavan sähköisen pisteen takana tulee sijaita vain turbiinigeneraattori- ja/tai voimalaitosmääritelmän mukaisia laitteita.

Vaiheittain etenevien voimalaitoshankkeiden osalta VJV-referenssipisteen määrittelyssä tulee huomioida tuotantokapasiteetin kehittyminen hankkeen eri vaiheissa.

### **6.2 Keskijännitteiseen jakeluverkkoon kytkeytyvä tuotanto**

Keskijännitteiseen jakeluverkkoon kytkeytyvän tuotannon osalta VJV-referenssipisteen määrittelyssä tulee soveltaa kappaleissa 6.2.1–6.2.4 esitettyjä periaatteita.

Teholuokkaan perustuvat pääperiaatteet on esitetty kappaleissa 6.2.1 ja 6.2.2.

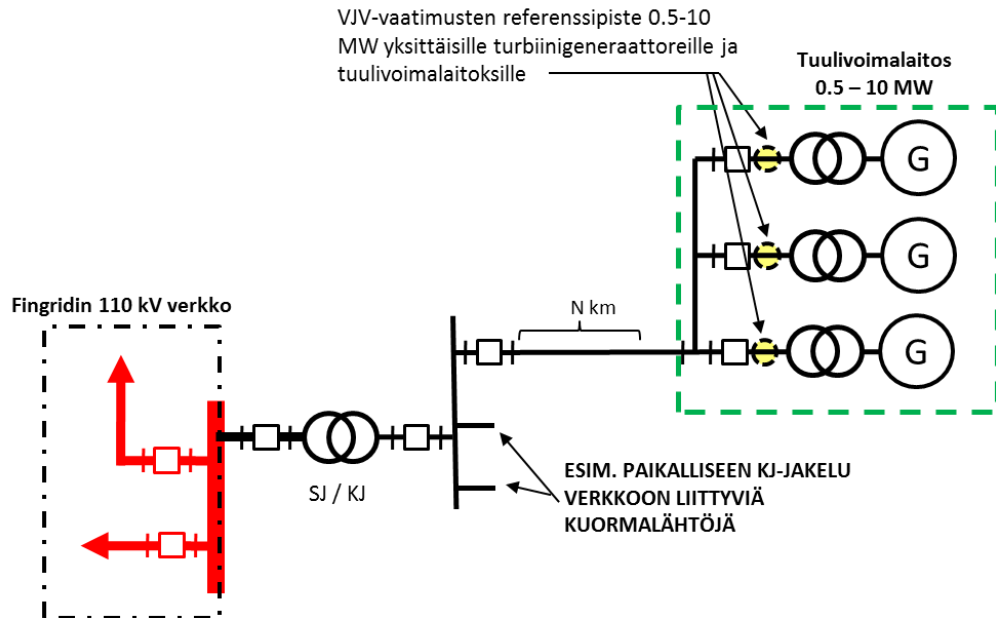
Molempia kokoluokkia koskevia poikkeustapauksia on esitetty kappaleissa 6.2.3 ja 6.2.4.

#### **6.2.1 Teholuokka 1**

Teholuokan 1 voimalaitoksen liittyessä keskijännitteiseen jakeluverkkoon, VJV-referenssipiste on yksittäisen turbiinigeneraattorin KJ/PJ -muuntajan yläjännitepuolta vastaavassa sähköisessä pisteessä kuvan 6.1 esittämällä tavalla.



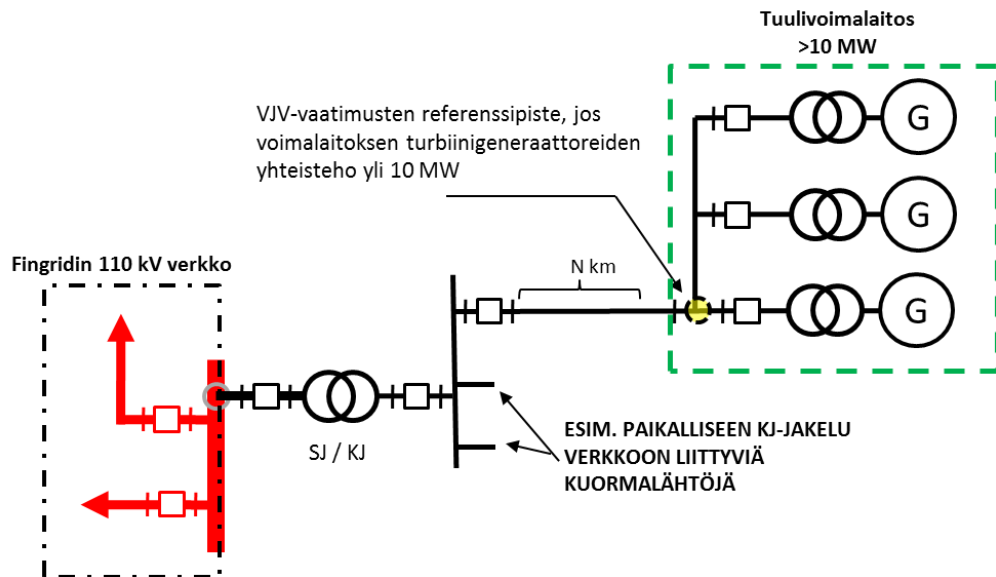
14.1.2014



**Kuva 6.1 VJV-referenssipisteen määrätymisperiaate KJ-verkkoon kytkeytyvän teholuokan 1 tuotannon osalta.**

## 6.2.2 Teholuokat 2, 3 ja 4

Teholuokkien 2,3 ja 4 voimalaitoksen liittyessä keskijännitteiseen jakeluverkkoon, VJV-referenssipiste on kuvan 6.2 havainnollistamalla tavalla sen KJ/PJ -muuntajan yläjännitepuolta vastaavassa sähköisessä pisteessä, joka on sähköisesti lähinnä pistettä, jossa voimalaitos kytkeytyy KJ-jakeluverkkoon.



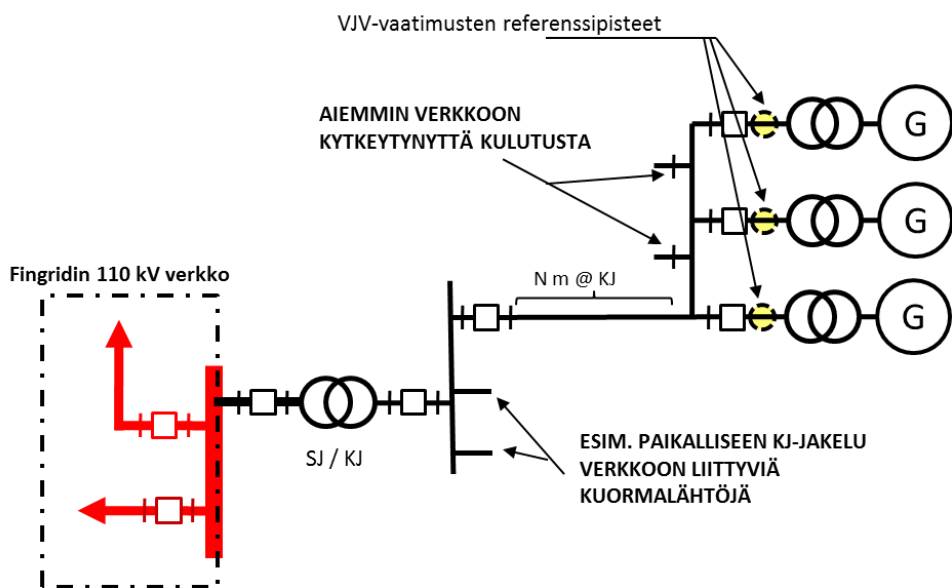
**Kuva 6.2 VJV-referenssipisteen määrätymisperiaate KJ-verkkoon kytkeytyvän teholuokkien 2, 3 ja 4 tuotannon osalta.**

14.1.2014

### 6.2.3 KJ-lähdön taakse kytketään tuotantoa kulutuksen rinnalle

Mikäli yhden KJ-lähdön taakse kytkeytyy rinnakkain sekä kuormaa että tuotantoa, kappaleissa 6.2.1 ja 6.2.2 esitetyjä periaatteita tulee soveltaa seuraavilla tavoilla.

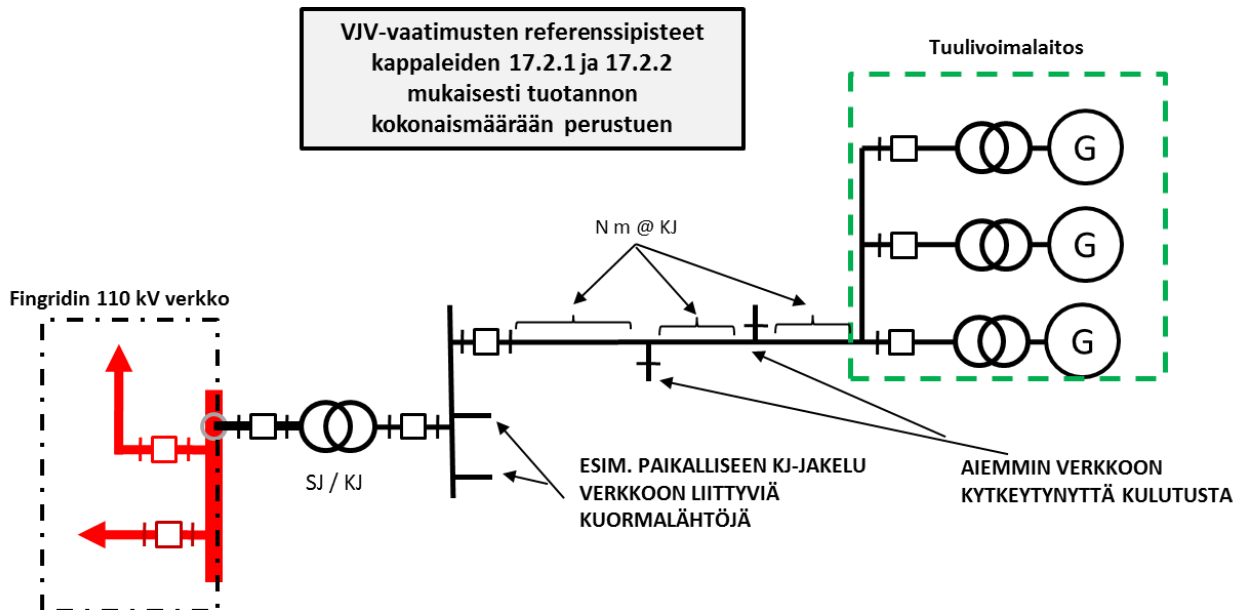
Mikäli liitettävän voimalaitoksen turbiinigeneraattoreille ja muulle voimalaitoslaitteistolle ei ole määritettävissä yhtä yhteistä pistettä, jonka takana sijaitsee vain voimalaitokseen kuuluvaksi katsottavaa sähköistä laitteistoa, VJV-referenssipiste määrytyy kuvan 6.3 osoittamalla tavalla kappaleen 6.1 periaatteita noudattaen turbiinigeneraattorikohtaisesti.



**Kuva 6.3 VJV-referenssipisteen määrytyminen, kun KJ-lähdön takana on rinnakkain kuormaa ja tuotantoa - tapaus jossa liitettävällä tuotannolla ei ole yksiselitteistä yhteistä sähköistä pistettä.**

Mikäli taas kuvan 6.4 havainnollistamalla tavalla voimalaitoksen komponenttien kytkennät huomioiden voimalaitokselle on määritettävissä yksiselitteinen VJV-referenssipiste, VJV-referenssipisteen määrittelyssä tulee noudattaa kappaleissa 6.1 ja 6.2 esitetyjä periaatteita.

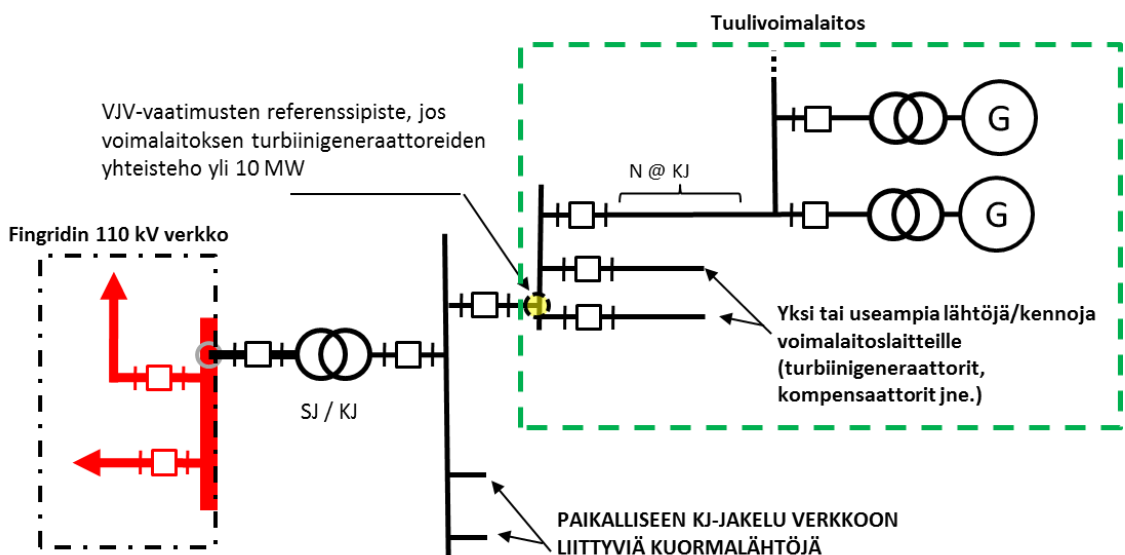
14.1.2014



**Kuva 6.4 VJV-referenssipisteen määrytyminen, kun KJ-lähdön takana rinnakkain kuormaa ja tuotantoa - tapaus jossa liitettävällä tuotannolla on yksiselitteinen yhteinen piste.**

#### 6.2.4 KJ-lähdön taakse kytketään voimalaitoksen kokoojakisko

Tapauksissa, joissa yhden KJ-lähdön taakse kytkeytyy voimalaitoksen tai voimalaitosten kokoojakisko, VJV-referenssipiste sijaitsee kokoojakiskoa vastaavassa sähköisessä pisteessä kuvan 6.5 osoittamalla tavalla.

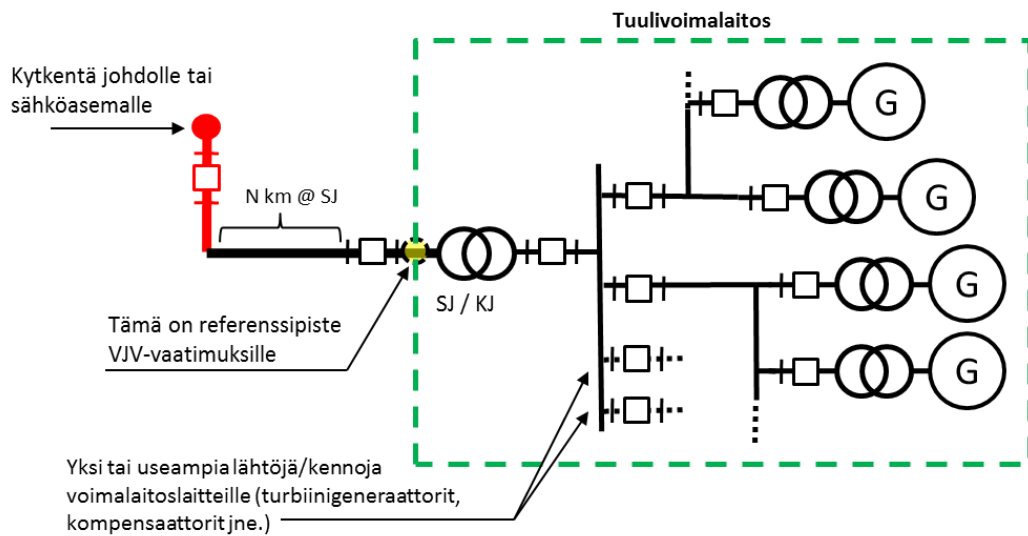


**Kuva 6.5 VJV-referenssipisteen määrittelyperiaate, kun tuotanto kytkeytyy liittymispisteen verkonhaltijan KJ-lähdöllä sijaitsevalla tuotannon kokoojakiskolla**

14.1.2014

**6.3 Suurjännitteiseen sähköverkkoon kytkeytyvä tuotanto**

Suurjännitteiseen sähköverkkoon kytkeytyvän tuotannon osalta VJV-referenssipiste määritetään kuvan 6.6 havainnollistaman periaatteen mukaisesti eli VJV-referenssipiste on voimalaitoksen liittymispistettä sähköisesti lähinnä olevan SJ/KJ-blokkimuuntajan yläjännitepuolta vastaavassa sähköisessä pisteessä.



**Kuva 6.6. VJV-referenssipisteen määrittelyperiaate suurjännitteiseen sähköverkkoon kytkeytyvän tuotannon osalta**

14.1.2014

## **7 Fingridin käytössä olevien laskentaohjelmien versiotiedot**

### **7.1 Tehonjako-, vikavirta- ja dynamiikkalaskentaohjelmiston versiotiedot ja numeeriset vaatimukset**

Tehonjako-, vikavirta- ja dynamiikkalaskentamallit tulee toimittaa PSS/E-laskentaohjelmiston versiolle 33.5. Mikäli laskentamalli halutaan toimittaa jollekin aiemmalle ohjelmistoversiolle, siitä tulee sopia erikseen Fingridin kanssa.

PSS/E-ohjelmistolle toimitettavien dynamiikkalaskentamallien tulee toimia käyttäen mitä tahansa laskennan aika-askelta alueella 5 ms - 10 ms. Toimittajakohtaisten dynamiikkalaskentamallien dokumentaatiosta tulee ilmetä, millä ohjelmointiympäristön, kääntäjän ja laskentaohjelmiston versiolla dynamiikkalaskentamalli on todettu toimivaksi.

### **7.2 EMT-laskentaohjelmiston versiotiedot ja numeeriset vaatimukset**

EMT-laskentamallit tulee toimittaa PSCAD-laskentaohjelmiston versiolle 4.3 (kaupallinen tunnus X4)

PSCAD-ohjelmistolle toimitettavien EMT-laskentamallien numeerisista vaatimuksista sovitaan erikseen Fingridin kanssa. Toimitettavien laskentamallien tulee olla soveltuvia alisykkronisiin värähtelyihin liittyvien tarkastelujen suorittamiseen.

14.1.2014

**8 Tiedonvaihdon varmentaminen sähkökatkosten aikana**

VJV2013, luku 8.2 kappale 2:

*"Liittyjän vastuulla on ilmoittaa Fingridille ja Liittymispisteen verkonhaltijalle voimalaitoksen käytöstä vastaavan toimijan yhteystiedot, viimeistään kun voimalaitos aloittaa pätötehon syötön Suomen sähköjärjestelmään. Liittyjä vastaa siitä, että käytöstä vastaava toimija on tavoitettavissa 24 tuntia päivässä 7 päivänä viikossa. "*

Liittyjän tulee huomioida, että yllämainittu vaatimus tulee kyetä täyttämään myös sähkökatkojen aikana sekä silloin kun normaali puhelinliikenne on estynyt. Tämän vuoksi voimalaitoksen käytöstä vastaavalla toimijalla on oltava käytössä riittävä varajärjestelmä voimalaitoksen operaattorin tavoittamiseksi sähkökatkojen aikana 24 tuntia päivässä 7 päivänä viikossa.

14.1.2014

**9 Reservivoimalaitosten tehon säädön asettelu ja saarekekäyttö**

Reservivoimalaitosten tulee tukea sähköjärjestelmää normaalista poikkeavan taajuusvaihtelun aikana. Tämän vuoksi reservivoimalaitosten tehon säädön asettelussa tulee huomioida, ettei voimalaitos saa siirtyä saarekeparametreille, kun taajuus on alueella 47,5 - 53 Hz. Saarekeparametreille voidaan siirtyä vasta kun taajuus ylittää Vaatimuksissa määritetyt toiminta-alueen rajat 47,5 - 53 Hz.