



Scandic Aviacongress, Vantaa

Ajankohtaispäivä 11.9.2019

**Käytön verkkosäännöt ja
päivitetyt palveluehdot sekä
tekniset ehdot**

FINGRID

Ohjelma

9.30 **Kahvi**

10.00 **Tervetuloa**

Petri Parviainen, asiakaspäällikkö, kantaverkkopalvelut, Fingrid Oyj

Yhteiseurooppalaiset käytön verkkosäännöt

Antti-Juhani Nikkilä, erikoisasiantuntija, käytönsuunnittelu, Fingrid Oyj

Sähköjärjestelmän varautumis- ja käytönpalautussuunnitelma

Jari Siltala, valvomopäällikkö, kantaverkkokeskus, voimajärjestelmä, Fingrid Oyj

Sähköjärjestelmän varautumis- ja käytönpalautussuunnitelman merkittävät osapuolet / Jari Siltala

11.00 **Tauko**

11.15 **Osapuolilta vaadittavat toimenpiteet (kuluttajat, tuottajat, verkkoyhtiöt)**

- **Alitaajuussuojaus**

Harri Kuisti, vanhempi asiantuntija, käytön kehitys, Fingrid Oyj

- **Viestijärjestelmän tietoliikenne- ja puhevalmius 24 h**

Arto Pahkin, valvomopäällikkö, kantaverkkokeskus, verkon hallinta, Fingrid Oyj

NC ER testisuunnitelmat / Jari Siltala

12.30 **Lounas**

Ohjelma

- 13.15 **Kantaverkkopalveluiden ajankohtaiset** / Petri Parviainen
Päivitetyt kantaverkkopalveluehdot ja sovellusohjeet
- Kulutuksen järjestelmätekniset vaatimukset**
Antti Kuusela, erikoisasiantuntija, kantaverkkopalvelut, Fingrid Oyj
- 14.00 **Kahvi**
- 14.30 **Voimalaitosten järjestelmätekniset vaatimukset**
Antti Kuusela, erikoisasiantuntija, kantaverkkopalvelut, Fingrid Oyj
- Oma Fingrid -sähköinen palvelu**
Onni Härmä, suunnittelija, kantaverkkopalvelut, Fingrid Oyj
- 15.30 **Tilaisuus päättyy**

Kysymyksiä ja kommentteja voi esittää myös screen.io:n avulla

- Kirjaudu osoitteeseen: **screen.io/kantaverkko**
- Syötä access code: **verkkosääntö**
- Esitettyjä kysymyksiä käydään läpi esitysten yhteydessä



FINGRID



Antti-Juhani Nikkilä

11.9.2019

Yhteiseurooppalaiset käytön verkkosäännöt

FINGRID

Verkkosäännöt harmonisoivat toimintaa Euroopassa

Markkinasäännöt

Capacity Allocation & Congestion Management (CACM)

Forward Capacity Allocation (FCA)

Electricity Balancing (EB)

Käytösäännöt

Transmission System Operation (SO)

Emergency & Restoration (ER)

Liityntäsäännöt

Requirements for Generators (RfG)

Demand Connection (DCC)

HVDC Connection (HVDC)

Verkkosääntöjen voimaantuloaikataulut

Kaikki verkkosäännöt hyväksytyt ja voimaantulo määrätty:

- Capacity allocation and congestion management CACM (14.8.2015)
- Requirements for generators (RfG) (17.5.2016)
- Demand connection (DCC) (7.9.2016)
- HVDC connection (HVDC) (28.9.2016)
- Forward capacity allocation (FCA) (17.10.2016)
- System operation (SO) (14.9.2017)
- Emergency and restoration (ER) (18.12.2017)
- Electricity balancing (EB) (18.12.2017)

Käytön verkkosääntöjen toimeenpano

System Operation & Energy Balancing

Päivitetyt kansalliset tiedonvaihtovaatimukset

Pohjoismaiset käyttövarmuusanalyysien koordinointi- ja laskentamenetelmät

SO GL ja EB GL: reserveihin liittyvät määrittelyt, menetelmät sekä ehdot ja edellytykset

Emergency and Restoration

Varautumissuunnitelma ja käytönpalautussuunnitelma

Merkittävien osapuolten nimeäminen

24 h toimintakyky

Ehdot ja edellytykset varautumispalvelujen sekä käytönpalautuspalvelujen tarjoajille

Alitaajuussuojaus (taajuusohjattu kulutuksen irtikytkentä)

Markkinatoimintojen keskeyttäminen poikkeustilanteissa ja palauttaminen

Pohjoismaiset kantaverkkoyhtiöt ottavat käyttöön uuden käyttö sopimuksen (SOA)

Sopimus koostuu pääsopimuksesta sekä useista liitteistä. Sopimus tulee kokonaisuudessaan voimaan syksyn aikana.

Monet uuden sopimuksen velvoitteet ovat olleet jo nykyään käytössä.

Muutoksia tulossa mm. Fingridin ylläpitämien reservien määriin ja näiden laskentatapoihin.



Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

The Fingrid logo consists of the word "FINGRID" in a bold, red, sans-serif font. The letters are closely spaced and have a slight shadow effect, giving it a three-dimensional appearance. The logo is positioned in the bottom right corner of the slide.

FINGRID



Ajankohtaispäivä 11.9.2019

Jari Siltala

Sähköjärjestelmän varautumis- ja käytön- palautussuunnitelma

FINGRID

Taustaa – NC ER

Sähköverkon hätätilaa ja käytönpalautusta koskeva verkkosääntö (= Network Code for Emergency and Restoration = NC ER)

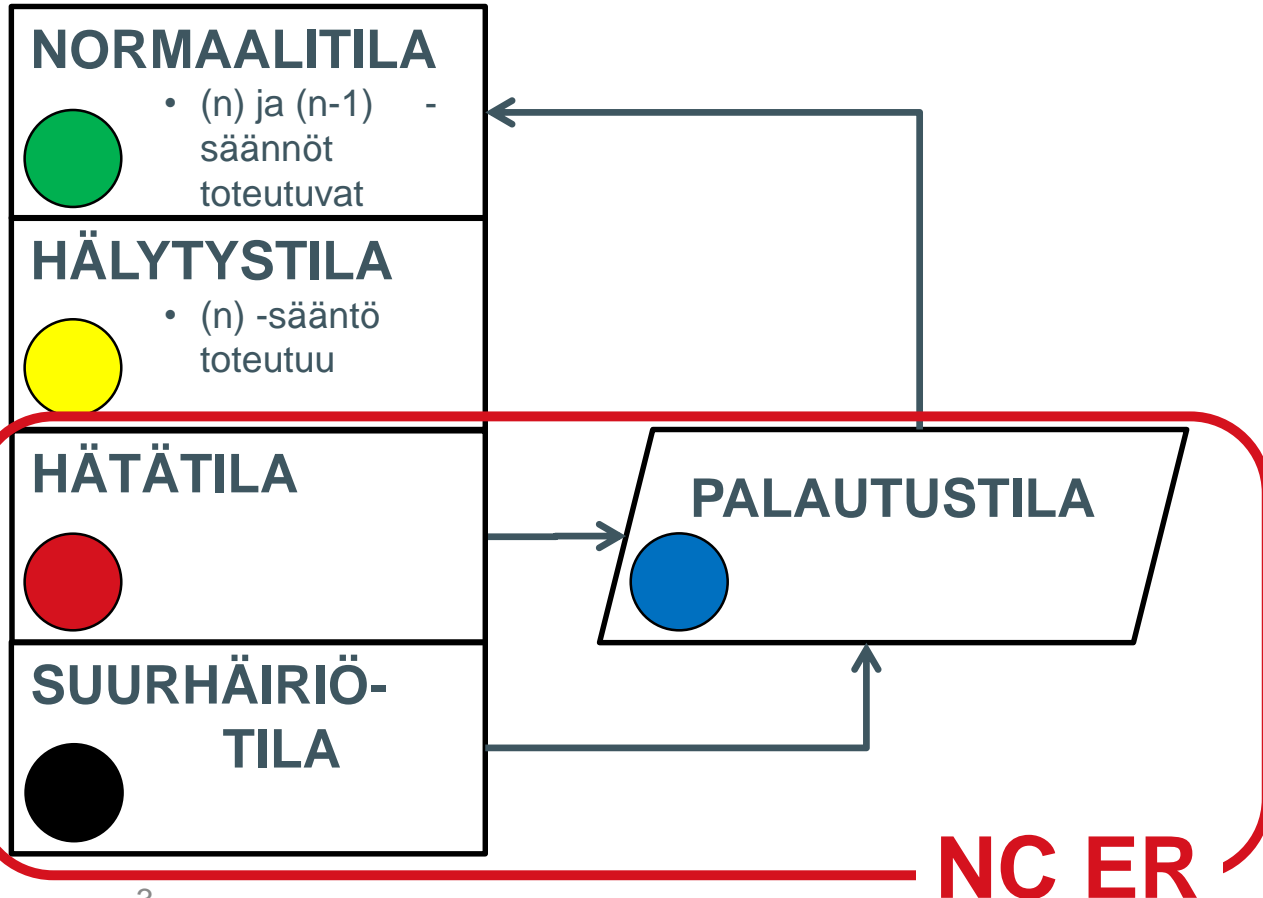
Määrittelee yhteiset vaatimukset ja tavoitteet sähköjärjestelmän hätä-, suurhäiriö- ja palautustilojen käsittelyyn (engl. emergency, blackout ja restoration):

- häiriötilanteen laajenemisen sekä järjestelmän tilan huononemisen ja suurhäiriöön joutumisen estäminen
- järjestelmän tehokas ja nopea palautus hätä- tai suurhäiriötilasta

Koordinoi ja yhtenäistää sähköjärjestelmän käyttöä hätä-, suurhäiriö- ja palautustiloissa eri osapuolien välillä koko EU:n alueella ja kolmansien maiden kanssa.

Avoimuus
Tasapuolisuus
Läpinäkyvyys
Tehokkuus

Sähköjärjestelmän tilat ja ehdotus suomalaisiksi tulkinnaksi kriteereistä



3

HÄTÄTILA

Vähintään yksi seuraavista ehdoista täyttyy:

- kantaverkon siirrot ovat siirtorajojen ulkopuolella myös korjaavien toimenpiteiden jälkeen
- taajuus on yli 15 min ajan alueen $50 \pm 0,5$ Hz ulkopuolella
- taajuus on alueen $50 \pm 1,0$ Hz ulkopuolella
- käytönvalvontajärjestelmän ja muun kriittisen järjestelmän täydellinen menetys yli 30 min ajan (käytännössä Fingridin valvomotoiminnan estyminen)
- sopimuksetonta kuormaa on irtikytetty
- Suomessa sähköpula tai suurhäiriö

SUURHÄIRIÖTILA

Vähintään toinen seuraavista ehdoista täyttyy:

- yli 50 % Suomen kulutuksesta on ilman sähköä
- koko kantaverkko on jännitteetön yli 3 min ajan

PALAUTUSTILA

- toimenpiteet käytön palauttamiseksi suurhäiriön jälkeen aloitettu **sekä**
- ensimmäiset jännitteen palautuskytkennät tehty ja tuotannon ja kulutuksen palautus aloitettu

Mitä ja missä?

- NC ER löytyy
 - englanninkielisenä ENTSO-E:n sivuilta: https://www.entsoe.eu/network_codes/er/
 - sekä kaikilla jäsenmaiden kielillä Euroopan Unionin sivuilta:
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2017.312.01.0054.01.ENG
- Koodin lisäksi on tehty muutamia dokumentteja nimellä "Implementation guide".
 - Communication System Requirements
 - Suspension and Restoration of Market Activities
 - RSC Coordination Template
 - Critical Tools and Facilities
- Näillä dokumenteilla ei ole lainvoimaa, mutta ne on tarkoitettu omalta osaltaan auttamaan verkkosäännön implementoinnissa ja sen tulkinnassa

Verkkosääntö on lakia!



Järjestelmän varautumissuunnitelma ja Käytönpalautussuunnitelma

NC ER tuli voimaan 18.12. 2017 ja velvoitti kaikki kantaverkkoyhtiöt tekemään kaksi suunnitelmaa:

- **Järjestelmän varautumissuunnitelma**

- manuaaliset toimenpiteet ja automatiikat, joilla kantaverkon ollessa hätätilassa ja normaalien "korjaavien toimenpiteiden" osoittauduttua riittämättömiksi pyritään estämään järjestelmän joutuminen suurhäiriötilaan

- **Käytönpalautussuunnitelma**

- manuaaliset toimenpiteet ja automatiikat, joilla suurhäiriötilassa suoritetaan käytön palautus

...sekä nimeämään ne osapuolet, jotka ovat merkittäviä näiden suunnitelmien toteutuksessa.

Eli siis...?

Järjestelmän varautumis- suunnitelma

- Skenaario:
 - tilanne on vakava, valot ovat silti vielä päällä valtakunnassa
 - "normaalit" konstit on käytetty (reservit aktivoituneet, Fingridin varavoimailaitokset käynnissä jne.)
 - ...ja tämä ei välttämättä vielä riitä.
- Mitä toimenpiteitä tehdään ja mitä työkaluja tarvitaan, jotta vältettäisiin suurhäiriö. Ja kenen kanssa?

Käytön- palautus- suunnitelma

- Järjestelmän varautumissuunnitelman toimenpiteet eivät riittäneet tai eivät ehtineet pelastamaan suurhäiriöltä.
- Millä toimenpiteillä ja työkaluilla sähköt palautetaan? Ja kenen kanssa?

Järjestelmän varautumissuunnitelma

- Automaattinen alitaajuussuojajärjestelmä
 - automaattinen kulutuksen irtikytkentä
 - voimalaitosten taajuussäätö-ylitaajuustoiminto
 - energianvarastointiyksiköiden siirtyminen tuotantotilaan
- Automaattinen ylitaajuussuojajärjestelmä
 - voimalaitosten taajuussäätö-ylitaajuustoiminto
 - energianvarastointiyksiköiden irtikytkeminen
 - järjestelmäsuoja
- Automaattinen jännitteen romahtamisen estojärjestelmä
 - SVC hätäjännitteensäätö
 - reaktoreiden alijännitelaukaisut
 - 400/110 kV muuntajien käämikytkimien automaattinen lukitus
- kondensaattoreiden automaattinen verkkoon kytkentä
- Taajuuspoikkeamien hallintamenettely
 - sähköntuottajien ohjeistaminen
 - sähköpulamenettely
- Jännitepoikkeamien hallintamenettely
 - sähköntuottajien ohjeistaminen loistehon osalta
 - HVDC hätätehonsäädöt
 - kulutuksen manuaalinen irtikytkentä
- Sähkönsiirron hallintamenettely
 - sähköpulamenettely
- Pätötehoa koskeva avunantomenettely
 - sähköpulamenettely
- Manuaalinen kulutuksen irtikytkentä
 - sähköpulamenettely

Käytönpalautussuunnitelma

- Käytönpalautus suurhäiriön jälkeen
 - top down
 - bottom up
 - koordinointi kantaverkkoyhtiöiden välillä
 - vakavien häiriöiden selvitysohjeistus
- Taajuuden hallinta
 - saarekekäyttötilanteissa
 - käytönpalautuksen aikana
 - koordinointi kantaverkkoyhtiöiden välillä
- Eri tahdissa käyvien alueiden tahdistusmenettely
 - koordinointi kantaverkkoyhtiöiden välillä



Ajankohtaispäivä 11.9.2019

Jari Siltala

Sähköjärjestelmän varautumis- ja käytön- palautussuunnitelman merkittävät osapuolet

FINGRID

**Niiden osapuolien joukosta, joita koodi velvoittaa,
kantaverkkoyhtiö nimeää ne, joita tarvitaan tiukan
paikan tullen.**

...eli sen liittijoukon, jonka kanssa pyritään estämään
suurhäiriö ja palautetaan Suomen sähköjärjestelmä
normaalitilaan

...ja sen, jonka kanssa selvitetään suurhäiriö!



Merkittävien verkkokäyttäjien nimeäminen

Järjestelmän varautumissuunnitelman nojalla

- **Kaikki** jakeluverkonhaltijat ja suurjännitteisen jakeluverkon haltijat
- Suoraan kantaverkkoon liittyneet sähkökuluttajat
- Olemassa olevat ja uudet tyypin C ja D (> 10 MW tai liittymispiste kantaverkossa) voimalaitokset

Velvoitteet nimettäville osapuolille

- Velvollisuus osallistua alitaajuussuojajärjestelmän toteutukseen
- Velvollisuus osallistua automaattiseen ylitaajuudesta tapahtuvaan tuotannon irtikytkentään (mikäli tällainen toteutetaan Pohjoismaisella synkronialueella ja Suomessa)
- Velvollisuus noudattaa kantaverkkoyhtiön ohjeita liittyen pätötehon, loistehon ja jännitteen säätöön sekä tuotannon ja kulutuksen irtikytkentään
- Velvollisuus välittää kantaverkkoyhtiön vaatimukset ja ohjeet omaan verkkoonsa liittyneille kantaverkkoyhtiön nimeämille osapuolille
- Testausvaatimukset koskien automatiikoiden toimintaa

Merkittävien verkkokäyttäjien nimeäminen

Käytönpalautussuunnitelman nojalla

- Suoraan kantaverkkoon liittyneet jakeluverkonhaltijat ja suurjännitteisen jakeluverkon haltijat, joiden keskikulutus yli 30 MW
- Olemassa olevat ja uudet tyyppin D (> 30 MW tai liittymispiste kantaverkossa) voimalaitokset

Velvoitteet nimettäville osapuolille

Järjestelmän varautumissuunnitelman vaatimusten lisäksi:

- 24 h toimintakykyvaatimukset kriittisten työkalujen ja tilojen käytettävyydelle, ml.
 - valvomo,
 - merkittäväksi nimettävien sähköasemien toimintakyky,
 - käytönvalvontajärjestelmä ja sen toiminnan kannalta välttämättömät järjestelmät, ml. tietoliikenne merkittäväksi nimetyille sähköasemille sekä
 - puheviestintä Fingridin suuntaan.
- Puheviestintäjärjestelmän toteuttaminen siten, että kantaverkkoyhtiöltä tulevat puhelut voidaan priorisoida
- Testaus- ja monitorointivaatimukset koskien automatiikoiden toimintaa ja puhelinyhteyksiä

Ja miksi näin?

Järjestelmän varautumissuunnitelman kannalta merkittävät osapuolet:

- laajempi lista
- ne osapuolet, joita tarvitaan Suomen alitaajuussuojauksen määrävaatimusten toteuttamiseen
- ne osapuolet, jotka kykenevät auttamaan kun pyritään välttämään suurhäiriö
- yhteensopivuus NC RfG:n (Requirements for Generators) ja VJV:n (Voimalaitosten järjestelmätekniiset vaatimukset) voimalaitosluokituksen kanssa

Käytönpalautussuunnitelman kannalta merkittävät osapuolet:

- tiiviimpi lista
- ne isommat osapuolet, joiden kanssa käytönpalautus käytännössä toteutetaan
- sekä jakeluverkkoyhtiöiden että voimalaitosten osalta yhteensopivuus Fingridin vakavien häiriöiden selvitysohjeistuksen kanssa
- voimalaitosten osalta yhteensopivuus myös NC RfG:n (Requirements for Generators) ja VJV:n (Voimalaitosten järjestelmätekniiset vaatimukset) voimalaitosluokituksen kanssa

Nimeäminen on tehty Energiaviraston tietojen perusteella

- Sähköverkkotoiminnan tekniset tunnusluvut 2017
 - "Verkkopalveluasiakkaille siirretty sähköenergia ja tästä laskettu vuosikeskiteho"
- Voimalaitosrekisteri 1.2.2019
 - "Maksimi yhteensä MW"

Merkittävien sähköasemien nimeäminen

Käytönpalautussuunnitelman nojalla

- Kaikki kantaverkon muuntoasemat ja kytkinasemat, joilla on kauko-ohjattavia kytkinlaitteita
- Sellaiset merkittäväksi nimetyn jakeluverkon haltijan ja merkittävän verkonkäyttäjän sähköasemat
 - jotka ovat ko. jakeluverkkoon liittyvän merkittäväksi nimetyn tuotantomoduulin ja kantaverkon välissä tai
 - joiden kautta kulkee kantaverkon runkojohto ja
 - joilla on kauko-ohjattavia kytkinlaitteita.

24 h toimintakyky merkittäväksi nimetyillä sähköasemillaan

Ulkoisen sähkönsyötön menetyksen jälkeen:

- käytönpalautuksen kannalta välttämätön merkittävän verkonkäyttäjän oma puheviestintä toimii vähintään 24 h ajan,
- sähköaseman mittaus- ja tilatiedot ovat käytettävissä sähköaseman käytöstä vastaavan osapuolen käytönvalvontajärjestelmässä vähintään 24 tunnin ajan,
- suurhäiriön jälkeisen käytönpalautuksen kannalta tarpeellisten kytkinlaitteiden kauko-ohjaus tulee olla mahdollista vähintään 24 tunnin ajan ja
- sähköaseman varasähkönsyötön tulee kyetä kattamaan sähköaseman omakäyttö vähintään 24 tunnin ajan, ottaen huomioon, että
 - kutakin yllä määritellyn mukaista sähköaseman kytkinlaitetta tulee kyetä ohjaamaan kiinni/auki vähintään 6 kertaa.

Implementoinnin tilanne

- Järjestelmän varautumissuunnitelma ja Käytönpalautussuunnitelma toimitettiin tiedoksi valvontaviranomaiselle joulukuussa 2018
- Energiaviraston hyväksyi kesäkuussa Fingridin ehdotuksen merkittävien osapuolien ja sähköasemien nimeämisestä
- Jakeluverkonhaltijoiden nimeäminen ei Energiaviraston hyväksyttävä asia - tältä osin mennään Fingridin ehdotuksen mukaisesti.
- Energiavirasto hyväksyi myös muut Fingridin NC ER:ää koskevat ehdotukset: markkinatoimintojen keskeyttäminen ja rahalla ostettavien palveluiden ehdot.
- Merkittäville osapuolille toimitettiin kesäkuussa tarkennettua infoa liittyen käytönpalautussuunnitelman merkittäviltä osapuolilta vaadittaviin toimenpiteisiin.
- Alitaajuussuojaussuojauksen sovellusohje tehty keväällä 2019 (työryhmässä Energiateollisuus, jakeluverkkoyhtiöt, Fingrid).
- Asiaa jatkojalostetaan syksyn sidosryhmätilaisuuksissa.

28 Testisuunnitelmat toimitettava Energiavirastolle 18.12.2019 mennessä.

Ohjelma

11.00 Tauko

11.15 **Osapuolilta vaadittavat toimenpiteet (kuluttajat, tuottajat, verkkoyhtiöt)**

- **Alitaajuussuojaus**

Harri Kuisti, vanhempi asiantuntija, käytön kehitys, Fingrid Oyj

- **Viestijärjestelmän tietoliikenne- ja puhevalmius 24 h**

Arto Pahkin, valvomopäällikkö, kantaverkkokeskus, verkon hallinta, Fingrid Oyj

NC ER testisuunnitelmat / Jari Siltala

12.30 Lounas



Harri Kuisti

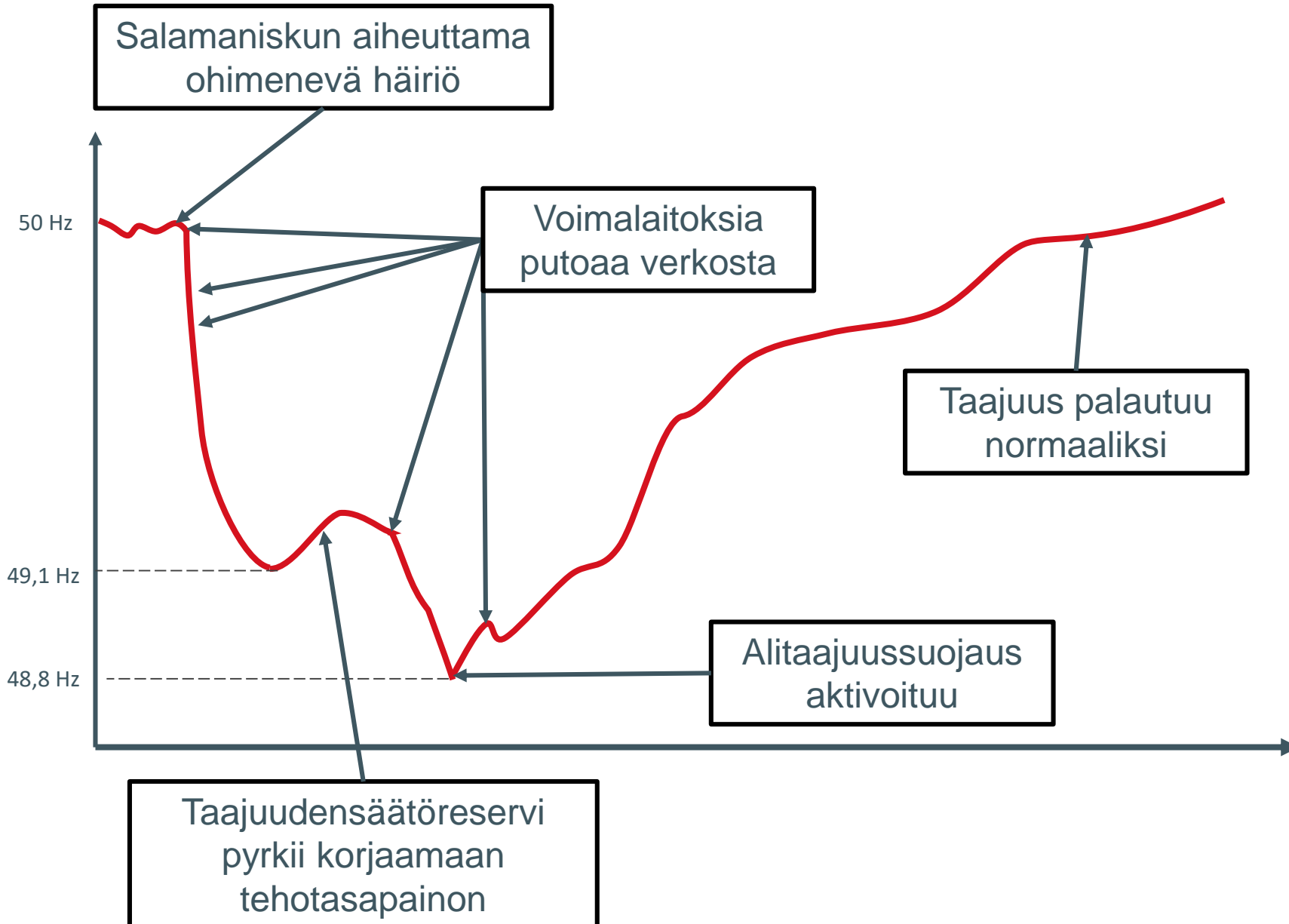
Alitaajuussuoja

FINGRID

Sisältö

- **Britannian häiriö**
- **Alitaajuussuojan muutoksen tausta**
- **Alitaajuussuojan toteutus**
- **Sovellusohje**
- **Yksityiskohtia**
- **Esimerkkejä**

Esimerkki: Vakava taajuushäiriö Iso-Britanniassa 9.8.2019



1.1 milj. ihmistä menetti sähköt 15-50 min ajaksi.

Alitaajuussuojaus pelasti maanlaajuiselta suurhäiriöltä: 5 % kulutuksesta laukaistiin, jotta loput 95 % sai pitää sähköt.

Alitaajuussuojaus oli toteutettu karkeasti kantaverkon asemilla, joten myös kriittistä kuormaa irrotettiin.

Taustaa

- **Alitaajuus syntyy sähkön tuotannon alittaessa kulutuksen**
- Taajuus on sama koko synkronialueella => Pohjoismaat ovat yhdessä tehneet selvityksen siitä, miten alitaajuussuoja tulisi toteuttaa.
- Selvityksessä pyrittiin löytämään optimaalinen ja harmonisoitu tapa toteuttaa alitaajuussuoja siten, että minimoidaan sekä ali- että ylitaajuuden esiintyminen
 - Jos irrotetaan kulutusta liian paljon suhteessa esiintyvään alitaajuuteen, sähkön alijäämä voi muuttua ylijäämäksi, mistä voi seurata ylitaajuus
 - **Kulutuksen irrotus kannattaa tehdä portaissa**, jotta ylitaajuuden mahdollisuus pienenee

Taustaa

- KOMISSION ASETUS (EU) 2017/2196 sähköverkon hätätilaa ja käytönpalautusta koskevasta verkkosäännöstä velvoittaa TSO:ta luomaan alitaajuudesta aktivoituvan tehonvajaussuojauksen.
- **Alitaajuussuoja on kuvattu osana järjestelmän varautumissuunnitelmaa**, joka on saatettu tiedoksi Energiavirastolle joulukuussa 2018.
- **30 % Suomen hetkellisestä kokonaiskuormasta** (keskimäärin 3000 MW) on asetuksen mukaan oltava suojan piirissä, mutta nykyinen suoja kattaa alle 10 % kuormasta (<1000 MW). => Suojaa on muutettava/laajennettava

	Nykyinen				%
	f (Hz)		Viive (s)		
Porras	Nopea	Hidas	Nopea	Hidas	kuormasta
1	48.5	48.7	0.15	20	5
2	48.3	48.5	0.15	20	5

	Uusi		
	f (Hz)	Viive(s)	%
Porras		Nopea	kuormasta
1	48.8	0.15	5
2	48.6	0.15	5
3	48.4	0.15	5
4	48.2	0.15	5
5	48	0.15	10

Alitaajuussuojan toteutus

- Toteutetaan siten, että suojaan on kytketty
 - 30 % jakeluverkon kulutuksesta, keskimäärin noin 2000 MW
 - 30 % kantaverkkoon suoraan liittyneen teollisuuden kulutuksesta, keskimäärin noin 1000 MW
- Jakeluverkonhaltijat toteuttavat suojan alueellaan valitsemallaan tavalla viimeistään 2022
- Fingrid sopii teollisuusasiakkaiden kanssa suojan toteutuksen, valmistuminen viimeistään 2022

Sovellusohje

- Yhteistyöryhmän (ET, jakeluverkkoyhtiöitä, Fingrid) laatima sovellusohje

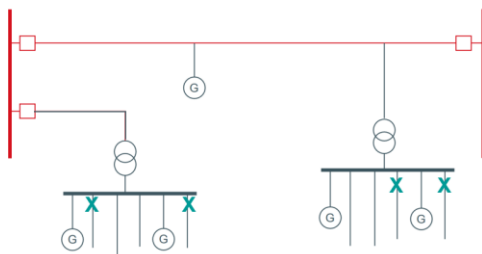
<https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/palvelut/kulutuksen-ja-tuotannon-liittaminen-kantaverkkoon/alitaajuussuojauksen-sovellusohje-5.8.2019.pdf>

https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/palvelut/kulutuksen-ja-tuotannon-liittaminen-kantaverkkoon/alitaajuussuojauksen-sovellusohje_mallikuva.versio.s22440l2.pdf

- **Jakeluverkonhaltijat ja kantaverkkoon liittyneet teollisuusasiakkaat valitsevat itse toteutustavan**

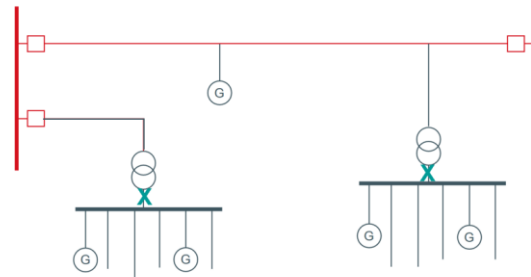
Toteutusvaihto 1 **SUOSITELTAVA**

- tehovajaussuojaus jakeluverkoissa keskijännitelähdöissä (tai alempana)



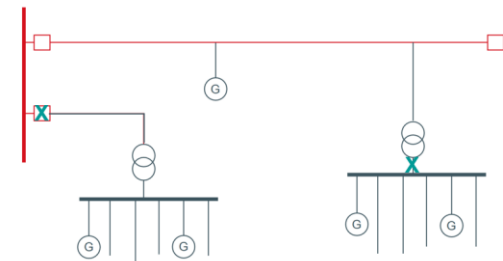
Toteutusvaihto 2 **HYVÄKSYTTÄVÄ**

- tehovajaussuojaus kokonaan tai osittain jakeluverkoissa asematasolla



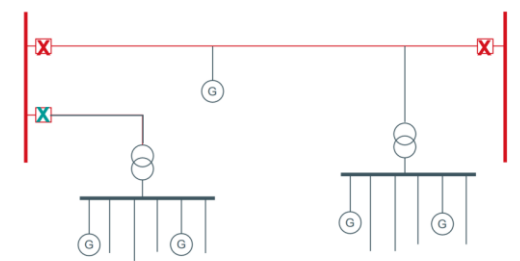
Toteutusvaihto 3 **HYVÄKSYTTÄVÄ**

- tehovajaussuojaus osittain kantaverkon säteittäisillä johdoilla



Toteutusvaihto 4 **EI MAHDOLLINEN**

- tehovajaussuojaus osittain kantaverkon runkojohdoilla



Yksityiskohtia

- **Asiakas saa alitaajuussuojasta välittämättä käyttää kaikkea kulutustaan mihin tahansa kysynnänjoustoon ja reserveihin**, kuten FRR, FCR-N, FCR-D, FFR ja OL3:n järjestelmäsuoja.
- Yhdellä asemalla ei tarvitse toteuttaa kaikkia taajuusportaita, mahdollista hajauttaa eri asemille
- Jos asiakkaalla on vähän asemia, sen ei tarvitse toteuttaa kaikkia portaita
 - Ääritapauksessa on vain yksi taajuusporras (asettelulla 48.8 Hz), joka laukaisee vähintään 30 % ko. jakeluverkon kokonaiskulutuksesta.
- Laukeavat kulutukset ilmoitetaan FG:lle. Alueverkkoyhtiöt ilmoittavat vain muut kuin jakeluverkkokulutukset.
- **30 % (\pm 10 %-yksikköä sallittua vaihtelualuetta) vaatimuksen täyttyminen tarkistetaan vuoden keskitehosta sekä tuntikeskitehoista klo 8-9 kahtena päivänä, 1.2 ja 1.7.**
- Suojauksen kokonaistoiminta-aika saa olla enintään 150 ms siitä, kun taajuus alittaa asettelun.
- mahdollista hyödyntää samoja kohteita kuin tehonrajoitussuunnitelmassa. Ensimmäiseen laukaisuportaaseen (48,8 Hz) valitaan vähiten tärkeä kulutus.

Reservimarkkinat Suomessa

– sekä tuotanto että kulutus osallistuvat

FFR

FRD

FCR-N

aFRR

mFRR

Nopea taajuus-reservi

Taajuusohjattu häiriöreservi, 220–265 MW
Pohjoismaissa yht. 1 200 MW

Taajuusohjattu käyttöreservi, 138 MW
Pohjoismaissa yht. 600 MW

Automaattinen taajuudenhallinta-reservi, 70 MW
Pohjoismaissa yht. 300 MW

Yhteispohjoismaiset säätösähkömarkkinat

Aktivointi

Suurissa taajuuspoikkeamissa, käytössä pienen inertian tilanteissa

Suurissa taajuuspoikkeamissa

Käytössä jatkuvasti

Käytössä kohdistetuilla tunneilla

Tarvittaessa

Nopeus

Sekunnissa

Sekunneissa

Parissa minuutissa

Viidessä minuutissa

Vartissa



Yksityiskohtia

- **Alitaajuussuojaus ei saa toimia sellaisissa ohimenevissä vika- tai poikkeustilanteissa, joissa ei ole kyse tehonvajaustilanteesta.**
- Alitaajuussuoja ei saa toimia pikajälleenkytkennän jännitteettömänä väliaikana, esim. silloin kun johdon varrella oleva pieni voimalaitos pitää yllä jännitettä, mutta saarekkeen taajuus poikkeaa nimellisestä.
 - taajuuden mittaus on herkkä jännitehäiriöille => alijännitelukitus (joskus myös nollajännitelukitus)

Esimerkkejä

- Esimerkki 1. Jakeluverkkoyhtiön alueella kulutettu sähköenergia on 1 TWh vuodessa. Tehonvajaussuojan piirissä on keskimäärin vuoden aikana kulutus 32 MW. Kyseisen kulutuksen tuntikeskitehot 1.2 ja 1.7 klo klo 8-9 ovat 43 MW ja 25 MW. Täyttääkö suoja verkkosäännön vaatimukset?
 - Keskiteho on $1000\ 000\ \text{MWh} / 8760\ \text{h} = 114\ \text{MW}$. Laukaistavan kulutuksen osuus kokonaiskulutuksesta on keskimäärin $= 32 / 114 = 28\ \%$, 1.2 klo 8-9 osuus on $43 / 114 = 38\ \%$, ja 1.7 klo 8-9 laukaistavan kulutuksen osuus on $25 / 114 = 22\ \%$.
 - Kaikki %-luvut mahtuvat verkkosäännön sallimaan vaihteluväliin 20...40 %.
- => Suoja on verkkosäännön mukainen.

Esimerkkejä

- Esimerkki 2. Konserni Bulkki Oy kuluttaa sähköä keskimäärin 500 MW.
- Konserni jakautuu kolmeen yhtiöön: Paffi Oy, Arkit Oy ja Cellu Oy. Näiden keskikulutukset ovat vuodessa 100, 200 ja 200 MW.
- Kullakin yhtiöllä on omaa tuotantoa keskimäärin 50, 250 ja 250 MW eli yhteensä 550 MW.
- Konsernin on liitettävä alitaajuussuojan piiriin $0.3 * 500 \text{ MW} = 150 \text{ MW}$.
- Cellu Oy:n kulutuksen irrottaminen johtaa koko prosessin, myös voimantuotannon, pysähtymiseen. Nettovaikutus olisi siten väärän merkkinen. => Ei laukaista.
- Myös Paffi Oy:n prosessi pysähtyy kokonaan, jos laukaistaan kulutusta. Paffi Oy voidaan kuitenkin laukaista kokonaan, jolloin verkosta irtoaa nettokuormaa $100 \text{ MW} - 50 \text{ MW} = 50 \text{ MW}$.
- Arkit Oy:ltä täytyy siten löytyä 100 MW kulutusta laukaistavaksi, ilman että samalla irtoaa koko tehdas. Arkit Oy:n kuivaamon keskikulutus on 120 MW. Se kytketään alitaajuussuojan piiriin.
- Bulkki Oy:n laukeava nettoteho on $170 \text{ MW} = 34 \% \text{ kokonaiskulutuksesta} < 40 \% \Rightarrow \text{ok}$.

Esimerkkejä

- Esimerkki 3. Teollisuusverkko Oy syöttää kolmea yritystä, joiden kokonaiskulutus on keskimäärin 300 MW.
- Yhtiöiden Harkko Oy, Halli Oy ja Harvesteri Oy keskikulutukset ovat vuodessa 50, 100 ja 150 MW
- Teollisuusverkon on liitettävä alitaajuussuojan piiriin $0.3 * 300 \text{ MW} = 90 \text{ MW}$.
- Harkko Oy ilmoittaa, että prosessi pysähtyy kokonaan, jos osa kulutuksesta laukaistaan.
- Halli Oy ja Harvesteri Oy löytävät 20 MW ja 20 MW laukaistavaa kuormaa siten, että toiminta ei täysin pysähdy alitaajuussuojan toimiessa.
- Harkko Oy ehdottaa, että sen kulutusta ei laukaistaisi ollenkaan, mutta muut eivät tähän suostu.
- Neuvottelujen jälkeen päädytään ratkaisuun: Harkko Oy:n koko kulutus 50 MW asetellaan irtoamaan taajuudella 48 Hz. Näin matalan taajuuden riskiä pidetään pienenä.
- Halli Oy:n ja Harvesteri Oy:n kulutuksista 20 MW ja 20 MW asetellaan irtoamaan useammassa portaassa taajuusvälillä 48.2-48.8 Hz.

Esimerkkejä

- Esimerkki 4. Korpiverkko Oy omistaa yhden sähköaseman. Yhtiö hankkii suojareleen ja asettelee sen laukaisemaan taajuusrajan 48.8 Hz alittuessa koko 0.9 MW kulutuksen. OK.
- Esimerkki 5. Taajamaverkko Oy:n kokonaiskulutus on keskimäärin 2 MW. Yhtiö löytää tavan laukaista kulutusta kahdessa erässä: 0.2 MW ja 0.4 MW. Alitaajuussuoja asetellaan laukaisemaan 0.2 MW taajuusrajalla 48.8 Hz ja 0.4 MW taajuusrajalla 48.6 Hz. OK.
- Esimerkki 6. Kaupunkiverkko Oy:n kokonaiskulutus on 21 MW. 30 % tästä on 6.2 MW. Tämä on laukaistavissa viidessä erässä: 1, 1.7, 1.2, 1.5 ja 0.9 MW. Taajuusportaat voidaan asetella esim. näin:

Hz	MW
48.8	1.2
48.6	0.9
48.4	1
48.2	1.5
48	1.7



Ajankohtaispäivä 11.9.2019

Jari Siltala

NC ER testisuunnitelmat

FINGRID

Testisuunnitelmat

- Koskevat Fingridiä, merkittäviksi nimettyjä osapuolia ja blackstart-palvelun tuottajia
- Testattavat asiat:
 - blackstart-ominaisuuden toiminta
 - alitaajuussuojaus
 - puheviestintäjärjestelmät
 - muiden kriittisten välineiden, laitteiden ja tilojen toiminta ml. tietoliikenne merkittäväksi nimetyille sähköasemille, ml. merkittäväksi nimettyjen sähköasemien varasähkönsyöttöjärjestelmät
- Sekä:
 - Fingridin valvomotoiminnan siirtäminen varavalvomoon
 - Fingridin valvomon ja varavalvomon pää- ja varasähkönsyöttöjärjestelmät
- Fingridin toimitettava suunnitelmat Energiavirastolle hyväksyttäväksi 18.12.2019 mennessä
- Sitä ennen käsittely sidosryhmien kanssa ja julkinen kuuleminen

Ajatuksia pohdittavaksi:

Blackstart-ominaisuuden toiminta

- Testattava vähintään kerran kolmessa vuodessa.
- Testimenetelmä NC RfG (tuottajien verkkoon liittäminen) artiklassa 45:
 - kokeessa on osoitettava tekninen kyky käynnistyä uudelleen täydellisen pysähdyksen jälkeen ilman sähkön syöttöä ulkoisesta sähköjärjestelmästä ja
 - kokeen on katsottava onnistuneen, jos käynnistysaika pysyy liittymispisteen verkonhaltijan ja siirtoverkonhaltijan määrittelemissä rajoissa.

Alitaajuussuojaus

- Testien toistoväli määritellään kansallisesti.
- Kunkin alitaajuussuojan koestamisen on sisällettävä ainakin seuraavat testit:
 - Millä taajuudella (tai taajuuksilla) suoja toimii, kun taajuus muuttuu hitaasti (enintään 0,1 Hz/s)?
 - Mikä on suojauksen toiminta-aika, pois lukien katkaisijan toimintaviive, kun taajuus alenee nopeasti (lineaarisesti 10 Hz/s tai askelmaisesti)?
 - Mikäli käytetään alijännitelukitusta, on toistettava em. testit ja todennettava, että alitaajuussuoja ei toimi jännitteen ollessa alle lukitusrajan.
- Jakeluverkkoyhtiöiden ja muiden alitaajuussuojaan osallistuvien tulee toimittaa Fingridille suojauksen koestuspöytäkirjat, joissa on kerrottu em. mittaustulokset kaikille taajuusportaille, jotka kulutuskohteessa on käytössä.

Puheviestintäjärjestelmät

- NC ER vaatimukset:
 - Puheviestintäjärjestelmä on testattava vähintään kerran vuodessa.
 - Puheviestintäjärjestelmiensä varasähkönsyöttöjärjestelmä on testattava vähintään viiden vuoden välein.
- NC ER suositukset:
 - Testipuhelurutiinin tulisi olla kuukausittainen.
 - Siirtoverkonhaltijalta tulevien puheluiden tunnistus ja priorisointi tulisi testata (vähintään kerran vuodessa)
 - Puheviestintäjärjestelmän varmennus tulisi testata vähintään kerran vuodessa.
 - Miten?
 - Varasähkönsyöttöjärjestelmän testauksella tulisi varmistetaa, että puheviestintäjärjestelmä säilyy toimintakykyisenä pääsähkönsyötön katkettua.

Muut kriittiset välineet, laitteet ja tilat. ml. tietoliikenne merkittäväksi nimetyille sähköasemille (1)

- Käytönpalautussuunnitelman kannalta merkittäviksi nimettyjen jakeluverkonhaltijoiden ja osapuolien osalta tarkoitetaan:
 - valvomoa
 - koskee myös palveluntoimittajan valvomoa, mikäli valvomotoiminta ostopalveluna
 - käytönvalvontajärjestelmän ohjaus- ja valvontatoiminnallisuuksia merkittävien asemien ja voimalaitosten osalta
 - tietoliikennettä osapuolen merkittäviksi nimetyille sähköasemille ja voimalaitoksille
 - merkittäväksi nimettyjen sähköasemien toimintakykyä
 - sähköasema-automaatio
 - varmennettu sähkönsyöttö käytönpalautussuunnitelman kannalta merkittävien laitteiden osalta
 - puheviestintäjärjestelmää
 - siirtoverkonhaltijan suuntaan
 - oman toimintakyvyn vaatima puheviestintä

Muut kriittiset välineet, laitteet ja tilat. ml. tietoliikenne merkittäväksi nimetyille sähköasemille (2)

- NC ER vaatimukset testaukselle:
 - Kriittisten välineiden, laitteiden ja tilojen toimivuus testattava vähintään kerran kolmessa vuodessa, ja testauksen on katettava sekä pääasialliset välineet, laitteet ja tilat että niiden varajärjestelmät.
 - Varasähkönsyöttöjärjestelmien valmius tuottaa sähköä sähköasemien olennaisiin palveluihin niillä sähköasemilla, jotka on määritelty merkittäviksi käytönpalautussuunnitelman, on testattava vähintään kerran viidessä vuodessa. Jos nämä sähköasemat sijaitsevat jakeluverkoissa, jakeluverkonhaltijoiden on toteutettava testaus.
- Miten käytännössä?
 - valvomon pääsähkönsyötön katkaisu?
 - merkittävän sähköaseman ulkoisen sähkönsyötön katkaiseminen ja
 - käytönpalautussuunnitelman kannalta olennaisten toiminnallisuuksien ja laitteiden toiminta
 - varmennetun kuorman mittaus ja akustokapasiteetin riittävyden tarkistaminen laskennallisesti
 - varavoimakoneen, polttokennon tms. käynnistymisen testaus

Ohjelma

- 12.30 **Lounas**
- 13.15 **Kantaverkkopalveluiden ajankohtaiset** / Petri Parviainen
Päivitetyt kantaverkkopalveluehdot ja sovellusohjeet
- Kulutuksen järjestelmätekniset vaatimukset**
Antti Kuusela, erikoisasiantuntija, kantaverkkopalvelut, Fingrid Oyj
- 14.00 **Kahvi**
- 14.30 **Voimalaitosten järjestelmätekniset vaatimukset**
Antti Kuusela, erikoisasiantuntija, kantaverkkopalvelut, Fingrid Oyj
- Oma Fingrid -sähköinen palvelu**
Onni Härmä, suunnittelija, kantaverkkopalvelut, Fingrid Oyj
- 15.30 **Tilaisuus päättyy**



Petri Parviainen, 11.9.2019

Kantaverkkopalvelut, ajankohtaista

FINGRID

Ajankohtaisia asioita

- Fingridin kärjessä sähkönsiirron kantaverkkoyhtiöiden eurooppalaisessa kustannustehokkuusvertailussa – hintataso Euroopan halvimpia !
- Sähkön siirrossa ei merkittäviä häiriöitä kesän aikana
- Tuulivoimaa suunnitellaan lisää Suomeen kovaa vauhtia. Fingrid on sopinut 2019 aikana (elokuu) noin 1500 MW tehon liittämistä kantaverkkoon
- Päivitetyt kantaverkkopalvelusopimuksen Palveluehdot (liite 1) tulee voimaan 1.1.2020
- Fingridin palvelut määriteltä uudelleen kantaverkko- ja sähkömarkkinapalveluiksi
- Oma Fingrid –ekstranet palvelu käyttöön keväällä 2019. Kiinnostavaa ja hyödyllistä sisältöä lisätään sitä mukaan kun integraatiot muihin tietojärjestelmiin valmistuvat. Asiakkaiden palautteella suuri merkitys sisältöön

-> *Näistä tarkemmin seuraavilla dioilla ...*

Fingrid jälleen kärjessä sähkönsiirron kantaverkkoyhtiöiden eurooppalaisessa kustannustehokkuusvertailussa

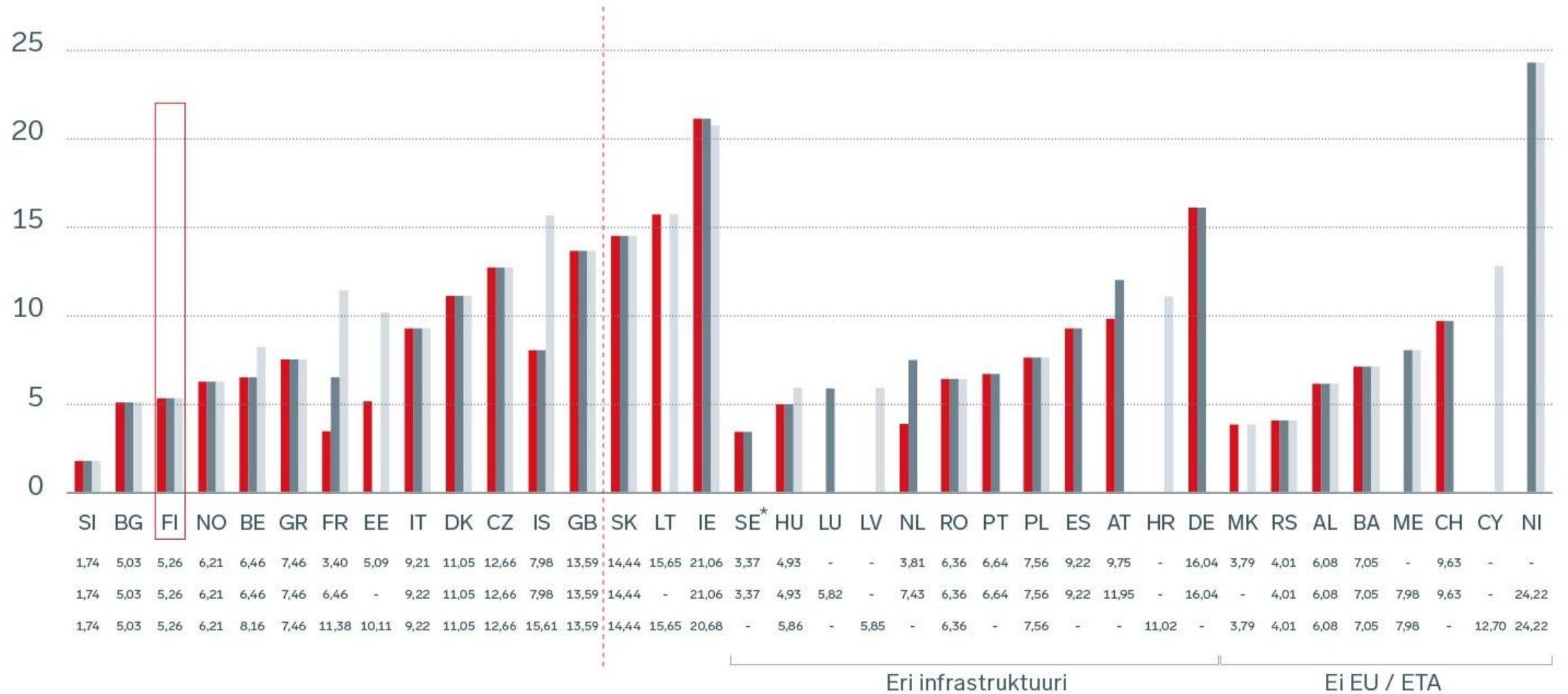
Fingrid on Euroopan kustannustehokkaimpia kantaverkkoyhtiöitä kansainvälisen vertailututkimuksen mukaan. Alan sääntelyviranomaisten tilaamassa tutkimuksessa oli mukana 17 kantaverkkoyhtiötä, ja siinä otettiin huomioon toiminnan laajuus ja toimintaolosuhteet. Fingrid tavoittelee edelleen entistä tehokkaampia ja sujuvampia ratkaisuja korkean tuottavuuden ja maltillisen kantaverkkohinnoittelun varmistamiseksi.

Kantaverkkoyhtiön kustannustehokkuus määrittää pitkälti siirtohintojen tason, joita vertailtaessa Fingrid on pitkään ollut edullisimpien joukossa Euroopassa. Regulaattoreiden useamman kerran toteuttaman kansainvälisen vertailututkimuksen ”The Transmission Cost Benchmarking project 2018 (TCB18)” tuoreimmat tulokset osoittavat Fingridin toimivan sadan prosentin tehokkuustasolla ilman merkittävää tehostamispotentiaalia.

Vertailututkimus on tehty Euroopan energiaregulaattoreiden yhteistyöjärjestö CEER:n (Council of European Energy Regulators) aloitteesta ja laadittu yhteistyössä kansallisten energiaviranomaisten ja kantaverkkotoimijoiden kesken. Tutkimuksessa on mukana 17 eurooppalaista kantaverkkoyhtiötä ja siinä verrataan normalisoivalla menettelyllä yhtiöiden verkkotoiminnan kokonaispanosta (operatiiviset kustannukset ja investoinnit, ns. TOTEX) suhteessa toiminnan laajuuteen ja toimintaolosuhteisiin

€/MWh

ENTSO-E kantaverkkohinnoitteluvirtailu 2019



- 330 kV ja yli
- 220-150 kV
- 132-50 kV

* Verkon rakenne ei vertailukelpoinen

Merkittävimmät häiriöt

3.2.2019 Meltaus–Vajukoski 110 kV voimajohto

Ukkosjohtimeen kertynyt huurre. KAH 130 000€

19.7.2019 Valajaskoski-Meltaus

Asiakkaan kytkennät KAH 105 000€

16.5.2019 Vanaja-Lavianvuori pakotettu kytkentä

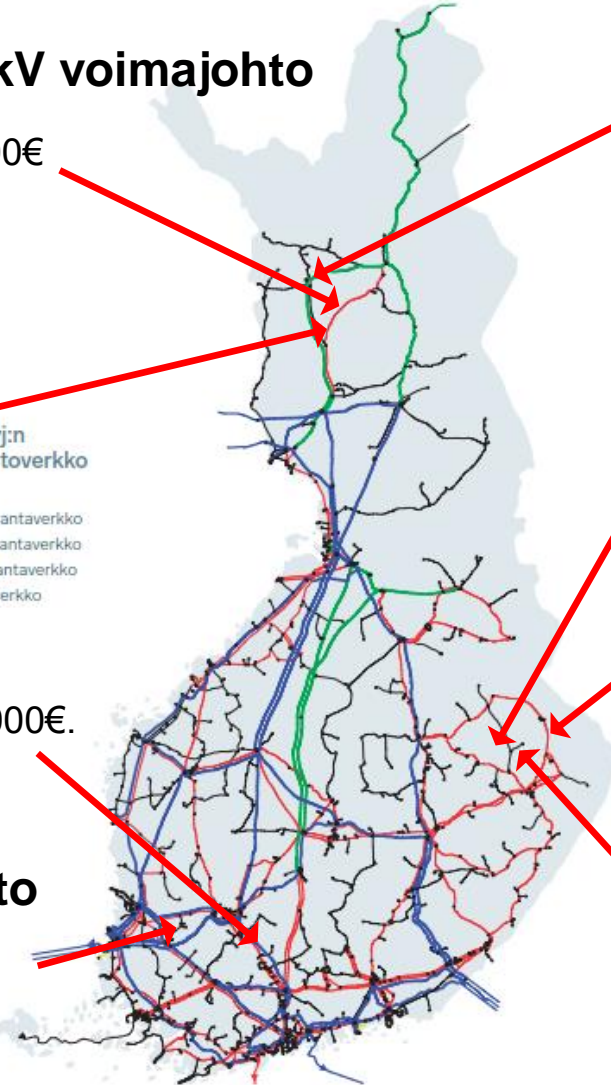
Henkilön pelastaminen pylvästä. KAH 156 000€.

1.1.2019 Forssa-Lieto 110 kV johto

Tuulen aiheuttamia ohimeneviä laukaisuja.
KAH arvo 24000€ * kerta

Fingrid Oyj:n
voimansiirtoverkko
1.1.2017

- 400 kV kantaverkko
- 220 kV kantaverkko
- 110 kV kantaverkko
muiden verkko



14.1.2019 Isoniemen T1 muuntajan laukeaminen verkosta

U0 -releen aiheuttama laukaisu. KAH 670 000€

11.01.2019 Juankoski – Kontiolahti voimajohto

Huurteen aiheuttama häiriö KAH 220 000€.

8.6.2019 Alapitkä - Kontiolahti voimajohto

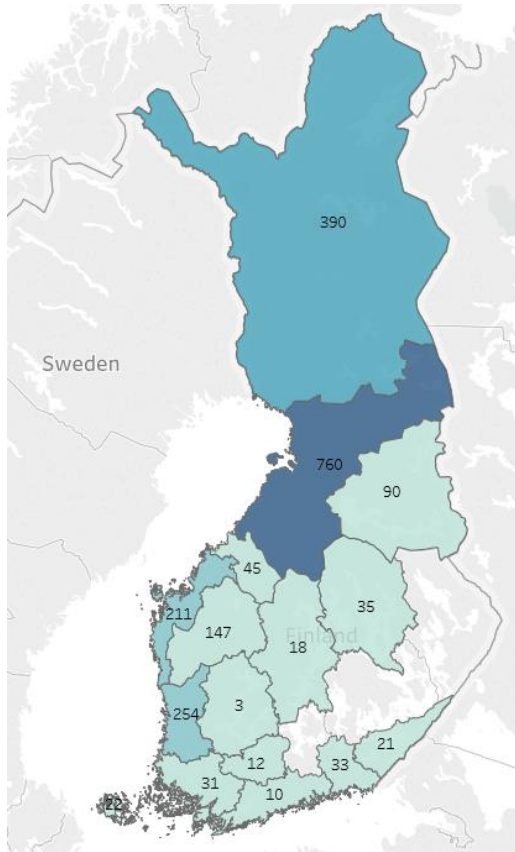
Virtamuuntajan vaurioituminen Kontiolahdella aiheutti häiriön. KAH 242 000€.

7.7.2019 Alapitkä - Kontiolahti voimajohto

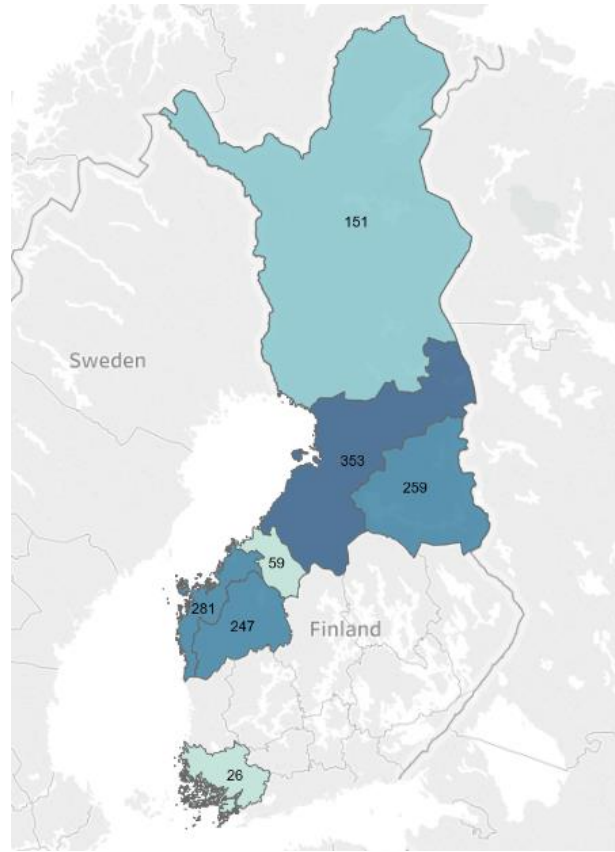
Irto-oksat (3 eri paikkaa) aiheuttivat häiriön. KAH 237 000€.

Tuulivoiman sijoittuminen Suomessa

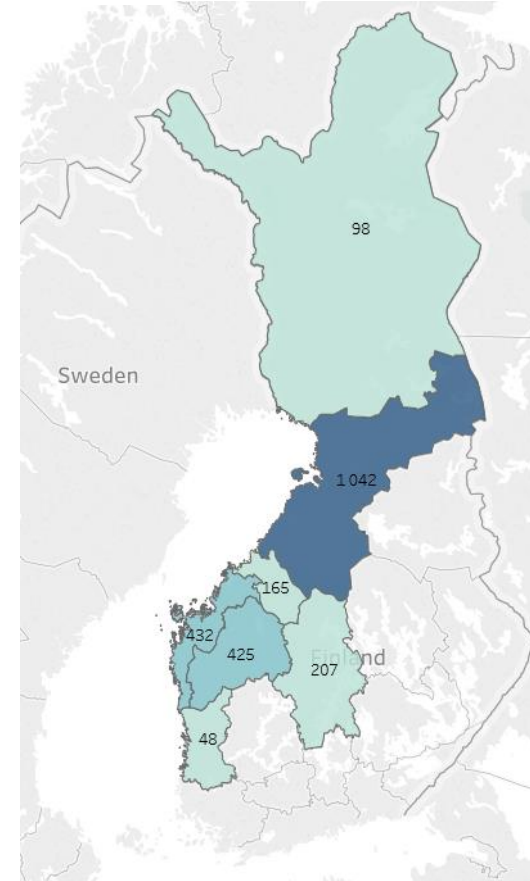
Tuotannossa 2100 (MW)



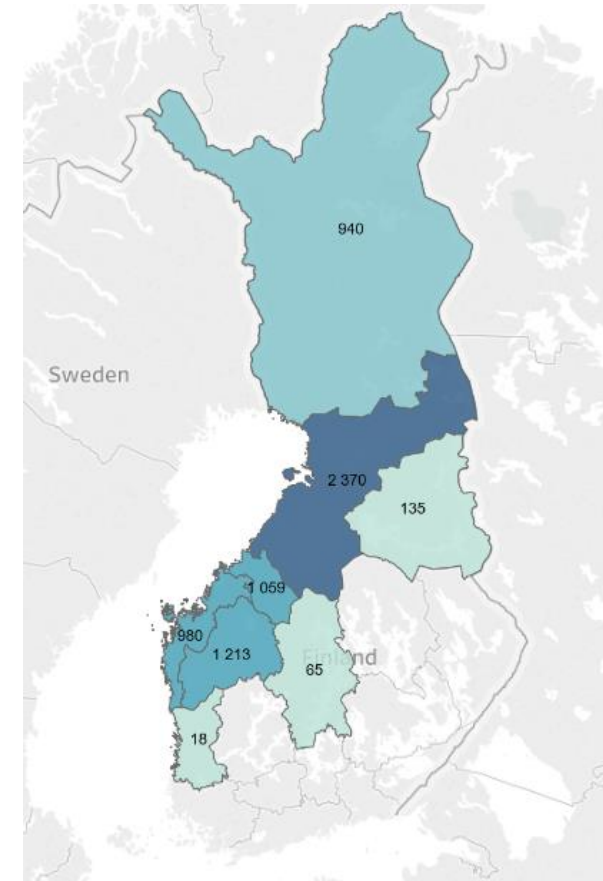
Hanke rakenteilla tai tarjous hyväksytyt huutokaupassa 1400 (MW)



Luvitettu 3000 (MW)



Kehitteillä ja luvitusprosessissa yli 10 000 (MW)



Kantaverkkosopimuksen palveluehtoja päivitetty / voimaan 1.1.2020

- Sähkönlaatua koskevaa kohtaa 5.1 on täsmennetty. Kohdassa viitataan Fingridin verkkosivuilla ylläpidettävään laaturaporttiin
- Sähköntuottajien huoltoajankohtien ilmoittamisvelvoite on muutettu koskemaan 50 MW:sta 10 MW:in tehoisia laitoksia
- Ehtoihin lisätty vaatimus alitaajuussuojauksen toteuttamisesta vuoden 2022 loppuun mennessä
- Lisäksi loissähkön sovellusohjeesta on poistettu rataliikenteen syöttöasemien vapautus loissähkön toimitusta koskevista ohjeista.

Asiakkaiden kommentit pyydetty, huomioitu ja vastine julkaistu 31.5.2019. Valitusaikana ei saatu oikaisupyyntöjä, joten ehdot tulevat voimaan 1.1.2020 alkaen.



Fingridin palvelut

FINGRID

Fingridin palvelut ja niiden arvolupaukset



Kantaverkkopalvelut

Varmaa ja edullista sähkönsiirtoa

Varmistamme sähköyhtiöille ja sähköä käyttävälle teollisuudelle luotettavan ja tarpeita vastaavan sähkönsiirron kantaverkossa.

Sähkömarkkinapalvelut

Markkinamyönteisin kantaverkkoyhtiö

Tarjoamme sähkömarkkinatoimijoille yhtenäisen sähkökaupan tarjousalueen Suomessa ja hyödyt avoimista eurooppalaisista sähkömarkkinoista.

Kehitämme palveluitamme tiiviissä yhteistyössä asiakkaiden kanssa ja otamme huomioon heidän erilaiset tarpeensa. Maksumme ovat edullisimpien joukossa Euroopassa.

Kantaverkkopalvelut

Varmaa ja edullista sähkönsiirtoa - Varmistamme sähköyhtiöille ja sähköä käyttävälle teollisuudelle luotettavan ja tarpeita vastaavan sähkönsiirron kantaverkossa.

- **Liittyminen kantaverkkoon:** Toteutamme asiakkaiden tarvitsemat liittynät kantaverkkoon. Varmistamme kantaverkon ja asiakasverkkojen yhteensopivuuden. Takaamme sähkön siirtokyvyn liittymispisteissä.
- **Verkon suunnittelu:** Kehitämme kantaverkkoa ennakoiden asiakkaidemme ja yhteiskunnan tarpeita.
- **Sähkönsiirto ja sähköjärjestelmän käyttö:** Huolehdimme Suomen sähköjärjestelmän luotettavasta toiminnasta 24/7. Huoltotoimet ja siirtokeskeytykset suunnitellaan tarkoin ennakkoon. Varaudumme myös poikkeuksellisiin olosuhteisiin.

Sähkömarkkinapalvelut

Markkinamyönteisin kantaverkkoyhtiö – Tarjoamme sähkömarkkina-toimijoille yhtenäisen sähkökaupan tarjousalueen Suomessa ja hyödyt avoimista eurooppalaisista sähkömarkkinoista.

- **Yhtenäiset sähkömarkkinat:** Varmistamme vahvan kantaverkon avulla yhden tarjousalueen Suomessa. Tarjoamme pääsyn eurooppalaisille sähkömarkkinoille rajasiirtoyhteyksillämme. Annamme joka hetki markkinoille mahdollisimman suuren siirtokapasiteetin. Kehitämme markkinoiden pelisääntöjä
- **Reservimarkkinat:** Ylläpidämme ja kehitämme reservi- ja säätösähkön markkinapaikkoja.
- **Tasepalvelut:** Selvitämme sähkötaseet ja toimitamme tasesähköä tasevastaaville.
- **Datahub-palvelut:** Tarjoamme tehokkaan tiedonvaihtoalustan vähittäismarkkinoiden toimijoiden käyttöön.
- **Alkuperätakuu:** Varmistamme sähkön alkuperän uusiutuville energiamuodoille.
- **Avoin sähkömarkkinadata:** Tarjoamme sähkömarkkinatietoa avoimesti ja maksutta.



Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki


PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

The Fingrid logo consists of the word "FINGRID" in a bold, red, sans-serif font. The letters are closely spaced and have a slight shadow effect, giving it a three-dimensional appearance. The logo is positioned in the bottom right corner of the slide.

FINGRID



11.9.2019
Antti Kuusela

Liitynnän verkkosäännöt

Asiakastilaisuus 11.9.2019

FINGRID

KJV 2018

Kulutukset järjestelmätekniset vaatimukset

Vaatimusten tarkoitus

- Vaatimusten lähtökohtana on Eurooppalainen verkkosääntö (Euroopan komission asetus 2016/1338), johon Fingrid on tehnyt kansalliset lisäykset ja täsmennykset.
- Tarkoituksena on Euroopan laajuisen sähkömarkkinan tasapuolinen ja syrjimätön toiminta:
 - Varmistetaan sähköjärjestelmän käyttövarmuus
 - liittäjän sähkölaitteisto kestää sähköjärjestelmässä esiintyvät jännite- ja taajuusvaihtelut,
 - liittäjän sähkölaitteisto ei irtoa verkosta normaalin taajuus- ja jännitevaihtelun seurauksena,
 - liittäjän sähkölaitteisto ei verkossa ollessaan aiheuta haittaa muille sähköjärjestelmään kytketyille laitteille, ja että
 - liittymispisteen verkonhaltijalla ja Fingridillä on käytössään sähköjärjestelmän ja sen käytön suunnitteluun sekä käyttövarmuuden ylläpitoon tarvittavat tiedot liittäjän sähkölaitteistosta.
 - Taataan tasapuoliset kilpailuolosuhteet sähkön sisämarkkinoilla
 - Asetetaan yhtenäiset liityntäehdot verkkoliitynnöille

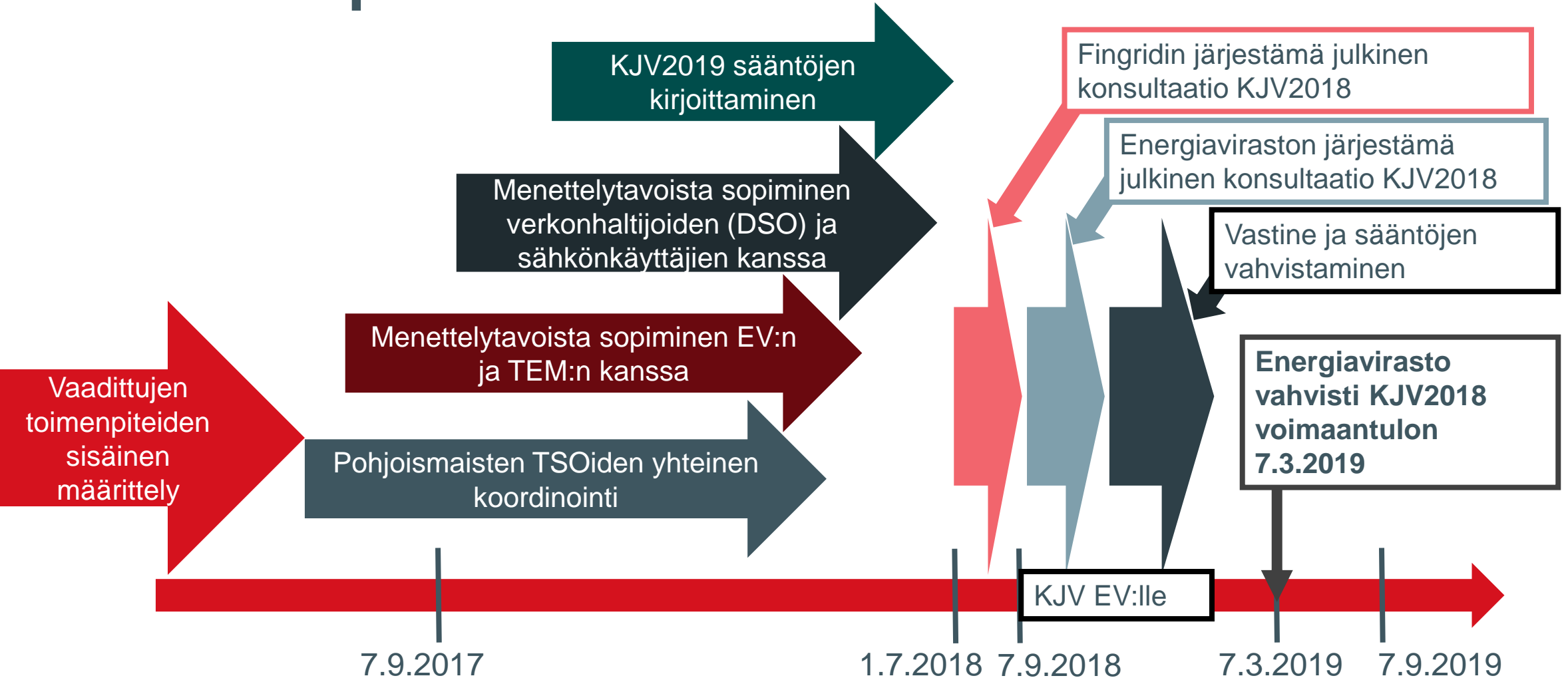


Soveltamisala

- KJV2018 asettaa vaatimukset kaikille uusille voimajärjestelmään liitettäville kulutuksen verkkoliitynnöille:
 - sähkösiirtoverkkoon liitetyt kulutuslaitokset
 - sähkösiirtoverkkoon tehdyt jakeluverkkoliitynnät
 - jakeluverkot, mukaan lukien suljetut jakeluverkot
 - kulutusyksiköt, joita käytetään kysyntäjoustopalvelujen tarjoamiseen liittymispisteen verkonhaltijoille tai siirtoverkonhaltijalle.
- Vaatimukset koskevat sähköjärjestelmään liitettäviä uusia sähkölaitteistoja, mutta niitä tulee soveltaa myös käytössä oleviin sähkölaitteistoihin silloin, kun niiden järjestelmätekniisiä ominaisuuksia muutetaan.



DCC implementointisuunnitelma



KJV2018 – mitä uutta, mikä muuttuu?

- Uudet vaatimukset -> Kulutuksen järjestelmätekniset vaatimukset (KJV2018)
 - Fingridin nykyiset liittymisehdot kattavat jo suuren osan vaatimuksista
- Kolmiportainen todentamisprosessi kulutukseen verkkoon liittämiseksi
 - Käyttöönottoilmoitusmenettely (EON, ION, FON)
- Vaatimustenmukaisuus on todennettava
 - Tekniset tiedot ja käyttöönottopöytäkirjat on toimitettava
- Poikkeamapäätökset vaativat erillisen kustannus-hyötyanalyysin (Liittyjän velvoite)
 - Päätökset käsittelee viranomainen, Fingrid lausuu

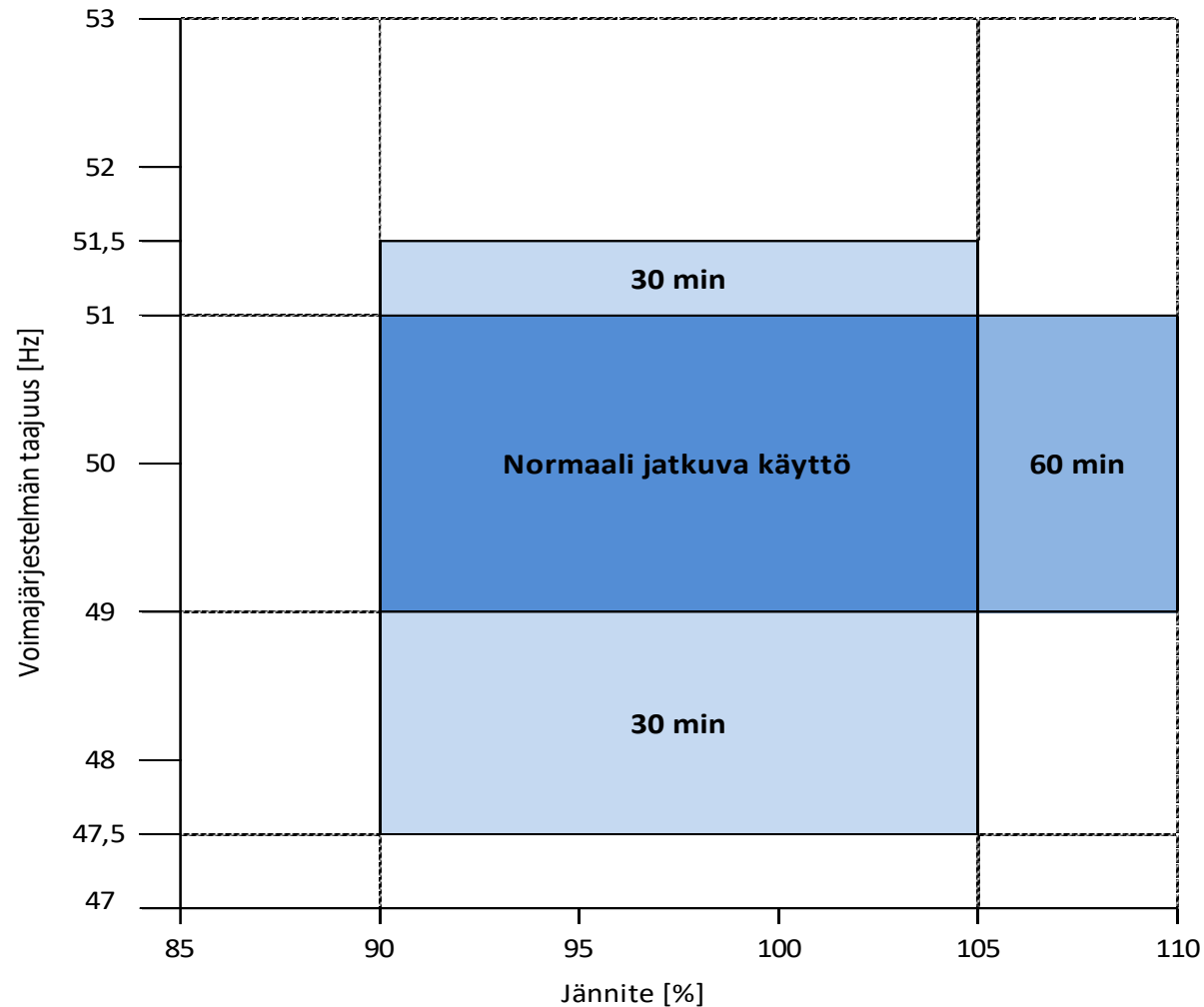


KJV2018 – tekniset vaatimukset

- Tekniset vaatimukset kattavat seuraavat pääkohdat:
 - Jännite-taajuus toiminta-alue
 - Oikosulkukestoisuus
 - Loissähköikkuna
 - Suojausvaatimukset
 - Reaaliaikainen tiedonvaihto
 - Kuormien irtikytkentä- ja jälleenkytkentä
 - Sähkön laatu
 - Mallinnusvaatimukset
 - Kysyntäjoustopalvelut



Jännite-taajuus toiminta-alue



110 kV verkon normaalikäytön
jännitealue
(0,90 – 1,05) 105 – 123 kV

220 kV verkon normaalikäytön
jännitealue
(0,90 – 1,05) 210 – 245 kV

400 kV verkon normaalikäytön
jännitealue
(0,90 – 1,05) 360 – 420 kV

Sähkölaitteiston suojausasetukset
eivät saa olla ristiriidassa jännite-
taajuus toiminta-alueen kanssa

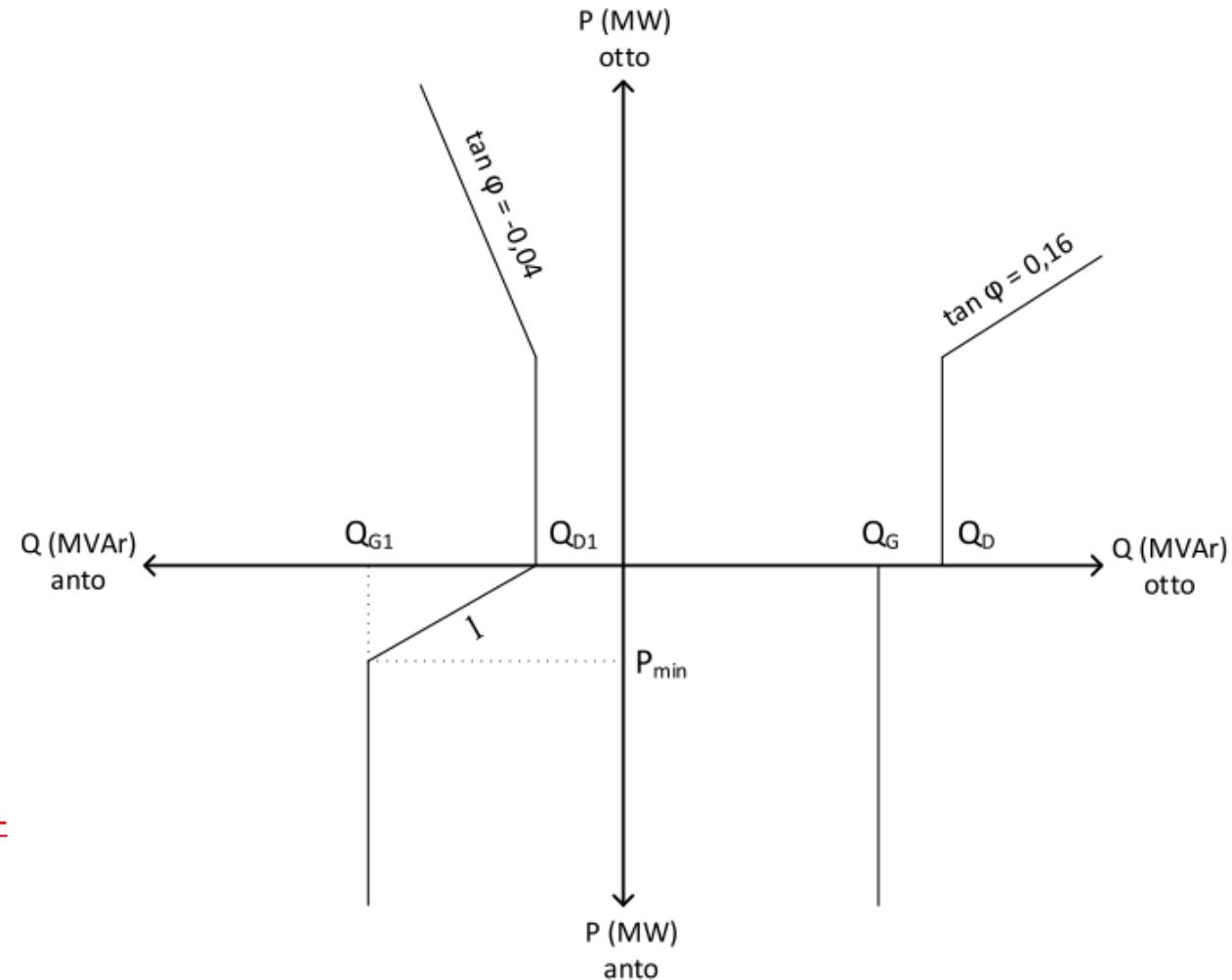
Oikosulkukestoisuus

- Liittymispisteen verkonhaltijan on määritettävä suurin oikosulkuvirta liittymispisteessä
 - Tyypillinen mitoitus kantaverkkoon liityttäessä on 40 kA, tämä mitoitus tulee kuitenkin aina varmistaa tapauskohtaisesti liittymispisteen verkonhaltijalta.
- Liittymispisteen verkonhaltijan tulee toimittaa tiedot liittymispisteen suurimmasta ja pienimmästä oikosulkutehosta.
 - Tiedot toimitetaan verkkoekvivalenttina (Theveninin ekvivalentti).
- Siirtoverkkoon liitetyn kulutuslaitoksen tai jakeluverkon osalta liittyjän tulee toimittaa Fingridille tiedot liittyjän sähkölaitteiston tuottamasta oikosulkuvirrasta. Verkosta tulee esittää ja toimittaa nolla-, myötä- ja vastaverkon kuvaus.
- Oikosulkutehon muutoksista on ilmoitettava puolin ja toisin viipymättä.



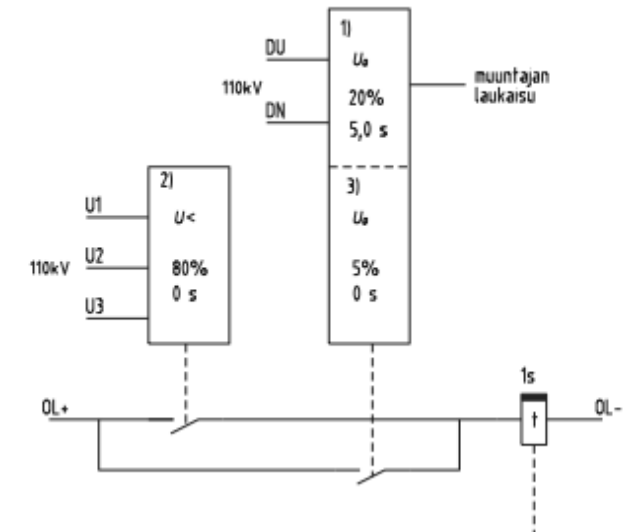
Loissähköikkuna

- Loissähköikkuna määrittää liittymispistekohtaisesti kantaverkosta ilman erillistä korvausta toimitetun ja vastaanotetun loissähkön määrän.
- Loissähkön toimitus ja loistehoreservin ylläpito:
 - <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/palvelut/kayttovarmasahkonsiirto/loissahkon-toimituksen-ja-loistehoreservin-yllapito.pdf>



Suojausvaatimukset

- Fingridin relesuojauksen sovellusohjeessa esitetään Fingridin 110, 220 ja 400 kV sähköverkon relesuojauksen toiminnalliset pääperiaatteet sekä vaatimukset asiakkaiden suojausjärjestelmien toiminnalle.
 - Sovellusohjeella varmistetaan liitettävien verkkojen relesuojauksen yhteensopivuus.
- Kantaverkon käyttövarmuuden kannalta liittyjiltä odotetaan sellaisia vikojen irtikytkentäaikoja, että liittyjien sähköverkon suojaus toimii koko kantaverkon suojauksen kannalta koordinoidusti ja yhteensopivasti.
- Kantaverkon ja asiakasliityntöjen relesuojaus:
 - https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/palvelut/sahkomarkkinainformaatio/kantaverkon-ja-asiakasliityntojen-relesuojausohje_final.pdf



Reaaliaikainen tiedonvaihto

- Liittyjä on velvoitettu toimittamaan vähintään 110 kilovoltin sähköverkon sekä siihen liittyneiden sähkölaitteistojen osalta **sovitussa laajuudessa** seuraavat reaaliaikaiset tiedot:
 - Sähköasemien päto- ja loistehomittaukset sekä sähköasemien kiskostojen jännitemittaukset
 - Kaukokäytettävien johdonvarsiasemien kytkinlaitteiden tilatiedot
 - Sähköasemien kytkinlaitteiden tilatiedot, mikäli sähköverkko on rinnankäytössä kantaverkon kanssa
 - Varasyöttöyhteyksien tilatiedot, mikäli varasyöttö on järjestetty nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin yhteyden kautta
- Ohjeistus annettu kokonaisuudessaan reaaliaikaisen tiedonvaihdon sovellusohjeessa KORRR-implementoinnin (SO verkkosäännön velvoite)



Kuormien irtikytkentä alitaajuudesta

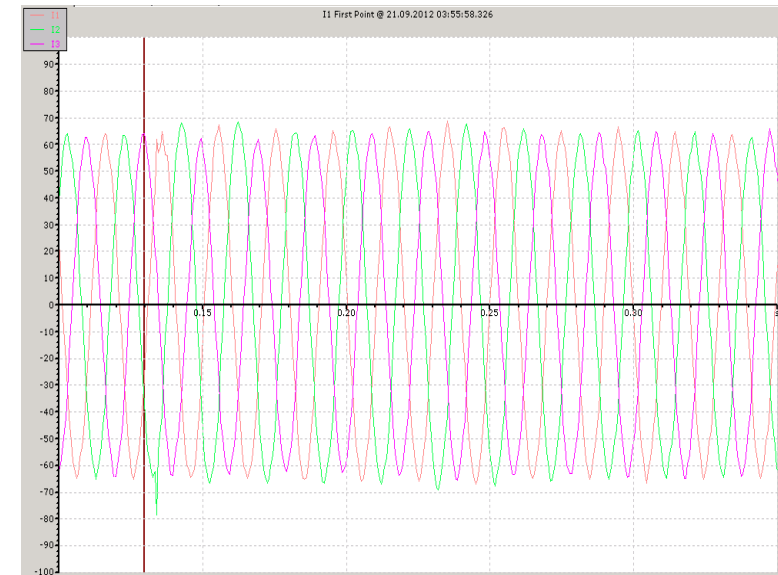
- Sähkölaitteisto(jakeluverkonhaltija tai kulutuslaitos) on varustettava releistyksellä, joka kytkee automaattisesti irti määritetyn osan (~30 %) kuormituksesta, kun taajuus alittaa annetun raja-arvon.
- Irtikytkettävän kuormituksen määrä ja releen tarkka asetteluarvo määräytyy komission asetuksen 2017/2196 implementoinnin yhteydessä (ER-verkkosääntö).
- Kulutuslaitteiston tai jakeluverkon haltijalla on vapaus valita tekninen toteutustapa määrätyn kuormitusosuuden irtikytkennän saavuttamiseksi.
- Irtikytkennän on täytettävä seuraavat vaatimukset:
 - taajuusalue: vähintään 47 – 50 Hz, säädettävissä 0,05 Hz:n välein
 - toiminta-aika: enintään 150 ms taajuuden asetusarvon saavuttamisesta
 - jännitteeseen perustuva esto: toimintavalmiuksien estäminen on oltava mahdollista, jos jännite on 0,30 – 0,90 pu normaalista käyttöjännitteestä.

Kuormien automaattinen jälleenkytkentä

- Sähkölaitteisto(jakeluverkonhaltija tai kulutuslaitos) saa kytkeytyä automaattisesti sähköjärjestelmään, kun seuraavat ehdot täyttyvät:
 - sähköjärjestelmän taajuus on 49,0–51,0 Hz
 - liittymispisteen jännite on normaalilla vaihteluvälillä
 - liittymispisteen verkonhaltija sallii automaattisen jälleenkytkentäjärjestelmän asentamisen ja automaattisen kytkeytymisen 1–10 minuutin kuluttua häiriön jälkeen.
 - suurhäiriön jälkeen kytkeytymislupa on kysyttävä erikseen Fingridin Kantaverkkokeskuksesta, jos erillistä ohjeistusta ei ole annettu.

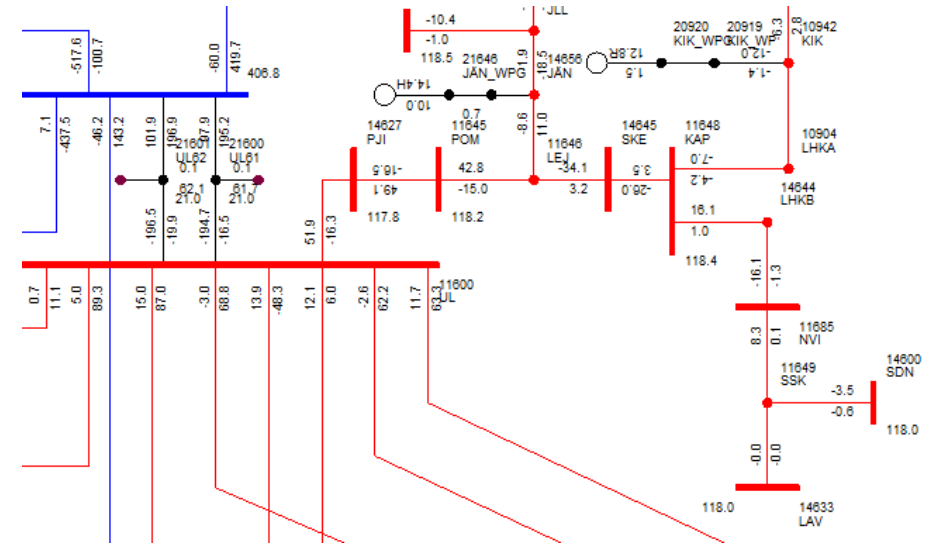
Sähkön laatu

- Sähkölaitteiston suunnittelussa tulee ottaa huomioon raportissa "Fingridin 110 kV:n verkon sähkön laatu" kuvatut sähkön laatuun vaikuttavat tekijät. Raportti on saatavilla Fingridin internetsivuilta: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/palvelut/kayttovarma-sahkonsiirto/20150911_110-kv_verkon_sahkonlaatu.pdf
- Liittyjä on velvollinen noudattamaan liittymispisteen verkonhaltijan asettamia sähkön laatuvaatimuksia ja liittyjä ei saa ylittää annettuja emissiovirtarajoja.
- Liittyjän tulee varautua liittymispisteen verkonhaltijan määrittämään sähkön laatuun.
- Liittyjän tulee toimittaa liittymispisteen verkonhaltijan pyytämät tiedot ja raportit, joiden perusteella liittymispisteen verkonhaltija voi arvioida sähkölaitteiston vaikutusta sähkön laatuun ennen sähkölaitteiston verkkoon liittämistä.



Mallinnusvaatimukset

- Sähköverkon mallinnusta ei tarvitse toimittaa erillisenä simulointimallina, vaan vähintään 110 kV jännitetasolle kytkeytyvien komponenttien sähköiset arvot riittävät:
 - Liittyjän on toimitettava tarvittavat tiedot liittynän toteutustavasta, liitettävistä vähintään 110 kV sähkölaitteistoista, kuten rakennettavista sähköasemista, voimajohdoista, muuntajista ja kompensointilaitteista sekä sähköverkon käyttötavasta.
- Simulointimallia voidaan vaatia erilliseen harkintaan perustuen (DCC Art 21 laajuudessa), jos kulutuslaitos sisältää epälineaarista tai repivää kuormaa (esim. suuret suuntaajakäytöt tai valokaariuunit)



Kysyntäjoustopalvelut

- Kaikkien kysyntäjoustopalveluiden tulee täyttää jännite-taajuustoiminta-alue ja taajuuden muutosnopeuden sietokyvyn vaatimukset.
- Liittyjä voi tarjota kysyntäjoustopalveluita reservivaatimusten mukaisesti:
- Etäohjattavat:
 - pätötehon säätöön käytetty kulutuksen jousto (aFRR)
 - vaatimukset ja todentaminen on esitetty Fingridin sovellusohjeessa
- Itseohjautuvat:
 - järjestelmän taajuuden säätöön käytetty kulutuksen jousto (FCR-N ja FCR-D)
 - vaatimukset ja todentaminen on esitetty sovellusohjeessa
- Tällä hetkellä markkinapaikkoja ei ole tarjolla seuraaville DCC:ssä mainituille palveluille:
 - erittäin nopea pätötehon säätö (FFR valmisteilla), siirtorajoitusten hallinta ja loistehon säätö.



Liittymisprosessi - keskeiset vastuut

- Liittyjällä on vastuu vaatimusten täyttämisestä ja todentamisesta sekä niihin liittyvistä kustannuksista.
- Liittyjän vastuulla on täyttää ja ylläpitää vaatimusten mukainen toiminta koko sähkölaitteiston käyttöiän ajan.
- Liittymispisteen verkonhaltijan tulee valvoa vaatimusten todentamisprosessi liityntähankkeen aikana sekä suorittaa prosessin vaatima tiedonvaihto liittyjän ja Fingridin kanssa.
 - Liittymispisteen verkonhaltija voi siirtää vaatimustenmukaisuuden seurannan joko kokonaan tai osittain kolmansien osapuolten tehtäväksi.
- Yksityiskohtaisesti vastuut ja prosessi löytyvät KJV2018 luvusta 5.

Liittymisprosessi–Kulutus – YLE2017/KJV2018



EON – kytkentä lupa
ION – väliaikainen käyttö lupa
FON – lopullinen käyttö lupa

Liittymisprosessi–Kulutus – YLE2017/KJV2018



EON – kytkentälupa
ION – väliaikainen käyttö lupa
FON – lopullinen käyttö lupa

Ohjelma

- 14.00 **Kahvi**
- 14.30 **Voimalaitosten järjestelmätekniset vaatimukset**
Antti Kuusela, erikoisasiantuntija, kantaverkkopalvelut, Fingrid Oyj
- Oma Fingrid -sähköinen palvelu**
Onni Härmä, suunnittelija, kantaverkkopalvelut, Fingrid Oyj
- 15.30 **Tilaisuus päättyy**

VJV 2018

Voimalaitosten järjestelmätekniset vaatimukset

Vaatimusten tarkoitus

- Vaatimusten lähtökohtana on Eurooppalainen verkkosääntö (Euroopan komission asetus 2016/631), johon Fingrid on tehnyt kansalliset lisäykset ja täsmennykset.
- Tarkoituksena on Euroopan laajuisen sähkömarkkinan tasapuolinen ja syrjimätön toiminta:
 - Varmistetaan sähköjärjestelmän käyttövarmuus
 - voimalaitos kestää sähköjärjestelmässä esiintyvät jännite- ja taajuusvaihtelut,
 - voimalaitos tukee sähköjärjestelmän toimintaa häiriötilanteiden yhteydessä sekä toimii luotettavasti niiden aikana ja niiden jälkeen,
 - voimalaitos ei verkossa ollessaan aiheuta haittaa muille sähköjärjestelmään kytketyille laitteille, ja että
 - Liittymispisteen verkonhaltijalla ja Fingridillä on käytössään sähköjärjestelmän ja sen käytön suunnitteluun sekä käyttövarmuuden ylläpitoon tarvittavat tiedot voimalaitoksesta
 - Taataan tasapuoliset kilpailuolosuhteet sähkön sisämarkkinoilla
 - Yhtenäiset liityntäehdot verkkoliitynnöille

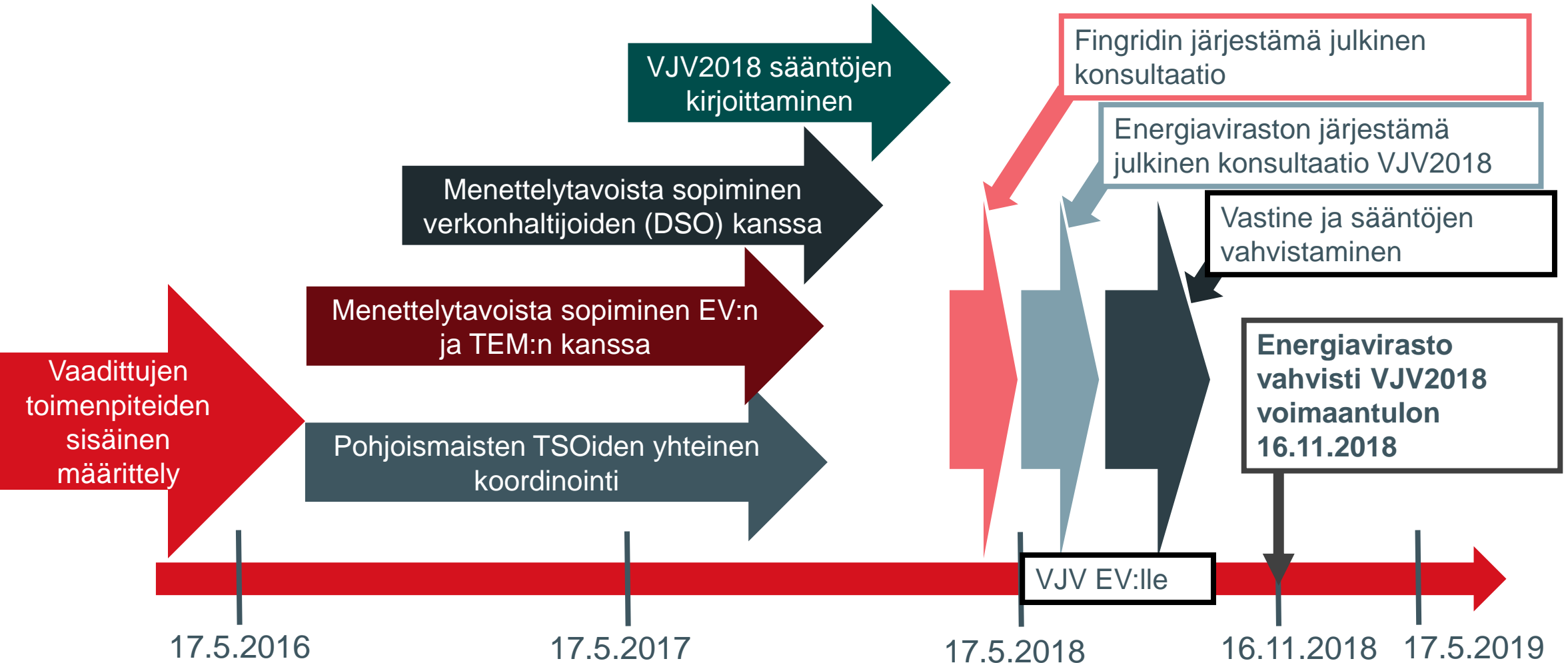


Soveltamisala

- VJV2018 asettaa vaatimukset kaikille uusille voimajärjestelmään liitettäville sähköntuotantomoduuleille (tahtikone- tai suuntaajakäyttöinen voimalaitos, myös offshore)
- Soveltamisala
 - Kokoluokat A, B, C, D
(alkaan 0,8 kW, luokka D yli 30 MW tai 110 kV liittyneet)
 - Kokoluokka määritellään tahtikäyttöisillä voimalaitoksilla niiden osien perusteella, jotka käyvät erottamattomasti yhdessä (esim. kombivoimalaitos (kaasu+höyryturbiini), vesi-, lämpö- tai ydinvoimalaitoksen yksittäinen koneikko)
 - Suuntaajakäyttöisten voimalaitosten osalta kokoluokka määräytyy voimantuotantoa varten rakennetun kaupallisen kokonaisuuden mukaan, mikä on liitetty yhden liittymispisteen taakse
 - Vaatimukset koskevat sähköjärjestelmään liitettäviä uusia voimalaitoksia, mutta niitä tulee soveltaa myös käytössä oleviin voimalaitoksiin silloin, kun niiden järjestelmäteknisiä ominaisuuksia muutetaan (luokat C ja D)
 - Ei koske varavoimalaitoksia, joita ei käytetä tahtikäyttöjärjestelmässä tai kaupallisessa tuotannossa (aikarajoite 5 min per kk). Varavoimalaitoksen ja sähköjärjestelmän rinnakkaista toimintaa huollon tai käyttöönottokokeiden aikana ei oteta huomioon viiden minuutin määräajassa.



RfG implementointisuunnitelma



VJV2018, mitä uutta, mikä muuttuu?

- Vaatimukset ovat voimassa liittymispisteessä (ei VJV-referenssipisteessä)
- Todentamisprosessi muuttuu kolmiportaiseksi luokan D osalta, muille yksiportainen
 - Käyttöönottoilmoitusmenettely (EON, ION, FON, (LON))
- Vaatimustenmukaisuus on osoitettava testeillä ja simuloinneilla
 - osan voi korvata valtuutetun todentajan antamalla sertifikaatilla
- Poikkeamapäätökset vaativat erillisen kustannus-hyötyanalyysin (Liittyjän velvoite). Päätökset käsittelee viranomaisen, Fingrid lausuu.



VJV2018, mitä uutta, mikä muuttuu?

- Tekniset vaatimukset kattavat vähintään VJV2013 sisällön
 - Jako teknisissä vaatimuksissa on tehty tahtikäyttöisten ja suuntaajakäyttöisten välillä
 - Jännite-taajuus toiminta-alue muuttuu, jatkuvan käytön alue $f=49-51$ Hz, $U=0.90-1.05$ pu
 - Lähivikavaatimus keventyy luokalle D ($t=200$ ms, $U=0.0$ pu), luokille B-C lievä muutos
 - Suojauksen minimivaatimukset ja säännöt verkkoon kytkeytymiselle määritellään
 - Taajuussäädön toiminnallisuudet, minimivaatimus luokasta A alkaen (LFSSM-O)
 - Loistehokapasiteettivaatimus täydessä laajuudessaan luokan C voimalaitoksille
 - ~~Synteettinen inertia toiminnallisuus suuntaajakytkeille voimalaitoksille~~



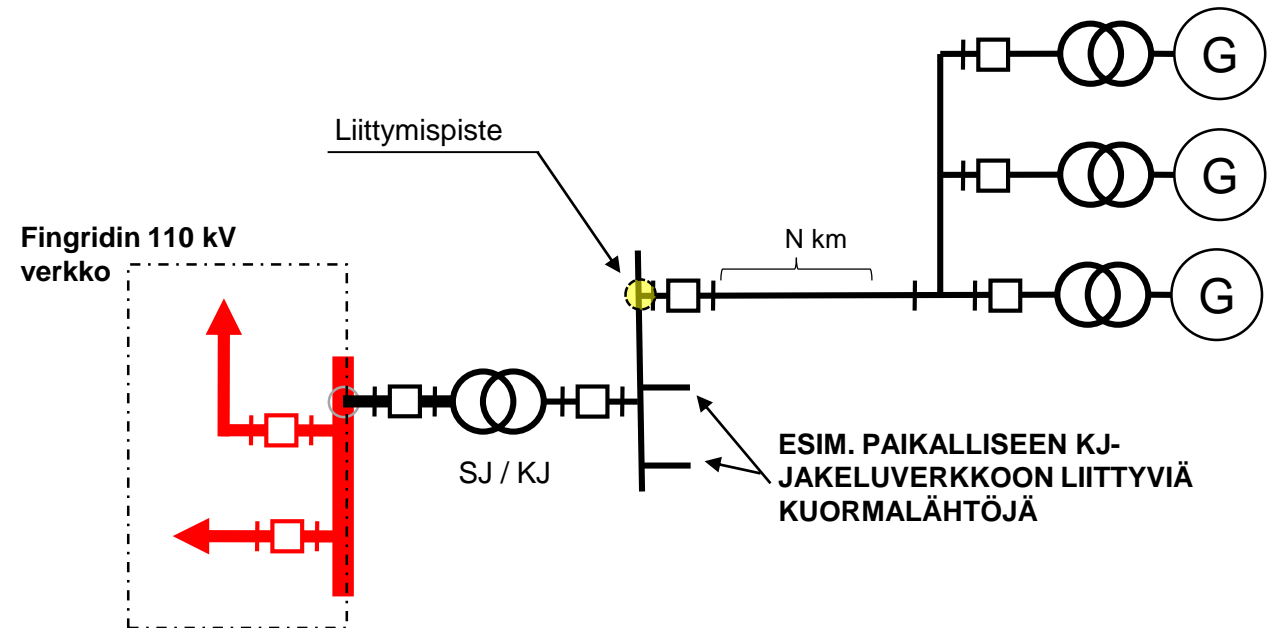
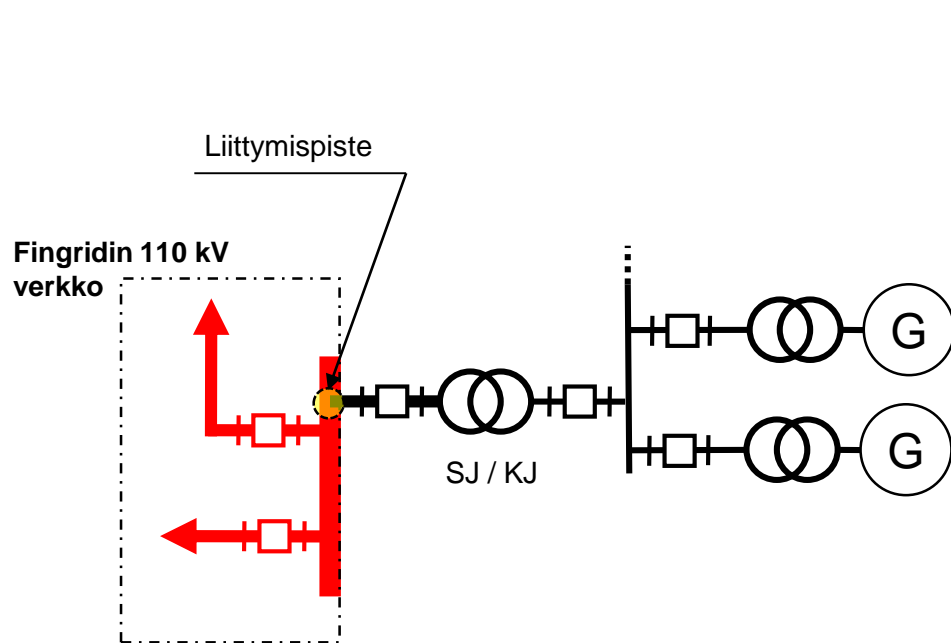
Merkittävyyden kynnyksarvot

- Vaatimukset asetetaan voimalaitoksen merkittävyyden mukaan
- Merkittävyyden tyyppiluokittelu on jaettu neljään ryhmään liittymispisteen jännitetason ja voimalaitoksen mitoitusstehon mukaan
- Tyyppiluokat A, B, C, D
 - alkaen 0,8 kW, luokka D yli 30 MW tai 110 kV liittyneet

Mitoitussteho / Liittymispisteen jännitetaso	0,8 kW – < 1 MW	1 MW – < 10 MW	10 MW – < 30 MW	30 MW ≤
U < 110 kV	A ¹	B ¹	C	
110 kV ≤ U	D	D	D	D

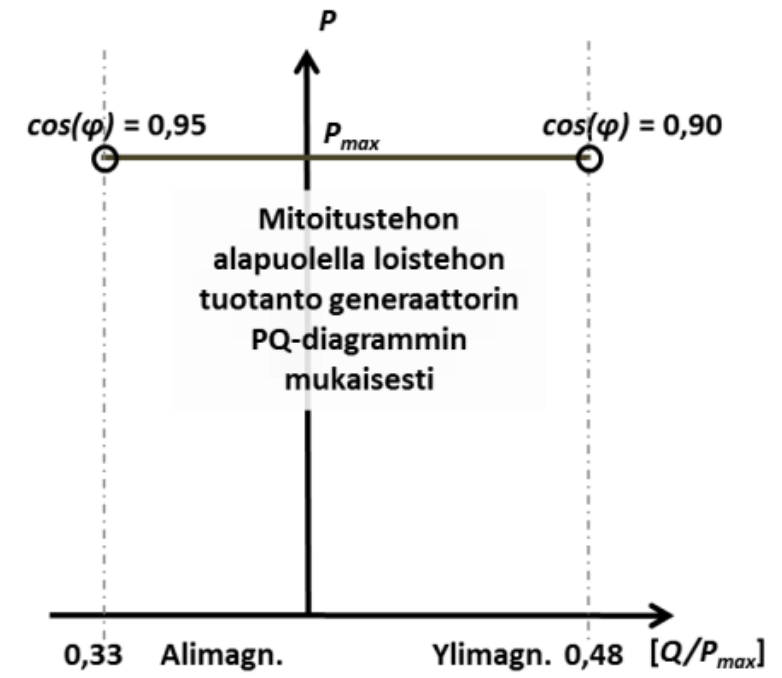
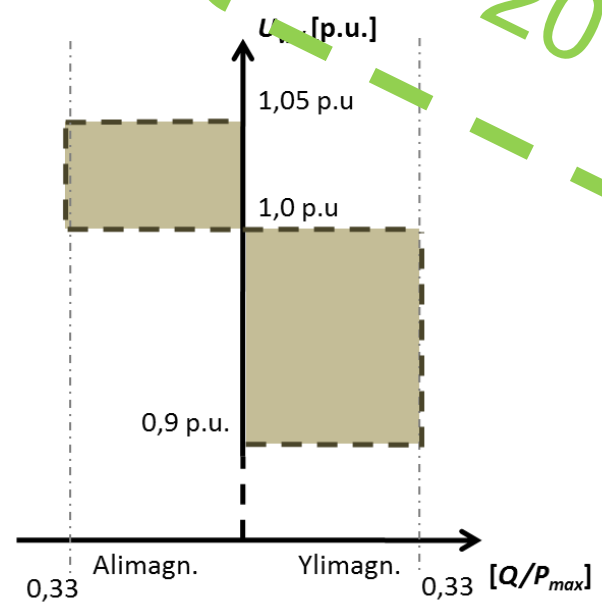
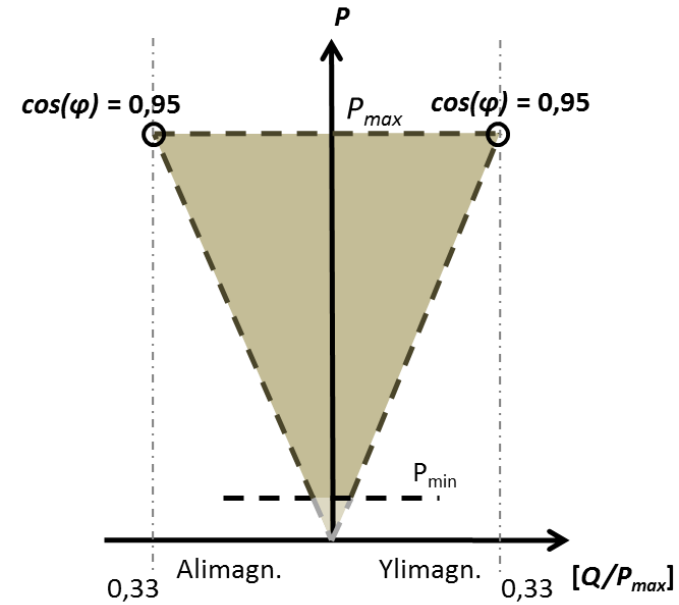
1 Riippumatta liittymissopimuksen mukaisesta liittymispisteen jännitteestä, tyyppien A ja B voimalaitosten liittymispisteen jännitetasoksi katsotaan se jännitetaso, johon voimalaitoksen päämuuntaja liitetään tai jännitetaso, johon voimalaitos liittyy suoraan ilman päämuuntajaa

Vaatimukset on täytettävä liittymispisteessä



Loistehokapasiteettivaatimus (VJV2013 tuulivoima ja tahtikoneet)

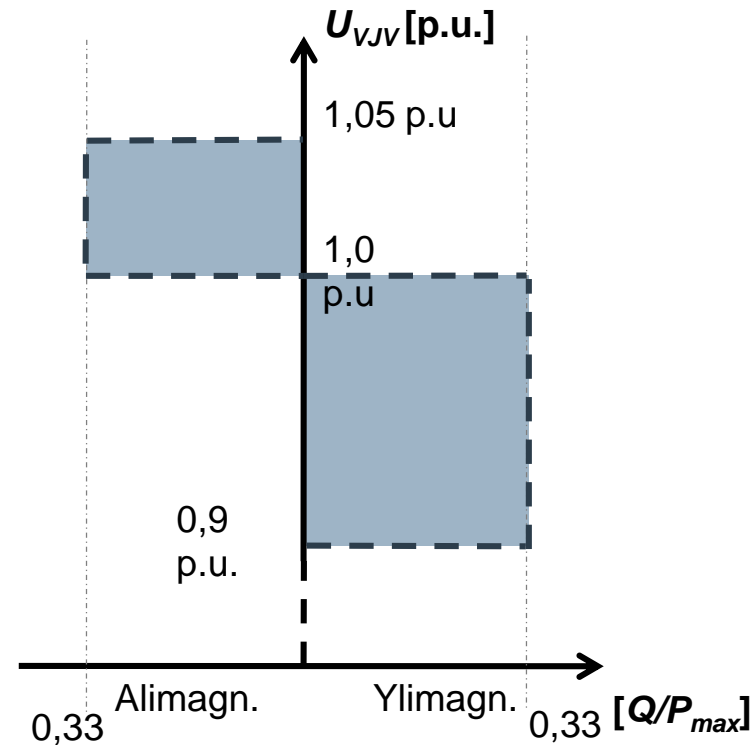
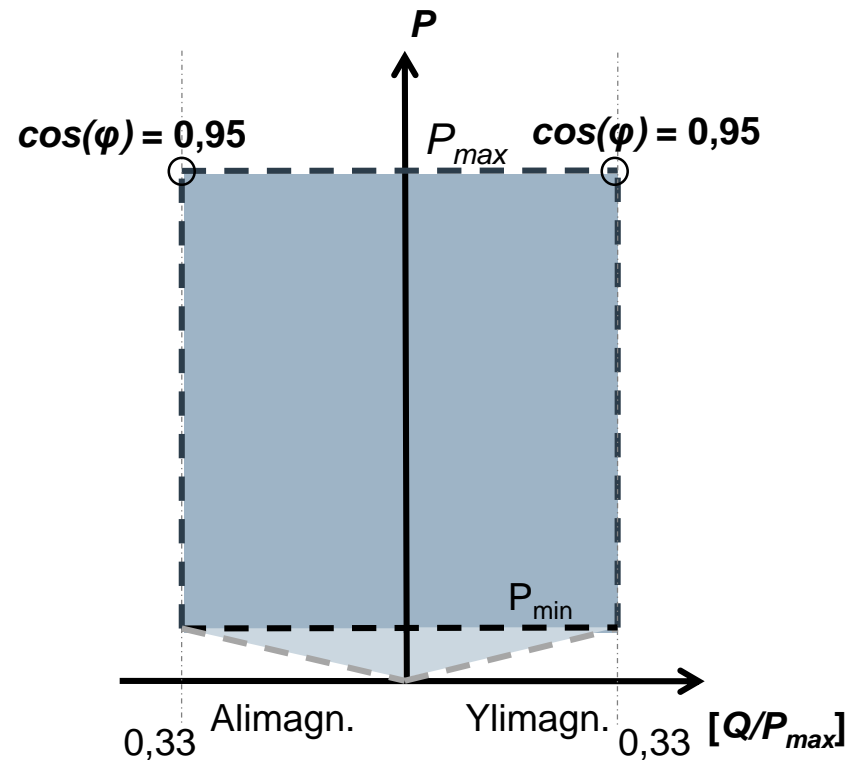
VJV 2013



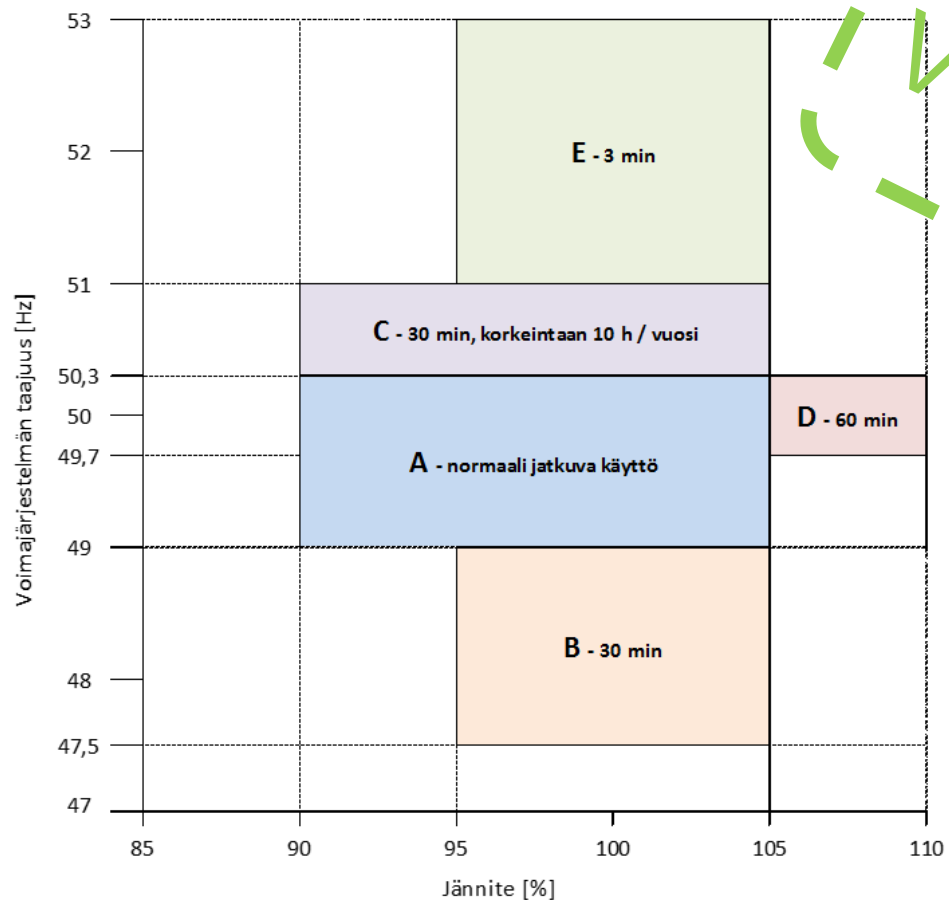
Loistehokapasiteettivaatimus (VJV2018)

Vaatimuksen tarkastelupiste on voimalaitoksen päämuuntajan yläjännitepuolen navoissa (tyyppi C ja D).

Sama määrittely koskee tahtikäyttöistä ja suuntaajakytkettyä voimantuotantoa.



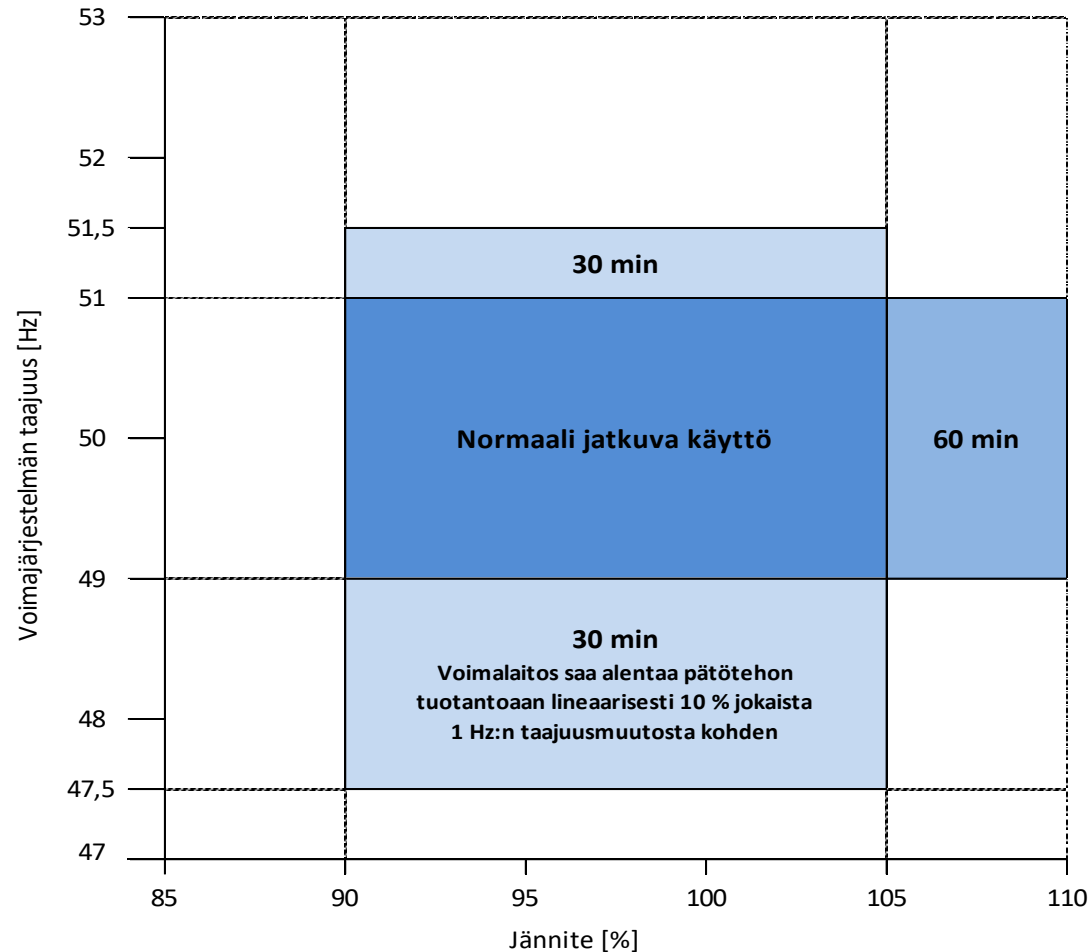
Jännite-taajuus toiminta-alue (VJV2013)



A:	Normaali jatkuva käyttö	Voimajärjestelmän jännitteestä ja/tai taajuudesta johtuvaa pätötehon tai loistehon tuotantokyvyn alenemista ei sallita
B:	30 min yhtäjaksoinen käyttö	Tehonalenema sallittu siten, että suurin sallittu alenema 49 Hz:n tasolla on 0 % ja 47,5 Hz:n tasolla 15 % (välille jäävällä taajuusalueella sallittu alenema määrytyy lineaarisesti rajataajuuksilla sallittujen alenemien perusteella)
C:	30 min yhtäjaksoinen käyttö yhteensä korkeintaan 10 tunnin ajan vuodittain	10 % tehonalenema sallitaan mikäli se ei aseta rajoituksia jatkaa toimintaa täydellä teholla taajuuden palaututtua alle 50,3 Hz:n tason
D:	60 minuutin yhtäjaksoinen käyttö	Tehon sallitaan alenevan enintään 10 % täydestä tehosta
E:	3 minuutin yhtäjaksoinen käyttö	Voimakas tehonalenema sallittu

Yllä mainittujen toiminta-alueiden ulkopuolella käyttöä tulee jatkaa teknologian sallimissa rajoissa, välitön irtikytkeminen ei ole sallittua

Jännite-taajuus toiminta-alue (VJV2018)



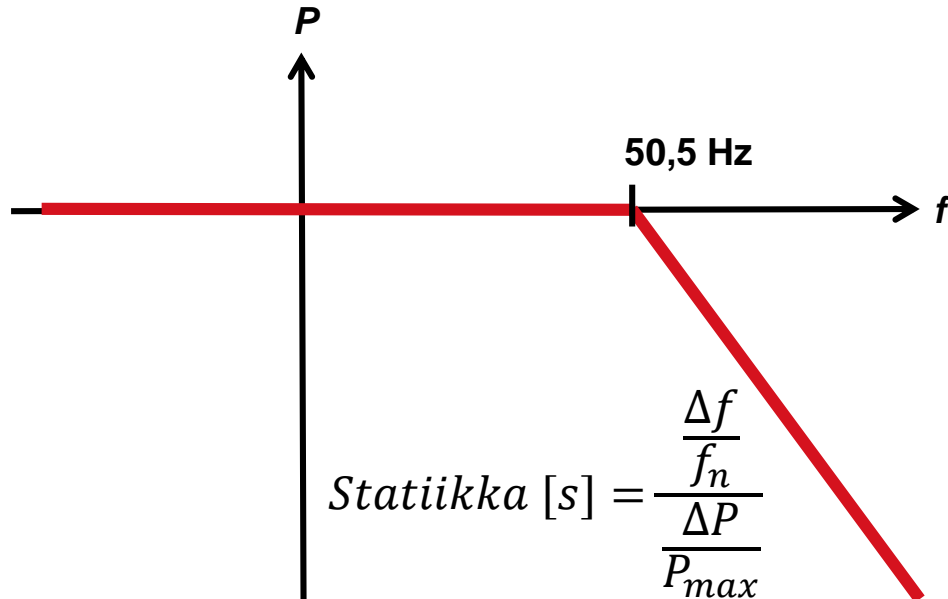
110 kV verkon normaalikäytön
jännitealue
(0,90 – 1,05) 105 – 123 kV

220 kV verkon normaalikäytön
jännitealue
(0,90 – 1,05) 210 – 245 kV

400 kV verkon normaalikäytön
jännitealue
(0,90 – 1,05) 360 – 420 kV

Voimalaitoksen suojausasetukset
eivät saa olla ristiriidassa jännite-
taajuus toiminta-alueen kanssa

Taajuussäätö-ylitaajuus (LFSM-O), tyyppi A->

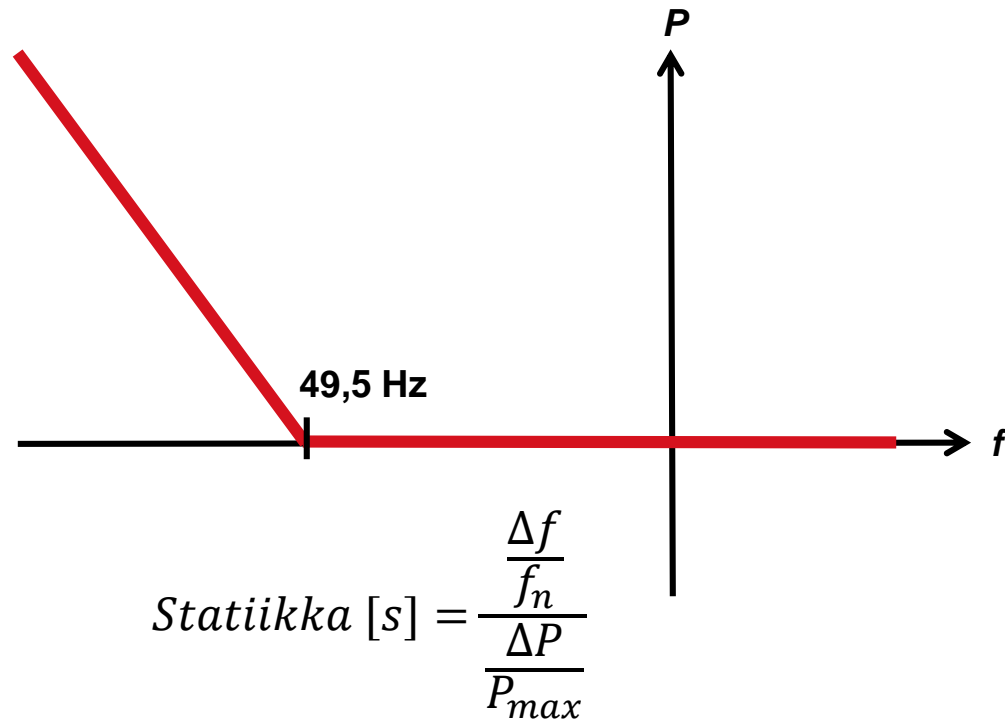


Voimalaitoksen tulee kyetä pienentämään pätötehon tuotantoaan lineaarisesti taajuuden funktiona, kun sähköjärjestelmän taajuus ylittää 50,5 Hz

Statiikan tulee olla aseteltavissa välillä 2–12 %

Taajuussäätö-ylitaajuustoimintatilan tulee olla aina päällä

Taajuussäätö-alitaajuus (LFSM-U), tyyppi C->

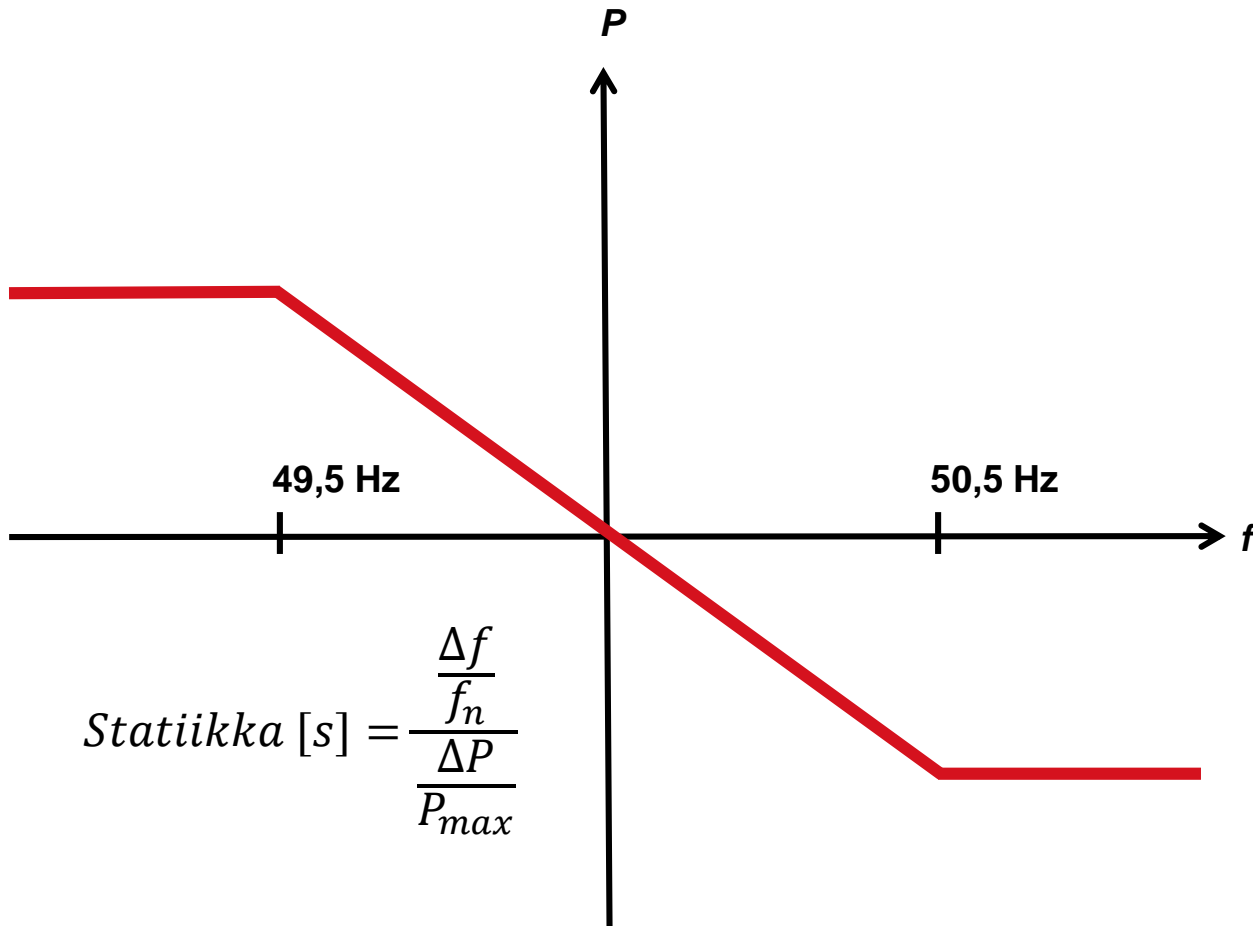


Voimalaitoksen tulee kyetä lisäämään pätötehon tuotantoaan lineaarisesti taajuuden funktiona, kun sähköjärjestelmän taajuus alittaa 49,5 Hz

Statiikan tulee olla aseteltavissa välillä 2–12 %

Taajuussäätö-alitaajuustoimintatilan tulee olla aina päällä

Taajuussäätö (FSM), tyyppi C->

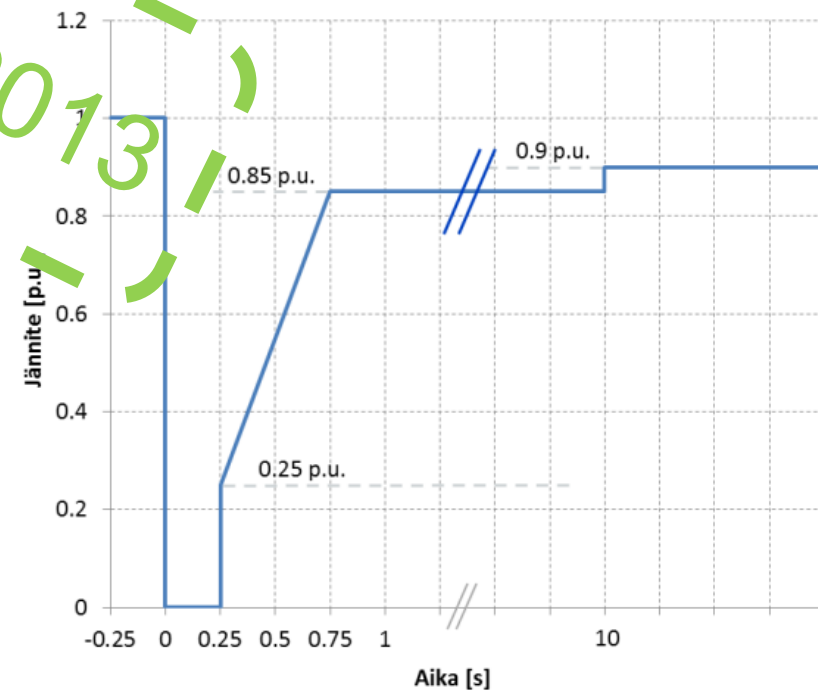
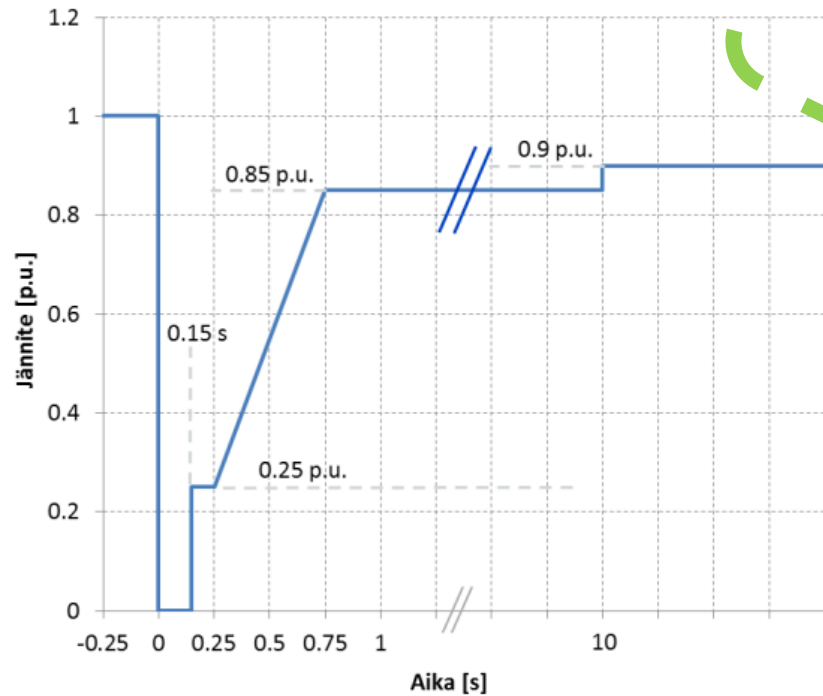


Voimalaitoksen tulee kyetä säätämään pätötehon tuotantoaan lineaarisesti taajuuden funktiona.

Statiikan tulee olla aseteltavissa välillä 2–12 %

Herkkyyden tulee olla vähintään 10 mHz ja reagointiajan tulee olla enintään 2 s.

Lähivikavaatimus (VJV2013)



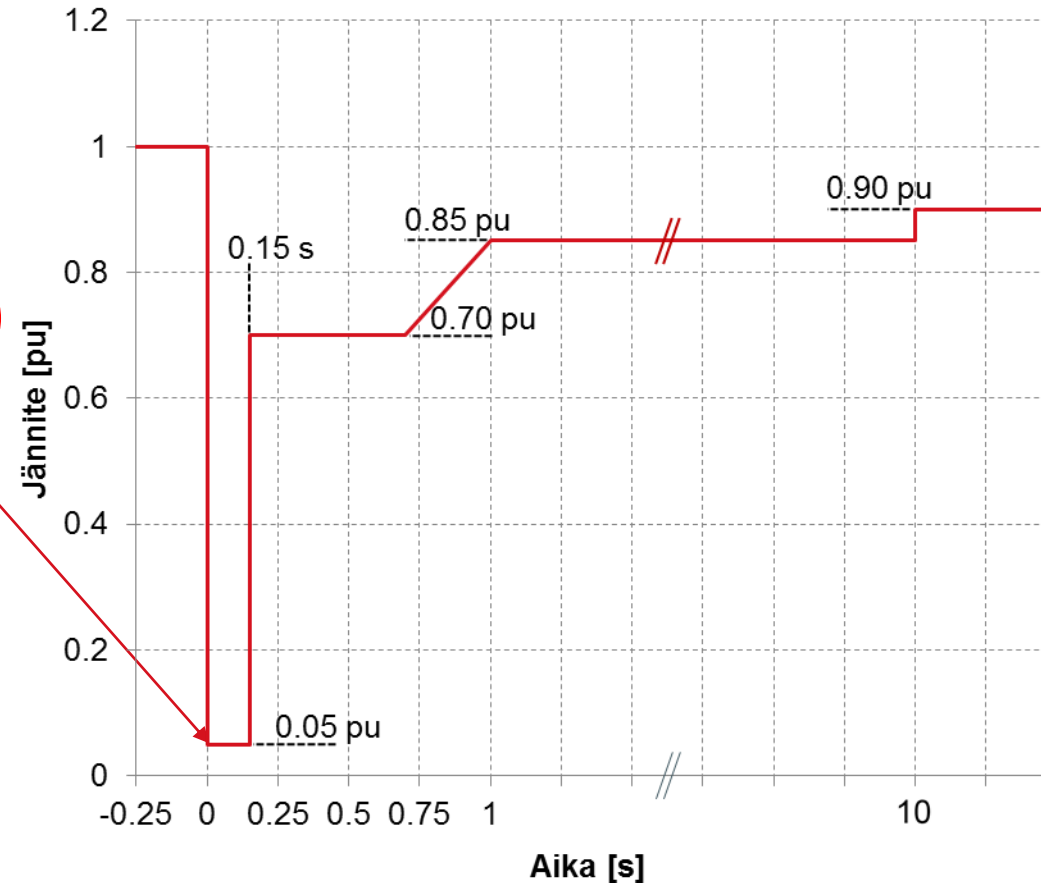
Lähivikavaatimus (VJV2018)

Lähivikavaatimuksen lähtöoletukset:

- Ennen jännitehäiriötä voimalaitoksen liittymispisteen jännite on 1,0 p.u.
- Ennen jännitehäiriötä voimalaitos ei syötä eikä ota loistehoa liittymispisteestä
- Ennen jännitehäiriötä voimalaitoksen automaattinen jännitteensäätö (AVR) on toiminnassa
- Liittymispisteen oikosulkutehon oletetaan olevan **kesätilanteen normaali** ennen lähivikaa sekä sen jälkeen

Lähivikavaatimus, tahtikoneet, B - C

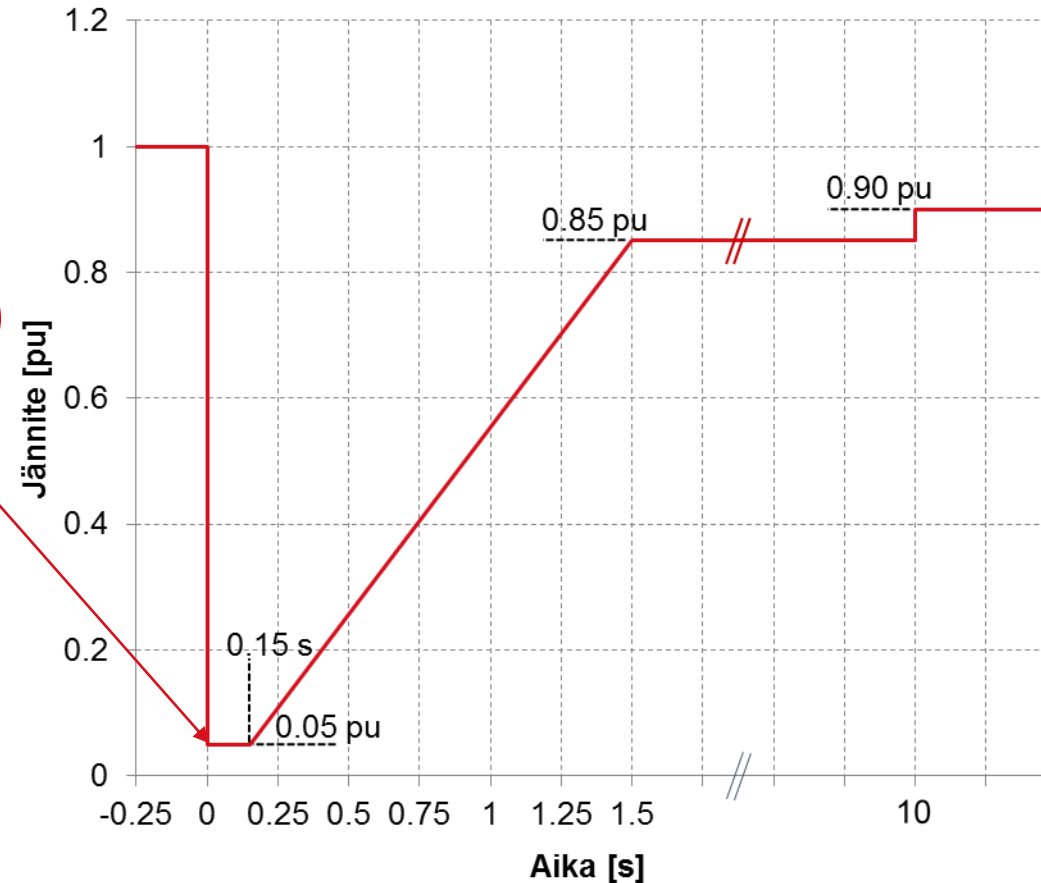
Jännite on 0,05 p.u.
150 millisekunnin ajan



Voimalaitoksen
suojausasetukset
eivät saa olla
ristiriidassa
lähivikavaatimuksen
kanssa

Lähivikavaatimus, suuntaajakäyttöiset, B - C

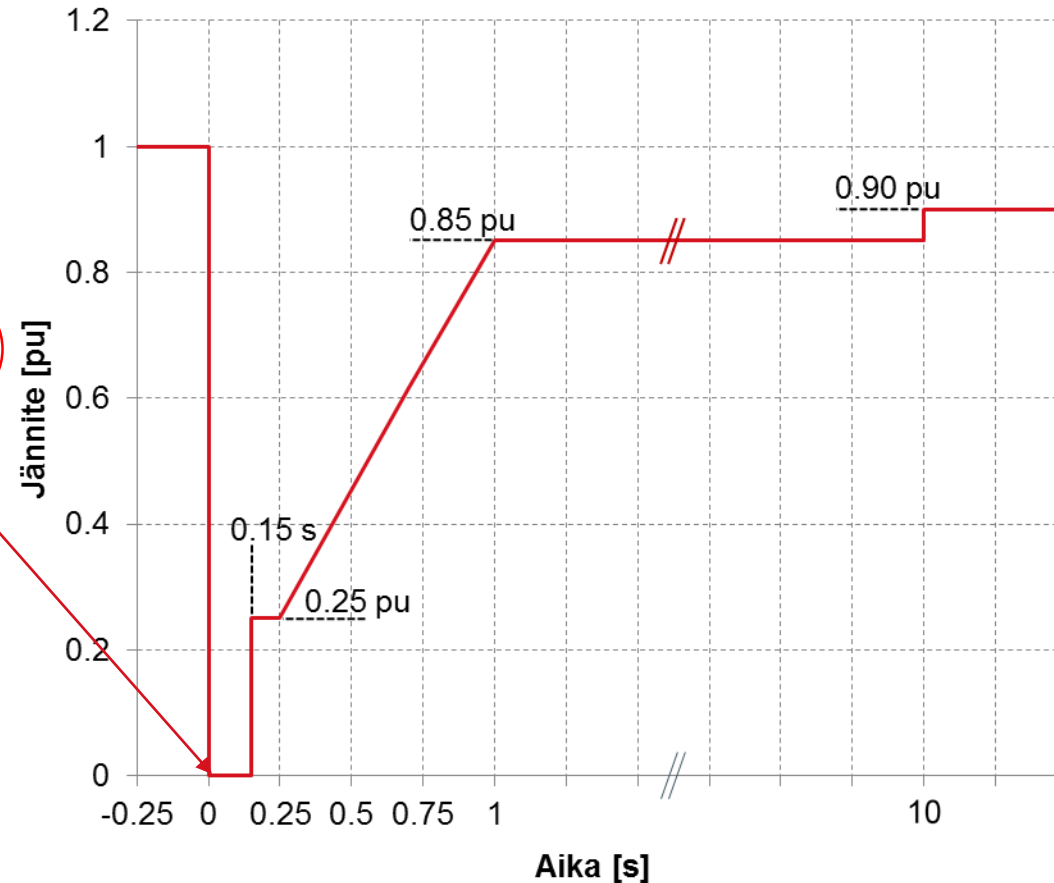
Jännite on 0,05 p.u.
150 millisekunnin ajan



Voimalaitoksen
suojausasetukset
eivät saa olla
ristiriidassa
lähivikavaatimuksen
kanssa

Lähivikavaatimus, tahtikoneet, D, alle 400 kV

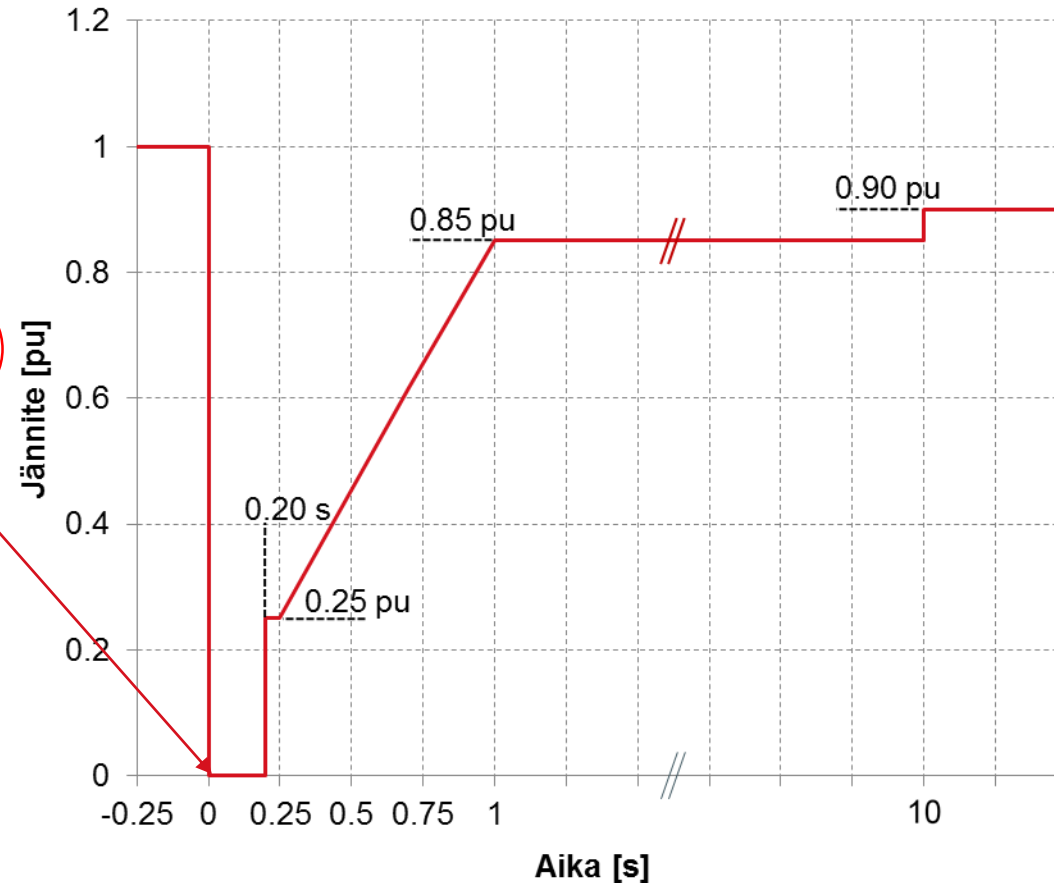
Jännite on 0,00 p.u.
150 millisekunnin ajan



Voimalaitoksen
suojausasetukset
eivät saa olla
ristiriidassa
lähivikavaatimuksen
kanssa

Lähivikavaatimus, tahtikoneet, D, 400 kV

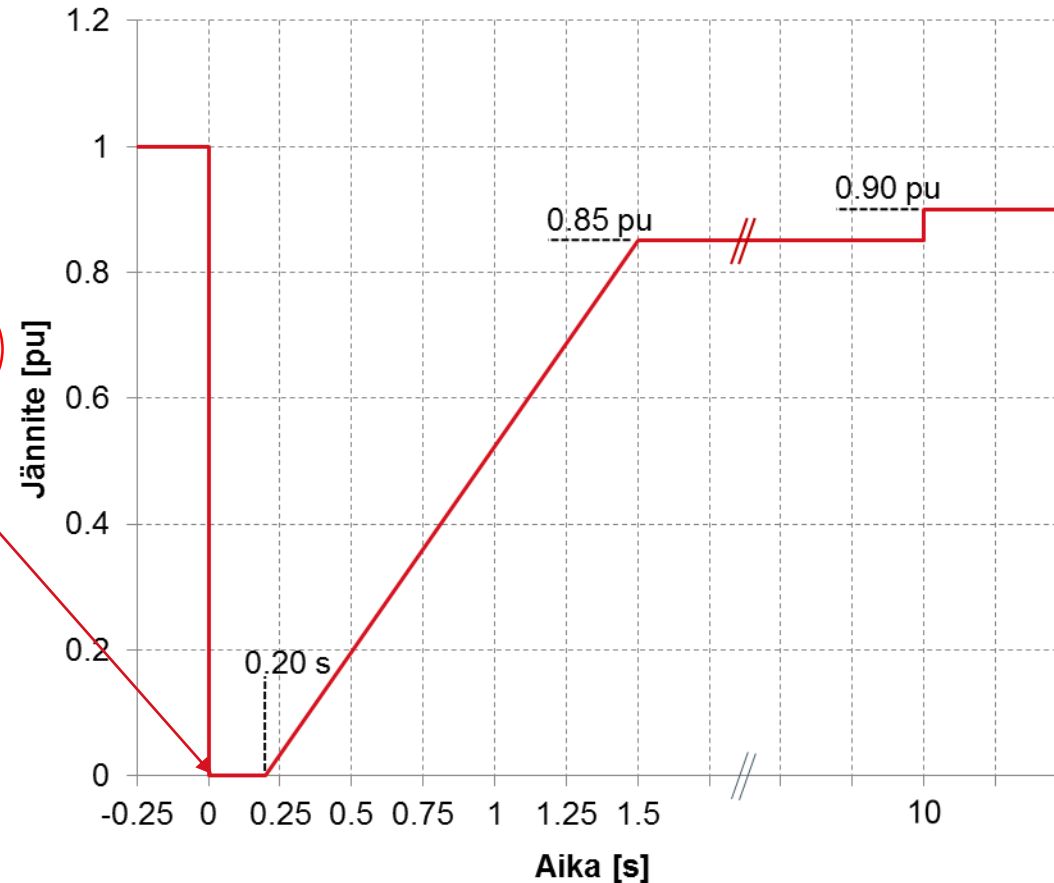
Jännite on 0,00 p.u.
200 millisekunnin ajan



Voimalaitoksen
suojausasetukset
eivät saa olla
ristiriidassa
lähivikavaatimuksen
kanssa

Lähivikavaatimus, suuntaajakäyttöiset, D

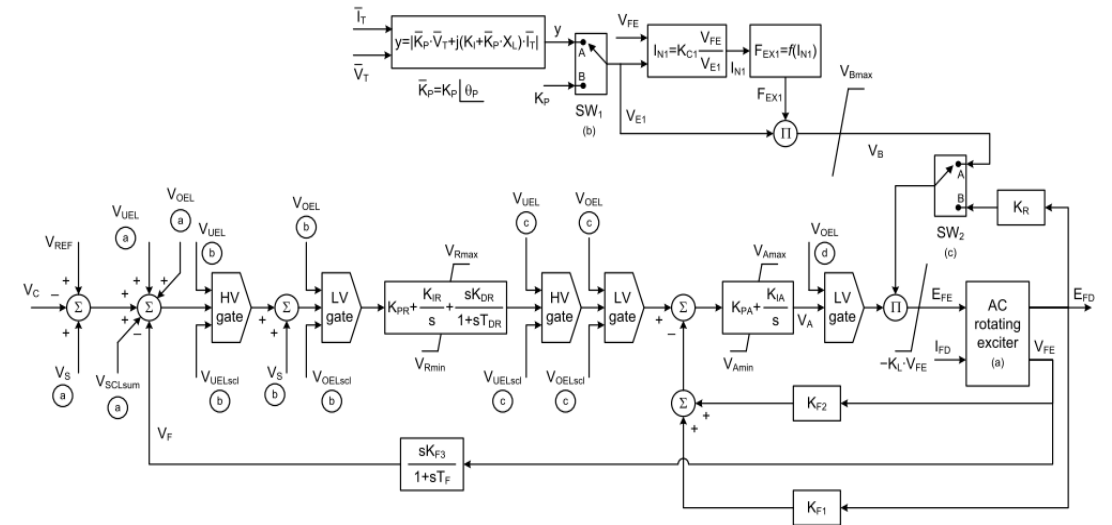
Jännite on 0,00 p.u.
200 millisekunnin ajan



Voimalaitoksen
suojausasetukset
eivät saa olla
ristiriidassa
lähivikavaatimuksen
kanssa

Mallinnusvaatimukset

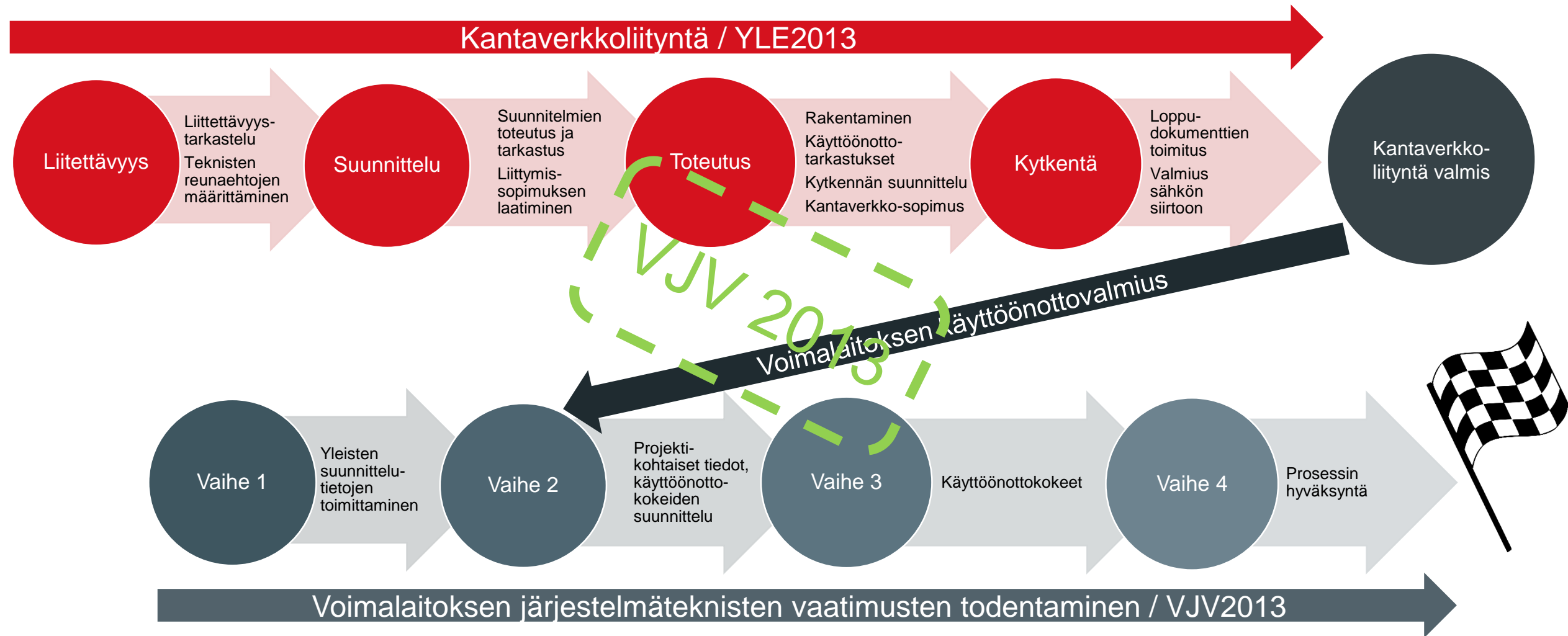
- Simulointimallien tulee mallintaa voimalaitoksen järjestelmätekniset ominaisuudet liittymispisteessä:
 - Sähköiset ominaisuudet ja hitausmassat
 - Jännitteen- ja loistehon säätö
 - Pätötehon ja taajuuden säätö
- Suunnitteluvaiheessa tulee toteuttaa 3 laskelmaa:
 - Lähivikalaskelma
 - Jännitteensäädön askelvastelaskelma
 - Loistehokapasiteetilaskelma
- Suunnitteluvaiheen laskelmat tulee validoida käyttöönottokokeiden tuloksia vasten



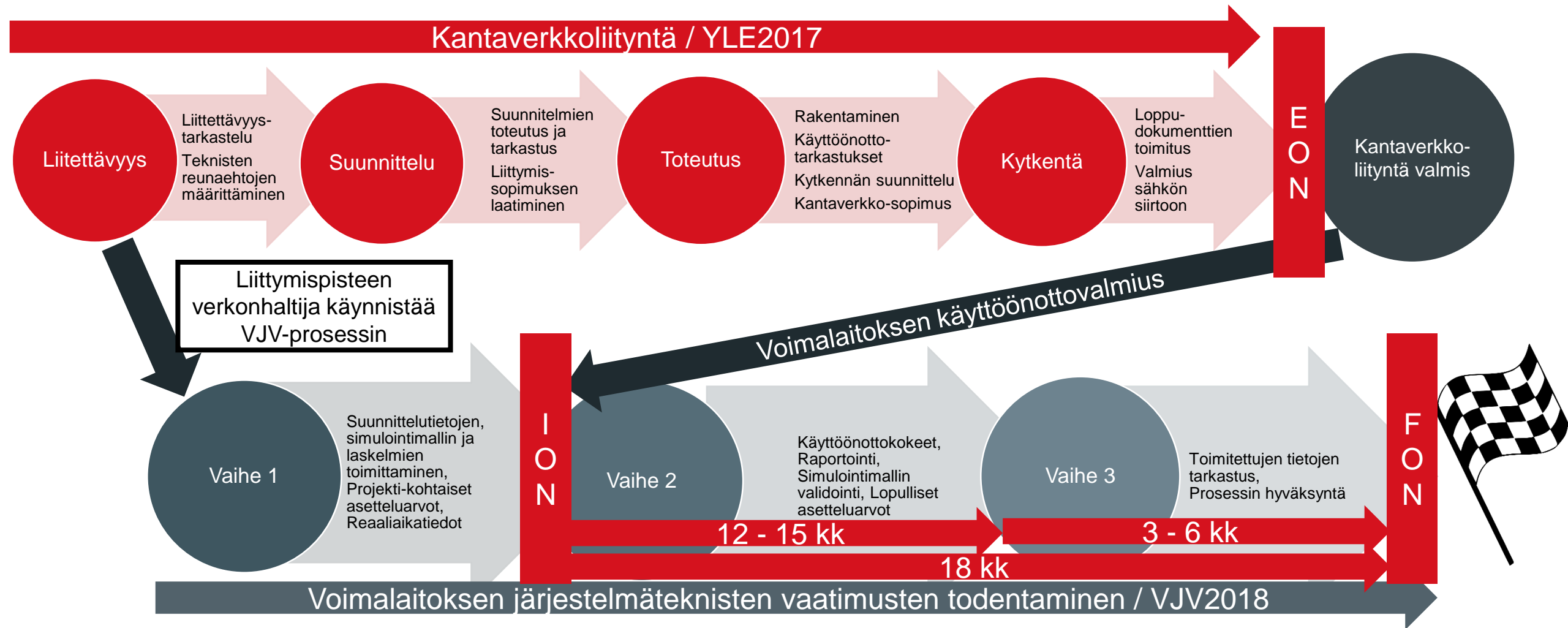
Liittymisprosessi - keskeiset vastuut

- Liittyjällä on vastuu vaatimusten täyttämisestä ja todentamisesta sekä niihin liittyvistä kustannuksista.
- Liittyjän vastuulla on täyttää ja ylläpitää vaatimusten mukainen toiminta koko voimalaitoksen käyttöiän ajan.
- Liittymispisteen verkonhaltijan tulee valvoa vaatimusten todentamisprosessi voimalaitosprojektin aikana sekä suorittaa prosessin vaatima tiedonvaihto liittyjän ja Fingridin kanssa.
 - Liittymispisteen verkonhaltija voi siirtää vaatimustenmukaisuuden seurannan joko kokonaan tai osittain kolmansien osapuolten tehtäväksi.
- Yksityiskohtaisesti vastuut ja prosessi löytyvät VJV2018 luvusta 6.

Liittymisprosessi–Tuotanto – YLE2013/VJV2013



Liittymisprosessi–Tuotanto – YLE2017/VJV2018



EON – kytkeäluva
 ION – väliaikainen käyttöluva
 FON – lopullinen käyttöluva

Voimalaitoksen pitkän liittymisjohdon loistehon hallinta

Voimalaitoksen pitkän liittymisjohdon loistehon hallinta

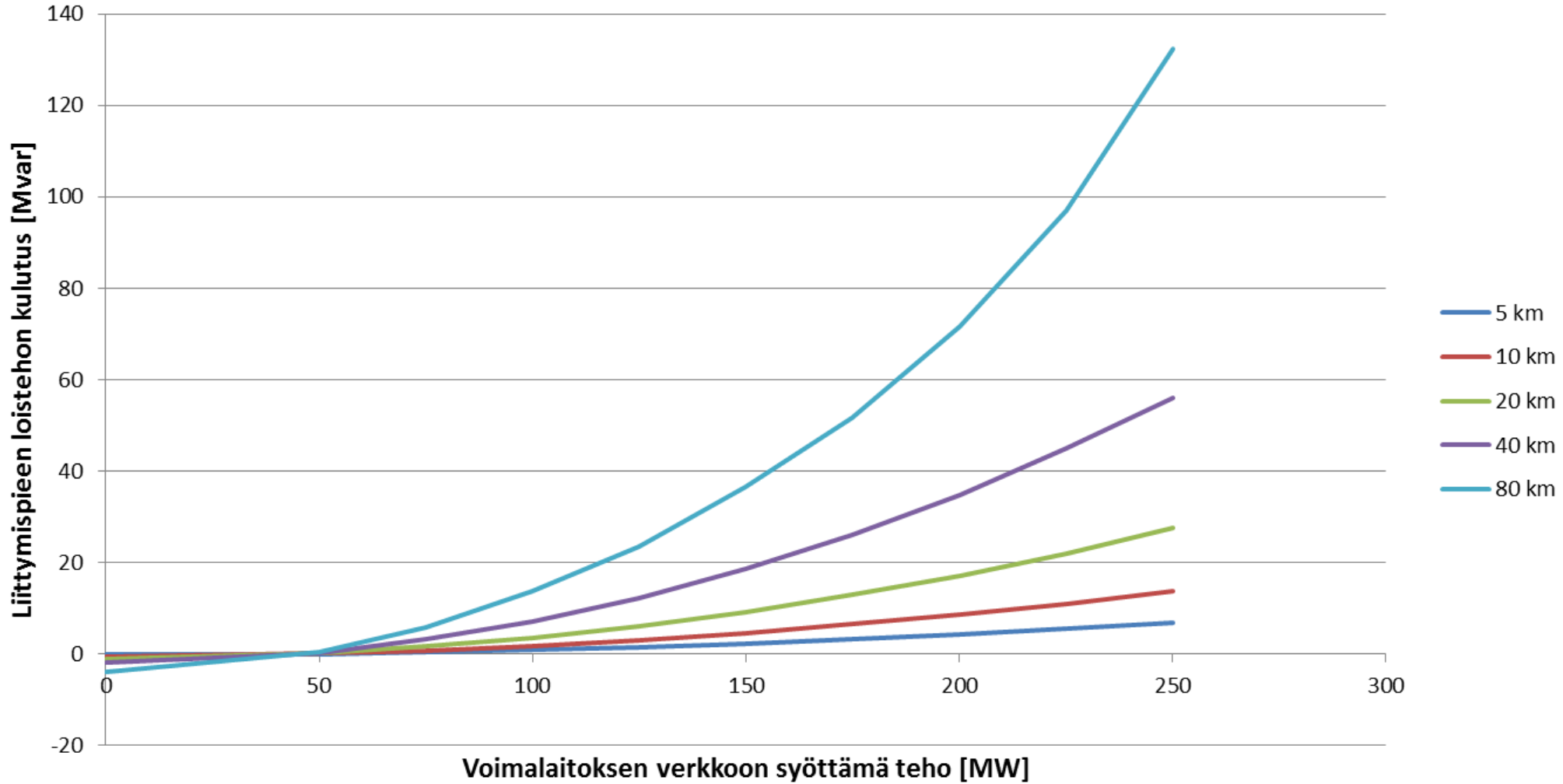
- Loistehon hallinta voimalaitoksen liittymispisteessä on haastavaa, mikäli voimalaitoksen liittymisjohto on pitkä ja johdolla siirrettävä teho ylittää selvästi voimajohdon luonnollisen tehon
 - Voimajohdon induktiivisen loistehon kulutus riippuu neliöllisesti johtimien läpi kulkevasti virrasta
 - Liittymisjohdon tuottama kapasitiivinen loisteho on aina lähes vakio, sillä se määräytyy voimajohdon geometrian ja kantaverkon jännitteen mukaan
- Pitkän liittymisjohdon loistehon kompensointi voidaan toteuttaa:
 1. dynaamisella kompensointifunktiolla voimalaitoksen puistosäätäjässä (epätarkempi), tai
 2. jännitteensäätäjällä, jonka referenssimittaus otetaan kantaverkosta (tarkempi)
 - tällöin loissähköikkunan rajoihin tulee mahdollisesti muutoksia:
 - ottoraja ei ole voimassa, kun kantaverkon jännite on yli 118 kV*.
 - antoraja ei ole voimassa, kun kantaverkon jännite on alle 118 kV*.

*alustava tarkastelu, päivitetään myöhemmin julkiseen ohjeistukseen

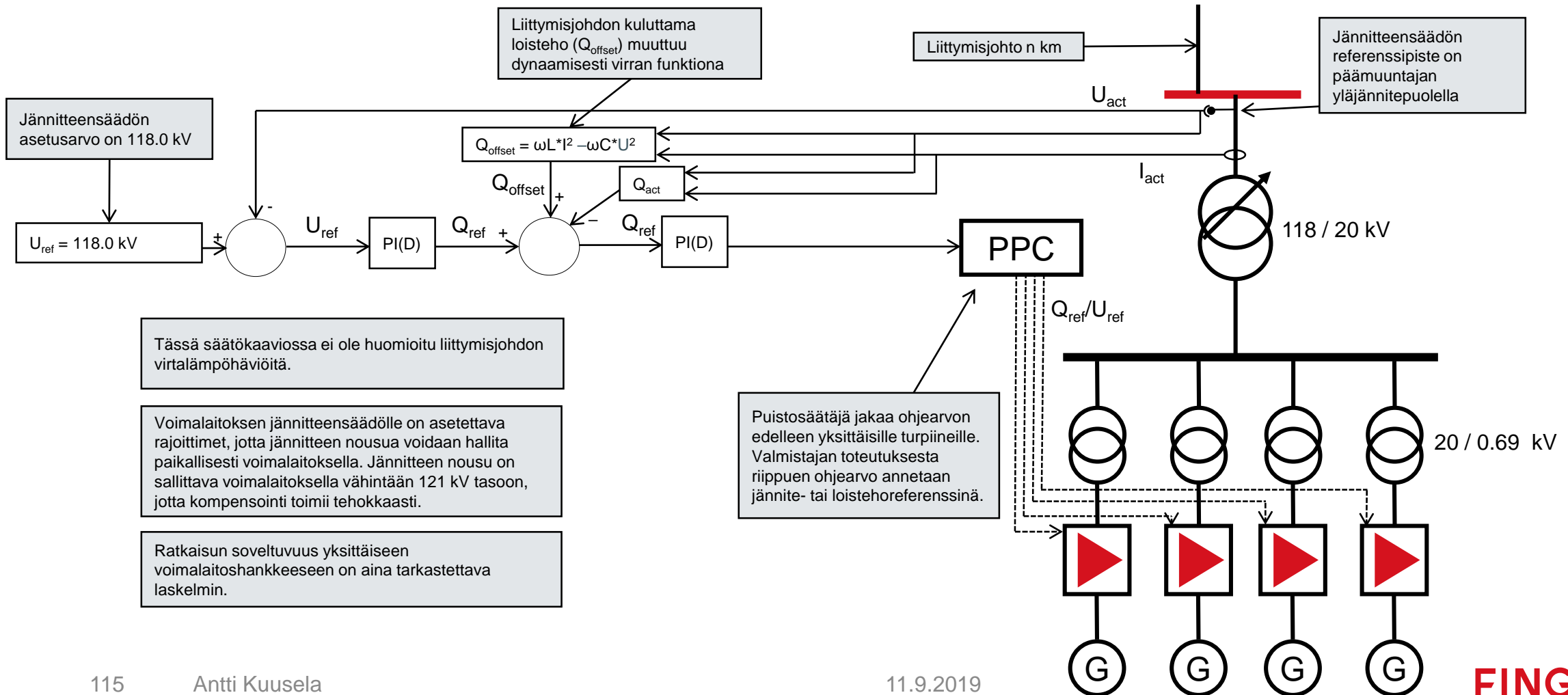


Liittymisjohdon loistehon kulutus verkkoon syötetyn tehon funktiona eri johdinpituuksilla (5-80 km).

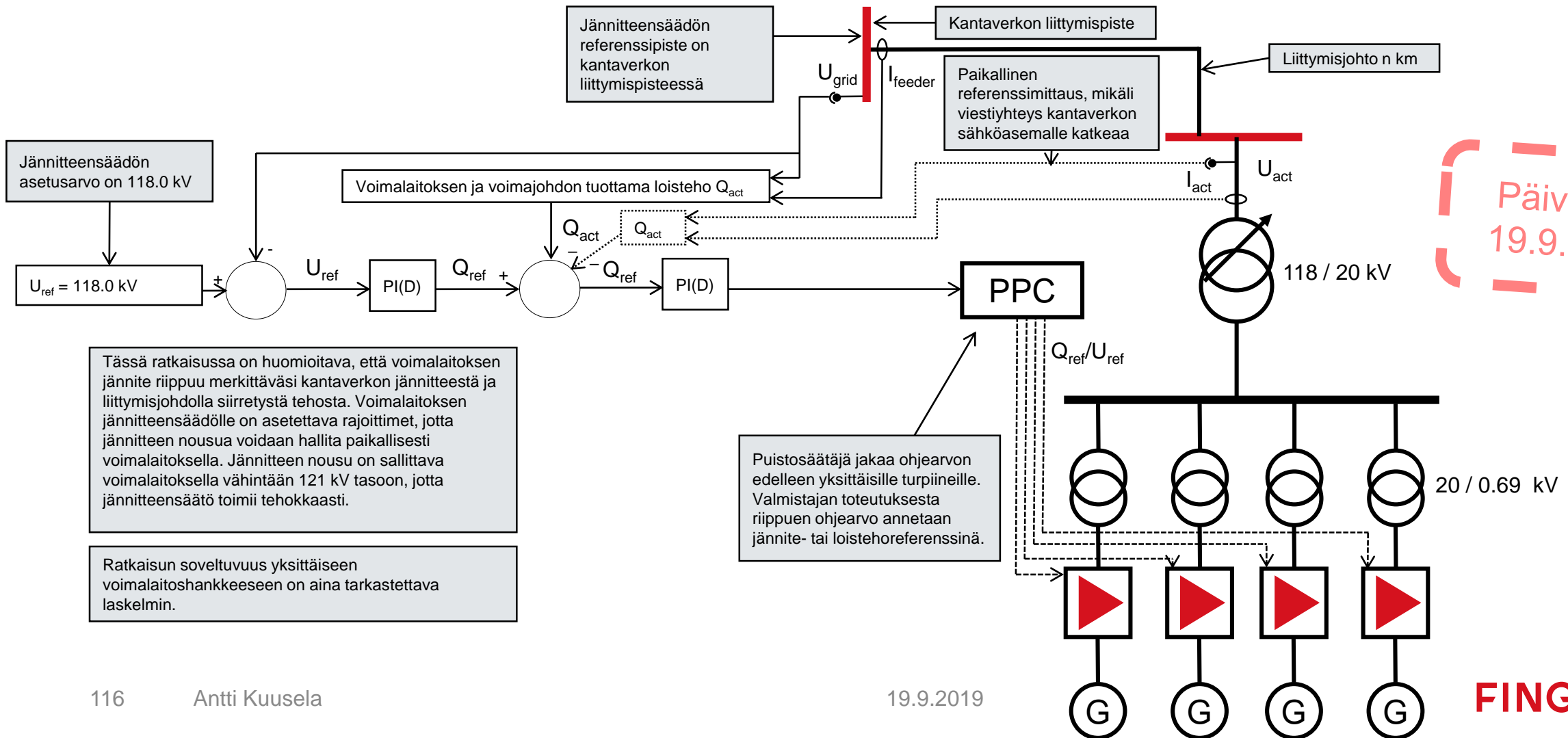
Liittymispisteen jännite 118 kV, voimalaitoksen tuottama loisteho 0 Mvar, johdintyyppi 2-Duck.



1. pitkä liittymisjohto, liittymisjohdon loistehon kompensointi voimalaitoksen puistosäätäjässä



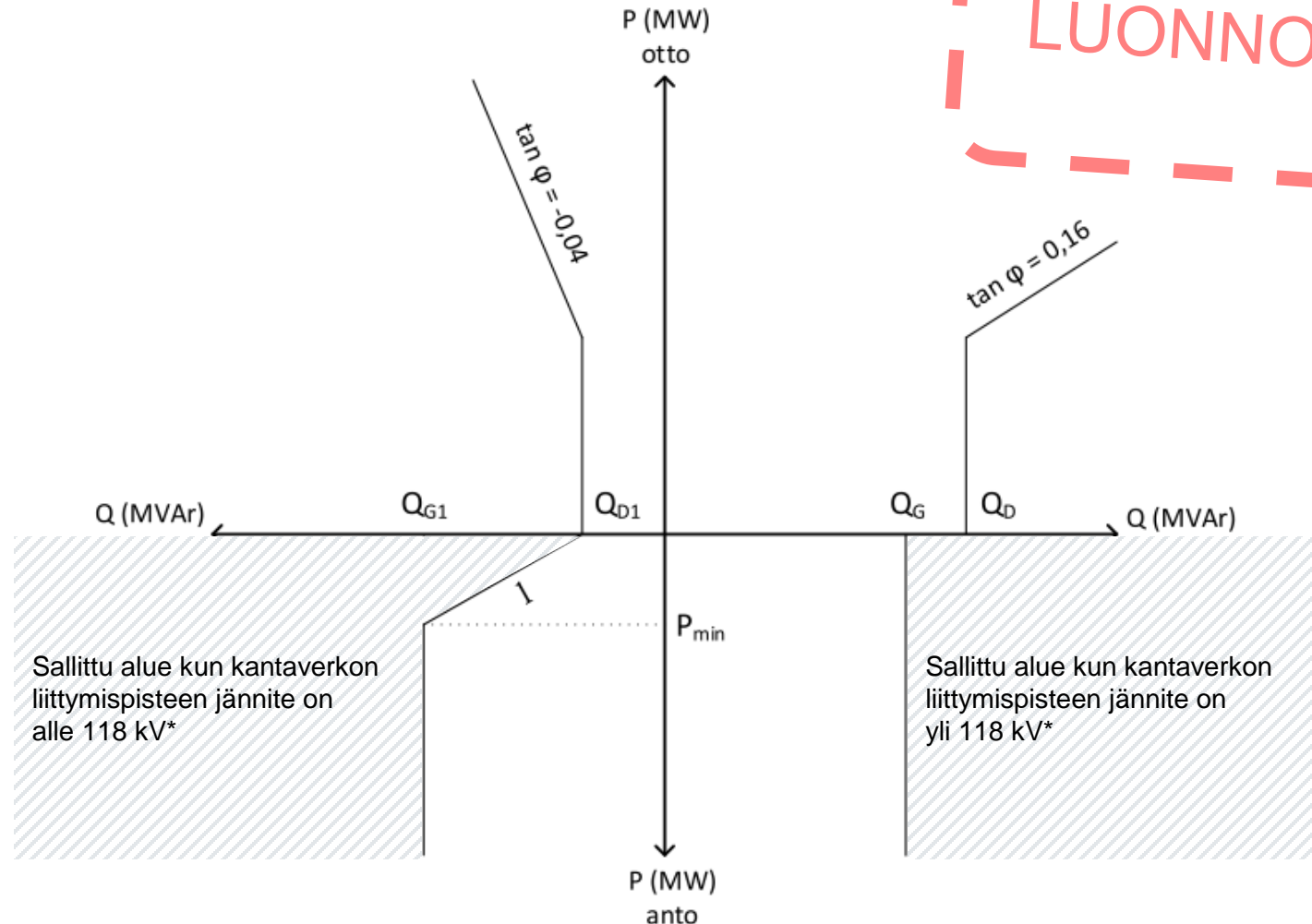
2. pitkä liittymisjohto, jännitteensäädön referenssimittaus kantaverkon liittymispisteessä



Loissähköikkunan muutos 110 kV verkossa

- Loissähköikkunan
 - ottoraja Q_G ei ole voimassa kun kantaverkon liittymispisteen jännite on yli 118 kV*
 - antoraja Q_{G1} ei ole voimassa kun kantaverkon liittymispisteen jännite on alle 118 kV*

- *alustava tarkastelu, päivitetään myöhemmin julkiseen ohjeistukseen



**Tulossa kommentteille arviolta syyskuun
lopussa:**

**Sähkövarastojen järjestelmätekniset
vaatimukset SJV2019**

Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

The logo for Fingrid, consisting of the word "FINGRID" in a bold, red, sans-serif font. The letters are closely spaced and have a slight shadow effect.

FINGRID



Ajankohtaispäivä 11.9.2019

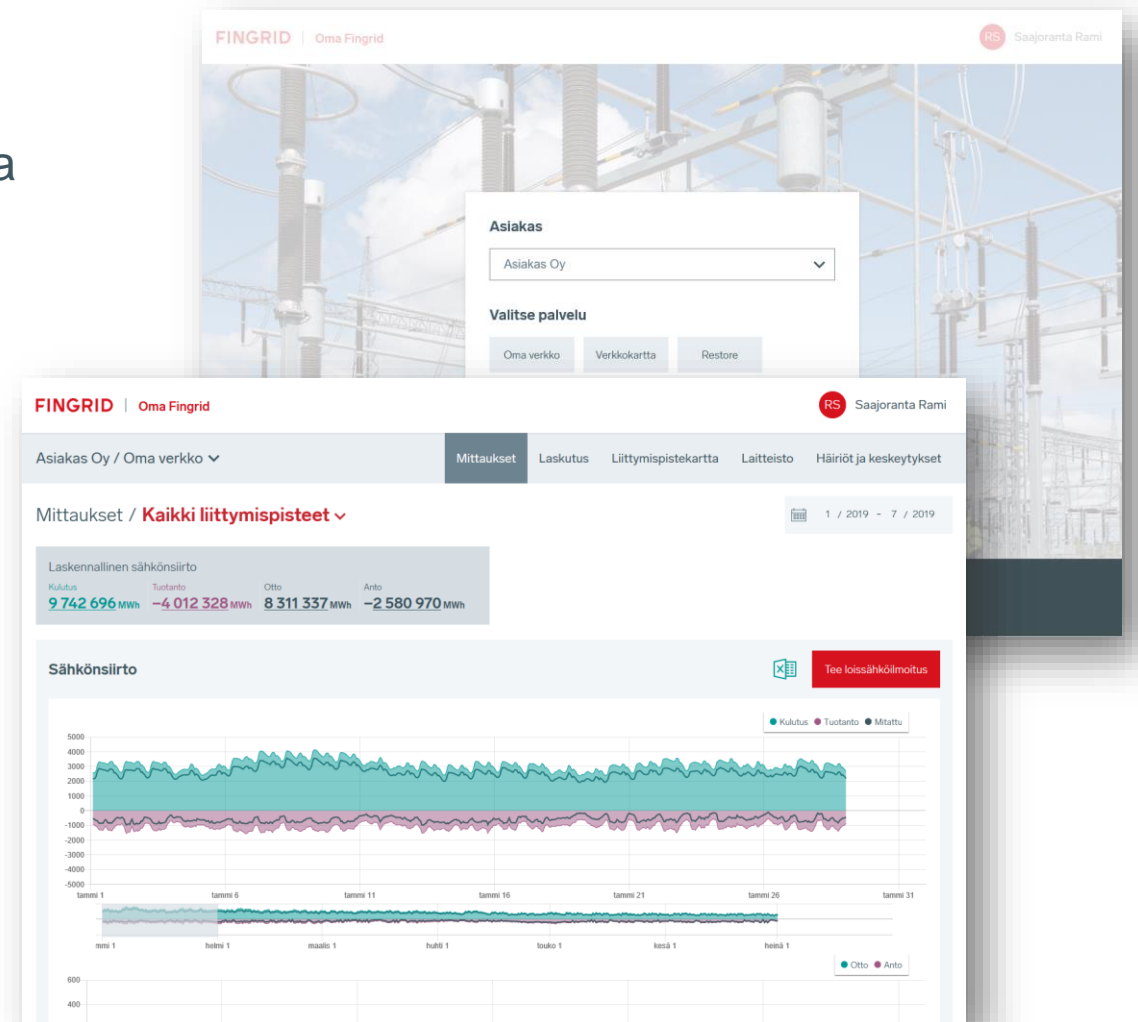
Onni Härmä, Kantaverkkopalvelut

Oma Fingrid – sähköinen palvelu

FINGRID

Oma Fingrid kaikkien asiakkaiden käytössä

- Oma Fingrid julkaistiin kaikille asiakkaille toukokuun puolella välissä. Kunkin yhtiön pääkäyttäjä voi antaa käyttöoikeuksia omalle organisaatiolleen.
- Oma verkko –palvelun nykyiset toiminnallisuudet:
 - Sähkön siirron mittaus, laskutus ja loissähkö tiedot, loissähkö ilmoitusten teko
 - Laskutukseen vaikuttavat laitteistot: muuntajat, voimajohdot ja voimalaitokset
 - Häiriö- ja siirtokeskeytystiedot, keskeytystarpeiden ilmoittaminen
 - Liittymispisteiden tekniset tiedot
- Lähiviikkoina julkistettavat Oma verkko –palvelun uudet toiminnallisuudet:
 - Kantaverkkoon liittyminen, VJV- ja KJV-prosessit
 - Sopimukset ja laskuarkisto (osittain jo käytössä)



Oma Fingrid kehittyi

- Palveluun integroidaan uusia palveluja:
 - Verkkokartta on nettikartta, jossa hyödynnetään verkon teknistä tietoa yhdistämällä se karttatietoon. Verkkokartta on kaikkien Fingridin asiakkaiden ja palvelutoimittajien käytössä.
 - Restore on reservitiedonhallinta-järjestelmä, jossa reservitoimittajat pääsevät lisäämään, päivittämään ja katsomaan reservikohteidensa sopimus- ja teknisiä tietoja.

➔ <https://oma.fingrid.fi>

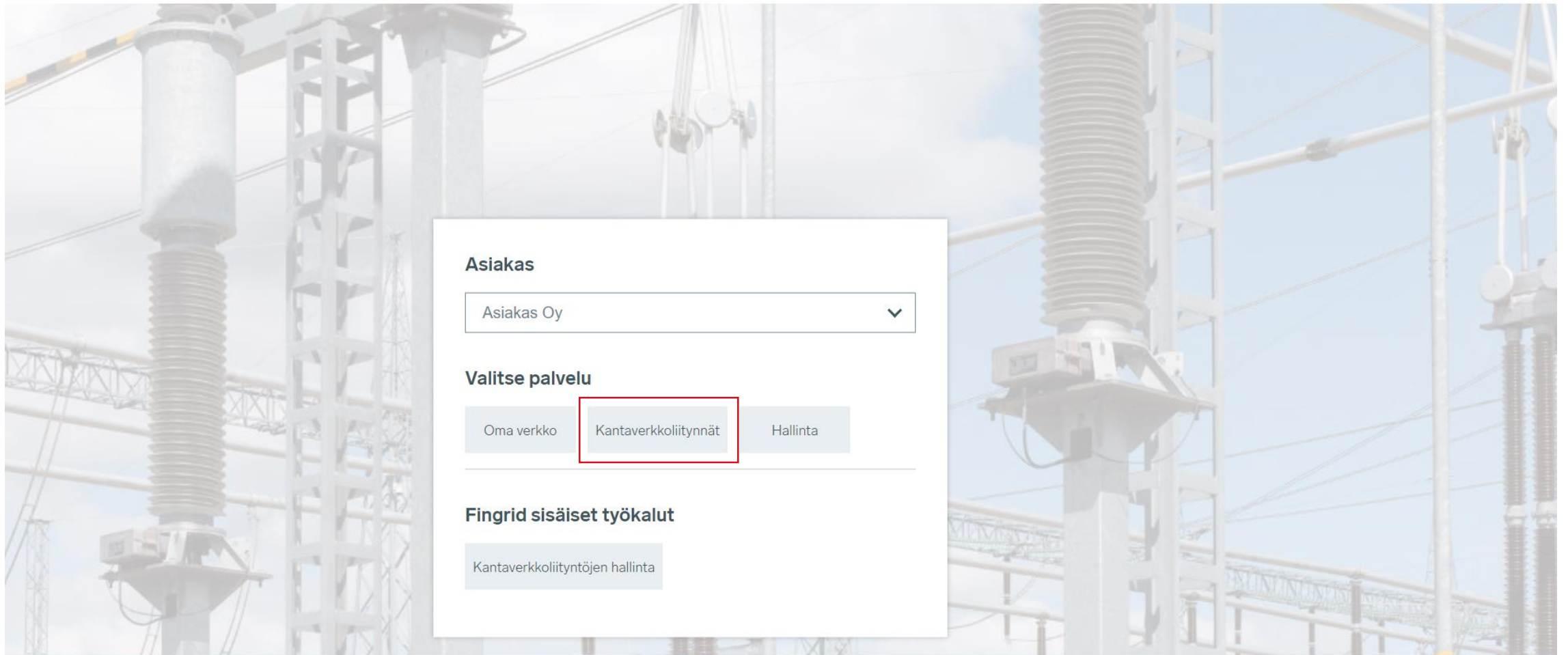
The image displays two overlapping screenshots from the Fingrid web application. The top screenshot shows a network map titled 'FINGRID Verkkokartta' with various geographical locations and network connections. The bottom screenshot shows the 'Reserve Register' dashboard, which includes a sidebar with navigation options like 'Home', 'FCR providing entities', 'Contracts', and 'Event log'. The main content area features two bar charts for 'MW' and '/MW' capacity, and a table titled 'Contractual FCR Market capacities'.

Reserve provider	Entity	FCR-N Yearly	FCR-D Yearly ¹	FCR-D Yearly ₂	FCR-N Hourly	FCR-D Hourly ¹	FCR-D Hourly ₂
Asiakas Oy	Testilaos				X	X	-



Kantaverkkoliitynnät

Voimalaitoshankkeet (VJV2018) ja Liityntähankkeet (KJV2018)



Asiakas

Asiakas Oy



Valitse palvelu

Oma verkko

Kantaverkkoliittynät

Hallinta

Fingrid sisäiset työkalut

Kantaverkkoliittymöiden hallinta

Fingrid

Fingrid.fi

Yhtiö

Ajankohtaista

Sähkösiirtoverkko

Extranet-palvelut

Alkuperätakuut

Sähkösiirto

Laskutus- ja taseselvitystieto

Laatutiedot

Tiedonvaihtopalvelut

Lisätiedot

Kantaverkon kehittäminen

Tietosuoja

Häiriötilanteet

Turvallisuusohjeet

Apua ja ohjeita

Yhteystiedot



Yleiskuva

+ Lisää uusi



Nimi	Tila	Päivitetty	Yhteyshenkilö	Työryhmä
Testilaitos v2	Perustiedot	Valmis	ilari	my-fingrid test ilari
	Suunnittelutiedot	ION ✓		
	Käyttöönotto	Ei aloitettu		
	Tarkastus	Ei aloitettu		
Hanke 12, muokattu	Perustiedot	Keskeneräinen	my-fingrid test	my-fingrid test
	Suunnittelutiedot	Ei aloitettu		
	Käyttöönotto	Ei aloitettu		
	Tarkastus	Ei aloitettu		
Hanke 13	Perustiedot	Keskeneräinen	my-fingrid test	my-fingrid test
	Suunnittelutiedot	Keskeneräinen		
	Käyttöönotto	Ei aloitettu		
	Tarkastus	Ei aloitettu		
Hanke 14.111	Perustiedot	Keskeneräinen	my-fingrid test	my-fingrid test
	Suunnittelutiedot	Ei aloitettu		
	Käyttöönotto	Ei aloitettu		
	Tarkastus	Ei aloitettu		

Lisää uusi voimalaitos

Perustiedot

Hankkeen nimi*

Lyhenne

Voimalaitoksen luokittelu* ⓘ

Voimalaitostyyppi*

Kokonaisteho (MW)*

Nettosähköteho

Suunniteltu kaupallinen käyttöönottopäivä*

Polttoaine

Yksiköiden määrä

Tarkenne

Liittymispiste

Liityntapisteen verkonhaltija

Leveysaste ⓘ

Pituusaste ⓘ

Sijainti

Omistaja

Yhteystiedot*

Asiakkaan tiedotussähköposti

Voimalaitoskonsultti

Fingridin yhteyshenkilö

Tiimi* ⓘ

Yhteyshenkilö*

Lisää uusi voimalaitos

Perustiedot

Hankkeen nimi*	Testihanke	Lyhenne	TEST
Voimalaitoksen luokittelu* ^①	D	Voimalaitostyyppi*	Suuntaajakytketty voimalaitos
Kokonaisteho (MW)*	45	Nettosähköteho	45
Suunniteltu kaupallinen käyttöönottopäivä*	05.02.2021	Polttoaine	Tuuli
Yksiköiden määrä	10	Tarkenne	
Liittymispiste	Simonjoki	Liityntapisteen verkonhaltija	Fingrid Oyj
Leveysaste ^①	64.808708	Pituusaste ^①	25.501249
Sijainti	Simo	Omistaja	Onni Härmä Oyj
Yhteystiedot*	onni.harma@fingrid.fi	Asiakkaan tiedotussähköposti	
Voimalaitoskonsultti	Antti Kuusela	Fingridin yhteyshenkilö	Antti Kuusela
Tiimi* ^①	Onni.Harma@fingrid.fi x	Yhteyshenkilö*	Onni.Harma@fingrid.fi

Tallenna

Tallenna ja lähetä viesti

Yksiköiden määrä

10

Liittymispiste

KLH

Leveysaste ^①

60.219773

Sijainti

Kontiolahti

Yhteystiedot*

onni.harma@fingrid.fi

onni.harma@fingrid.fi

Voimalaitoskonsultti

Tero Taavitsainen

Fingridin yhteyshenkilö

Antti Kuusela

Tiimi* ^①

Onni.Harma@fingrid.fi x

Yhteyshenkilö*

Onni.Harma@fingrid.fi

Lisää käyttäjiä

Syöttämälläsi sähköpostiosoitteella ei löytynyt yhtään käyttäjää. Voit kutsua uuden käyttäjän palveluun syöttämällä seuraavat tiedot.

Sähköposti*

tero.taavitsainen@fingrid.fi

Puhelinnumero*

Etunimi*

Sukunimi*

Ok

Peruuta

Tallenna

Tallenna ja lähetä viesti

RID


Perustiedot

Hankkeen nimi*	Testihanke	Lyhenne	TEST
Voimalaitoksen luokittelu* ⓘ	D	Voimalaitostyyppi*	Suuntaajakäytetty voimalaitos
Kokonaisteho (MW)*	45	Nettosähköteho	45
Suunniteltu kaupallinen käyttöönottopäivä*	05.02.2021	Polttoaine	Tuuli
Yksiköiden määrä	10	Tarkenne	
Liittymispiste	Simonjoki	Liityntapisteen verkonhaltija	Fingrid Oyj
Leveysaste ⓘ	64.808708	Pituusaste ⓘ	25.501249
Sijainti	Simo	Omistaja	Onni Härmä Oyj
Yhteystiedot*	onni.harma@fingrid.fi	Asiakkaan tiedotussähköposti	
Voimalaitoskonsultti	Antti Kuusela	Fingridin yhteyshenkilö	Antti Kuusela
Tiimi* ⓘ	Onni.Harma@fingrid.fi x	Yhteyshenkilö*	Onni.Harma@fingrid.fi

Suunnittelutiedot


1 Yleistiedot

1.1 Hankkeen nimi ja yhteystiedot, liittymispiste, liittymispisteen verkonhaltija ja yhteystiedot

 Lisää tiedostoja


 **Kommentit**

1.2 Sähköpääkaavio

 Lisää tiedostoja


 **Kommentit**

1.3 Tyypitiedot

 Lisää tiedostoja

 **Kommentit**


1.4 Sijaintitieto

 Lisää tiedostoja

 **Kommentit**


2 Tekniset tiedot

2.1 Sähkötuotantoyksiköiden lukumäärä, toimittaja- ja tyypitiedot

 Lisää tiedostoja

 **Kommentit**

2.2 Sähkötuotantoyksiköiden dokumentaatio ja datalehdet

 Lisää tiedostoja

 **Kommentit**

Suunnittelutiedot

1 Yleistiedot

1.1 Hankkeen nimi ja yhteystiedot, liittymispiste, liittymispisteen verkkonhaltija ja yhteystiedot

Hyväksy

Hylkää

testi.pdf



+ Lisää tiedostoja

Kommentit

1.2 Sähköpääkaavio

+ Lisää tiedostoja

Kommentit

1.3 Tyypitiedot

+ Lisää tiedostoja

Kommentit

1.4 Sijaintitieto

+ Lisää tiedostoja

Kommentit

2 Tekniset tiedot

2.1 Sähkötuotantoyksiköiden lukumäärä, toimittaja- ja tyypitiedot

+ Lisää tiedostoja

Kommentit

Suunnittelutiedot

1 Yleistiedot

1.1 Hankkeen nimi ja yhteystiedot, liittymispiste, liittymispisteen verkonhaltija ja yhteystiedot

Hyväksy

Hylkää

testi.pdf



+ Lisää tiedostoja

Kommentit (1)

Härmä Onni:

Moro, tiedot hieman puutteellisia. Kyseessä varmaan väärä tiedosto...

Kirjoita kommentti

Lisää
kommentti

1.2 Sähköpääkaavio

+ Lisää tiedostoja

Kommentit

1.3 Tyypitiedot

+ Lisää tiedostoja

Kommentit

1.4 Sijaintitieto

+ Lisää tiedostoja

Kommentit

2 Tekniset tiedot

Yleiskuva

+ Lisää uusi



Nimi	Valmistuminen	Yhteyshenkilö
Kolmas laitos - vielä neljäs nimen muutos	11.3.2019	my-fingrid test
Voimistelulaitos	27.5.2019	my-fingrid test
Voimalaitos 253	10.6.2019	my-fingrid test
Kolmas laitos v5	10.6.2019	my-fingrid test
Testilaitos	10.6.2019	ilari
Testi	17.6.2019	Härmä Onni
Voimalaitoshanke10	27.5.2019	Kuusela Antti
Voimalaitoshanke223	12.6.2019	Kuusela Antti
Tainionkoski G1	17.6.2019	Kuusela Antti
Hanke 1	17.6.2019	my-fingrid test
Hanke 2	4.6.2019	my-fingrid test
Hanke 3	10.6.2019	my-fingrid test
Hanke 4	10.6.2019	my-fingrid test
Hanke 5	10.6.2019	my-fingrid test
Hanke 6	10.6.2019	my-fingrid test
Hanke 7	17.6.2019	my-fingrid test
Testi 12.6.2019	22.8.2019	my-fingrid test
Hanke 8	17.6.2019	my-fingrid test
Hanke 9	13.6.2019	my-fingrid test
Hanke 10	14.6.2019	my-fingrid test
Hanke 11	17.6.2019	my-fingrid test
Hanke 15	17.6.2019	my-fingrid test
Hanke 17	17.6.2019	my-fingrid test
Hanke 18	17.6.2019	my-fingrid test
Hanke 19	18.6.2019	my-fingrid test
Hanke 20	18.6.2019	my-fingrid test
Hanke 23	24.6.2019	my-fingrid test
Testihanke 2	23.8.2019	my-fingrid test internal
Testihanke 4	19.8.2019	my-fingrid test
Testihanke 4	21.8.2019	my-fingrid test

Valitse asiakas

Voimalaitoshankkeet

Liityntähankkeet

Keskeneräiset

Valmiit

Yleiskuva

+ Lisää uusi



Nimi	Tila	Aloitus	Päivitetty	Yhteyshenkilö	Työryhmä
Testiliityntä	Perustiedot Suunnittelutiedot Käyttöönotto Tarkastus	Valmis ION ✓ Ei aloitettu Ei aloitettu	29.8.2019 10:54 <i>my-fingrid test</i>	my-fingrid test	my-fingrid test
Tyhjä laitos	Perustiedot Suunnittelutiedot Käyttöönotto Tarkastus	Keskeneräinen Keskeneräinen Ei aloitettu Ei aloitettu	23.7.2019 16:17 <i>my-fingrid test</i>	my-fingrid test	my-fingrid test
Liityntähanke 3	Perustiedot Suunnittelutiedot Käyttöönotto Tarkastus	Keskeneräinen Ei aloitettu Ei aloitettu Ei aloitettu	26.8.2019 14:08 <i>my-fingrid test internal</i>	my-fingrid test	my-fingrid test
Connection Test2	Perustiedot Suunnittelutiedot Käyttöönotto Tarkastus	Keskeneräinen Ei aloitettu Ei aloitettu Ei aloitettu	27.8.2019 16:14 N/A	N/A	N/A
Testihanke 29.8.	Perustiedot Suunnittelutiedot Käyttöönotto Tarkastus	Keskeneräinen Ei aloitettu Ei aloitettu Ei aloitettu	29.8.2019 10:51 <i>my-fingrid test internal</i>	my-fingrid test internal	my-fingrid test internal

Lisää uusi liityntä

Perustiedot

Hankkeen nimi*

Yhtiön nimi

Liityntän jännitetaso

Arvioitu loisteho (Mvar)

Valitse...



Liittyttävä voimajohto (nimi ja pylvasjohto)

Liittyttävä sähköasema (nimi ja liityntäkenttä)

Kulutusteho (MW)

Tuotantoteho (MW)

Liityntähankkeen aikataulu


Mahdolliset tulevaisuuden suunnitelmat laajentumisesta


Liittyvä voimalaitoshanke

Asiakkaan tiedotussähköposti

Liittymispiste

Liittymispisteen lisätiedot

Leveysaste 

Pituusaste 

Liityntäpisteen verkonhaltija

Liityntäpisteen verkonhaltijan yhteystiedot

Yhteystiedot*

Fingridin yhteyshenkilö

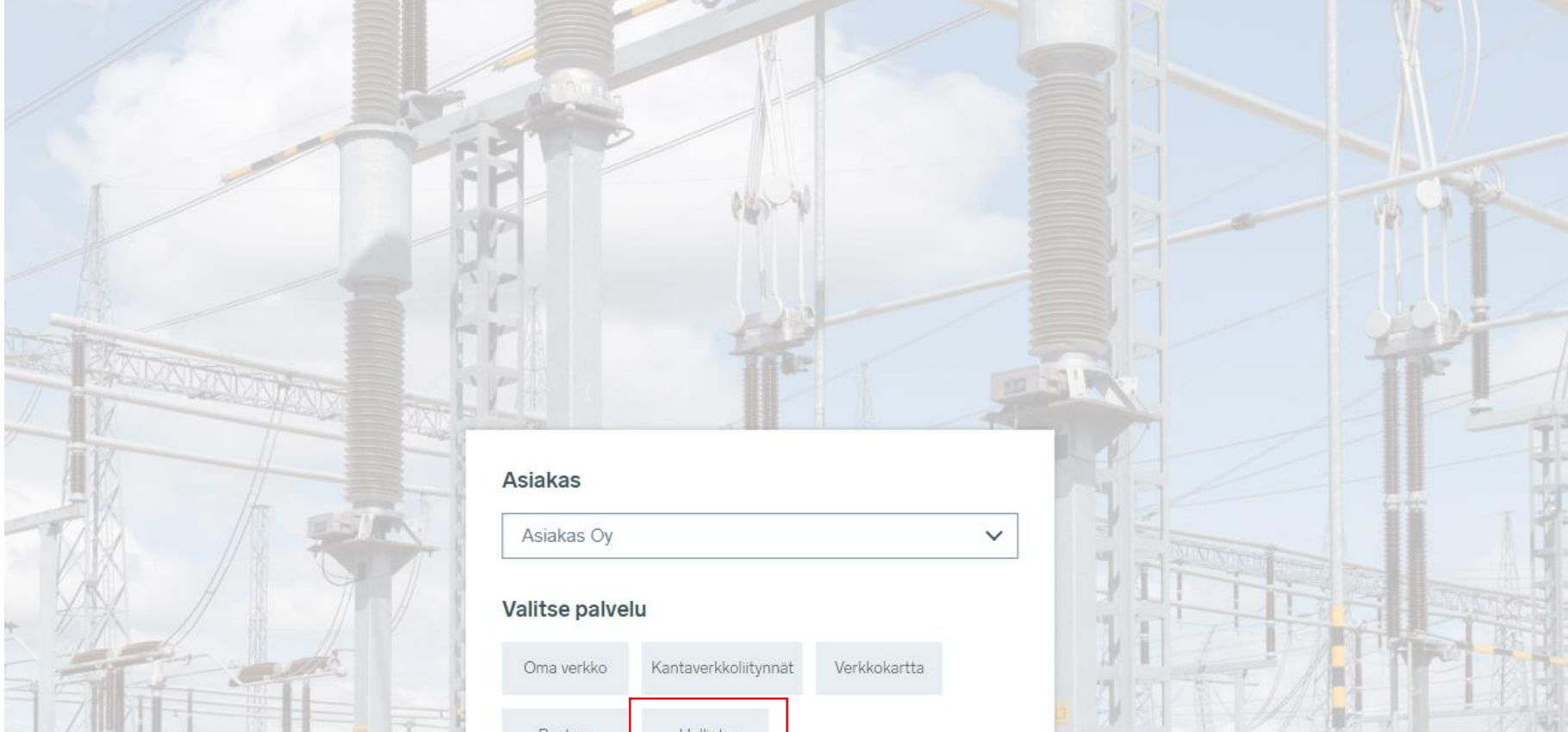
Tiimi* 

Yhteyshenkilö*



Hallinta

Lisää/poista käyttäjiä ja määrittele oikeuksia



Asiakas

Asiakas Oy



Valitse palvelu

Oma verkko

Kantaverkkoliitynnät

Verkkokartta

Restore

Hallinta

Fingrid sisäiset työkalut

Kantaverkkoliityntöjen hallinta

Fingrid

Fingrid.fi

Yhtiö

Ajankohtaista

Sähkönsiirtoverkko

Extranet

Alkuperäta

Sähkönsiirt

Laskutus- j

Laatutiedo

Tiedonvaihtopalvelut

Projektit

Turvallisuusilmoitus

Työturvallisuuden raportointi

Apua ja ohjeita

Yhteystiedot



Suodata

- Kantaverkkoliitännät
- Oma verkko
- Hallinta
- Verkkokartta
- Restore
- Datahub Cert Testi

Käyttäjät

+ Lisää uusi



Sähköpostiosoite	Nimi	Kirjautunut viimeksi	Puhelinnumero	Roolit
my-fingrid.test@kantaverkko.fi	my-fingrid test	5.9.2019 10:39	+358405835002	<div style="background-color: #fff9c4; padding: 2px;">Hallinta: Kaikki (luku-oikeus) </div> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 2px;">Kantaverkkoliitännät: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)</div> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 2px;">Verkkokartta: Palveluntarjoaja (katselija)</div> <div style="background-color: #ffe0e0; padding: 2px;">Restore: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)</div> <div style="background-color: #e0f2f1; padding: 2px;">Oma verkko: Loissähköraportoija</div> <hr/> <div style="background-color: #fff9c4; padding: 2px;">Hallinta: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus) </div> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 2px;">Kantaverkkoliitännät: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)</div> <div style="background-color: #e0f2f1; padding: 2px;">Oma verkko: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)</div> <hr/> <div style="background-color: #fff9c4; padding: 2px;">Hallinta: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus) </div> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 2px;">Kantaverkkoliitännät: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)</div> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 2px;">Verkkokartta: Asiakas (katselija)</div> <div style="background-color: #ffe0e0; padding: 2px;">Restore: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)</div> <div style="background-color: #e0f2f1; padding: 2px;">Oma verkko: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)</div> <hr/> <div style="background-color: #fff9c4; padding: 2px;">Hallinta: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus) </div> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 2px;">Kantaverkkoliitännät: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)</div> <div style="background-color: #e0f2f1; padding: 2px;">Oma verkko: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)</div> <hr/> <div style="background-color: #fff9c4; padding: 2px;">Hallinta: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus) </div> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 2px;">Kantaverkkoliitännät: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)</div> <div style="background-color: #ffe0e0; padding: 2px;">Restore: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)</div>

Lisää käyttäjiä

Kutsu uusi käyttäjä syöttämällä käyttäjän tiedot

Sähköposti*

Puhelinnumero*

Etunimi*

Sukunimi*

Käyttöoikeudet

Palvelu

Kantaverkkoliitännät ▾

Rooli

Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus ▾)



Paina tästä nähdäksesi roolin tarkat oikeudet

+ Lisää uusi palvelu

Ok

Peruuta

Lisää käyttäjiä

Kutsu uusi käyttäjä syöttämällä käyttäjän tiedot

Sähköposti*

Puhelinnumero*

Etunimi*

Sukunimi*

Käyttöoikeudet

Palvelu

Rooli



Paina tästä nähdäksesi roolin tarkat oikeudet

Palvelu

Rooli



Paina tästä nähdäksesi roolin tarkat oikeudet

Palvelu

Rooli



Paina tästä nähdäksesi roolin tarkat oikeudet

[+ Lisää uusi palvelu](#)

Ok

Peruuta

Käyttäjätiedot

Käyttäjän tiedot

Nimi

Parviainen Petri

Sähköposti

Petri.Parviainen@fingrid.fi

Puhelinnumero

+358400527706

Käyttöoikeudet

Palvelu

Kantaverkkoliitynnät

Rooli

Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)



Paina tästä nähdäksesi roolin tarkat oikeudet

Palvelu

Oma verkko

Rooli

Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)



Paina tästä nähdäksesi roolin tarkat oikeudet

[+ Lisää uusi palvelu](#)

Tallenna

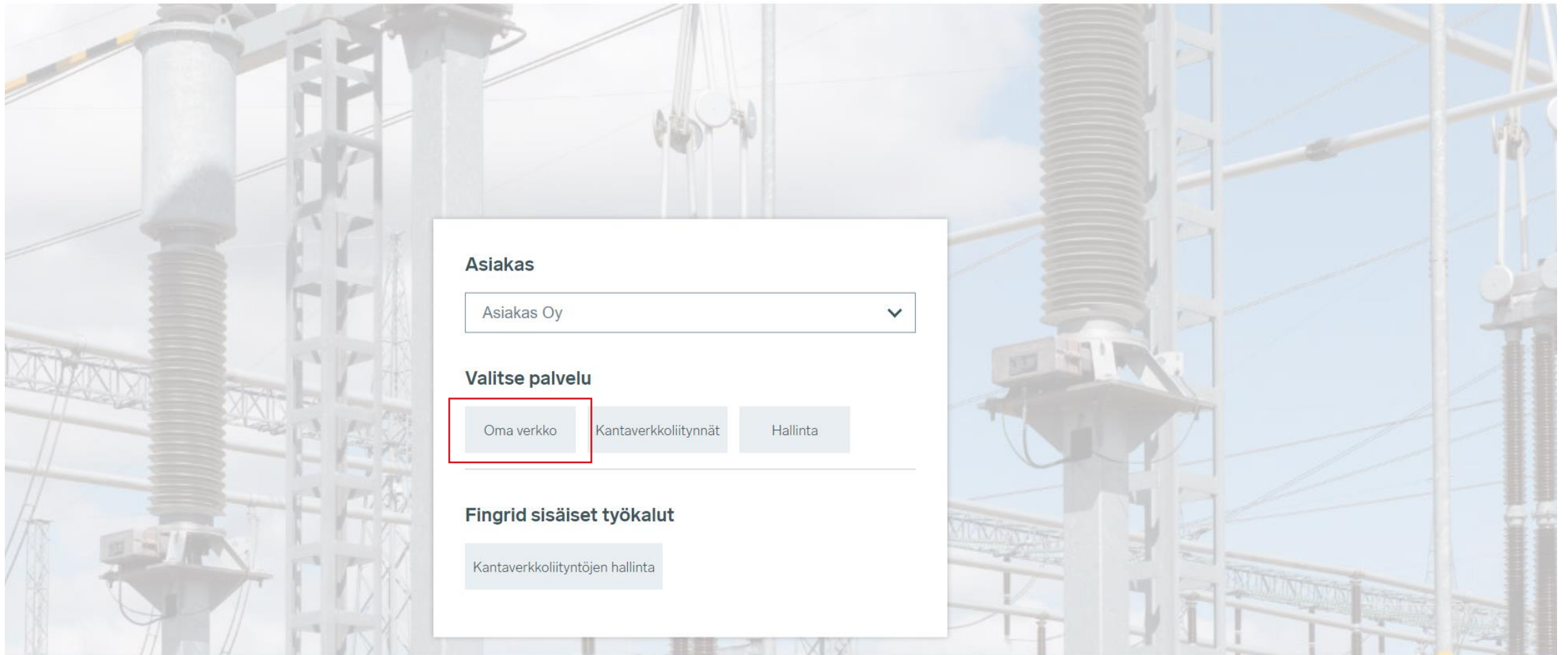
Peruuta

kirjoitusoikeus)	
Kantaverkkoliitynnät: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)	
Restore: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)	
Oma verkko: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)	
Hallinta: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)	
Kantaverkkoliitynnät: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)	
Verkkokartta: Asiakas (katselija)	
Oma verkko: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)	
Hallinta: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)	
Kantaverkkoliitynnät: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)	
Verkkokartta: Asiakas (katselija)	
Oma verkko: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)	
Hallinta: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)	
Kantaverkkoliitynnät: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)	
Oma verkko: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)	
Kantaverkkoliitynnät: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)	
Kantaverkkoliitynnät: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)	
Oma verkko: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)	
Kantaverkkoliitynnät: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)	
Oma verkko: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)	
Kantaverkkoliitynnät: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)	
Oma verkko: Kaikki (luku- ja kirjoitusoikeus)	



Oma verkko

Mittaustiedot, laskutus, liittymispistekartta, laitteisto, häiriöt & keskeytykset
(tulossa mm. haarajohtojen seuranta)



Asiakas

Asiakas Oy



Valitse palvelu

Oma verkko

Kantaverkkoliittynät

Hallinta

Fingrid sisäiset työkalut

Kantaverkkoliittymöiden hallinta

Fingrid

Fingrid.fi

Yhtiö

Ajankohtaista

Sähkösiirtoverkko

Extranet-palvelut

Alkuperätakuut

Sähkösiirto

Laskutus- ja taseselvitystieto

Laatutiedot

Tiedonvaihtopalvelut

Lisätiedot

Kantaverkon kehittäminen

Tietosuoja

Häiriötilanteet

Turvallisuusohjeet

Apua ja ohjeita

Yhteystiedot



Mittaukset / **Kaikki liittymispisteet** ▾

1 / 2019 - 9 / 2019

Laskennallinen sähkönsiirto

Kulutus

9 742 696 MWh

Tuotanto

-4 012 328 MWh

Otto

8 311 337 MWh

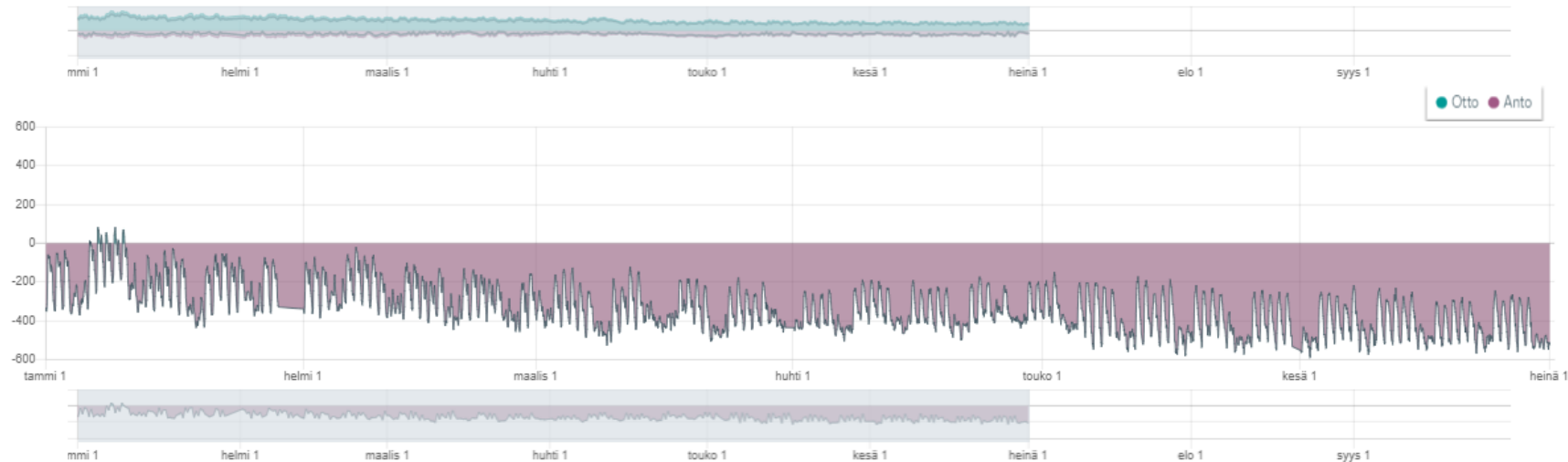
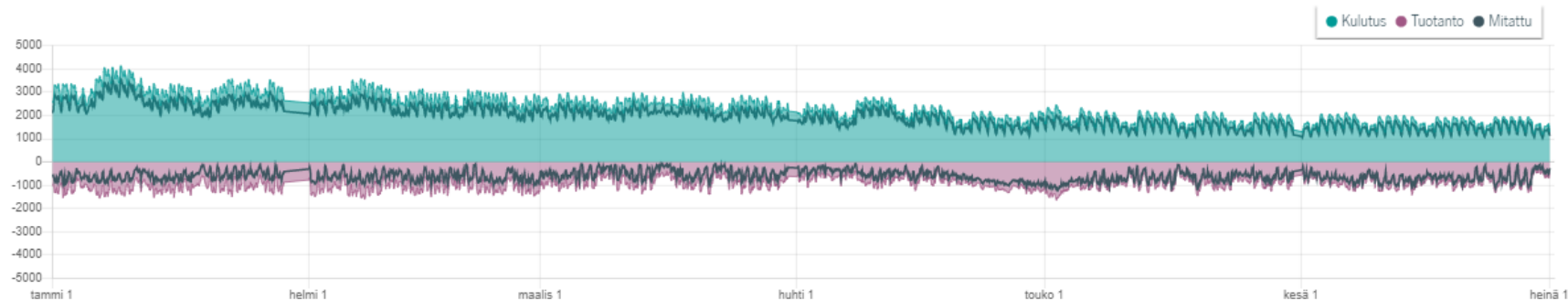
Anto

-2 580 970 MWh

Sähkönsiirto



Tee loissähköilmoitus





Loissähköilmoitus

Ilmoita loissähkön antoon tai ottoon vaikuttavista poikkeamista. Loissähköilmoitukset käsitellään **Loissähkön toimitus ja loistehoreservin ylläpito** -ohjeen mukaisesti.

Ilmoitus koskee*

Kompensointilaitteen vikaantumista

Keskeytystä tai vikaa kantaverkossa

Muuta poikkeamaa

Liittymispisteet*

Jakeluverkko x

Liittymispisteet, joista mahdollinen varasyöttö otettu (merkitse lisätietoihin, jos liittymispistettä ei löydy)

Poikkeaman ajankohta*

12:02:00



12.09.2019

-

12:02:00



22.11.2019

Fingridin kytkentäpäätöksen numero

Lisätietoja

Reaktori asemalla X vikaantunut.

Sähköpostiosoitteet, joihin kopio ilmoituksesta lähetetään (Cc:)

onni.harma@fingrid.fi x |

Ilmoituksen liittymispisteissä on voimassa loisetotussopimus

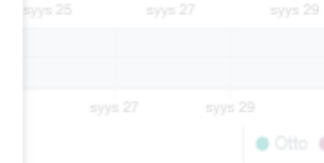
Ilmoita

Peruuta



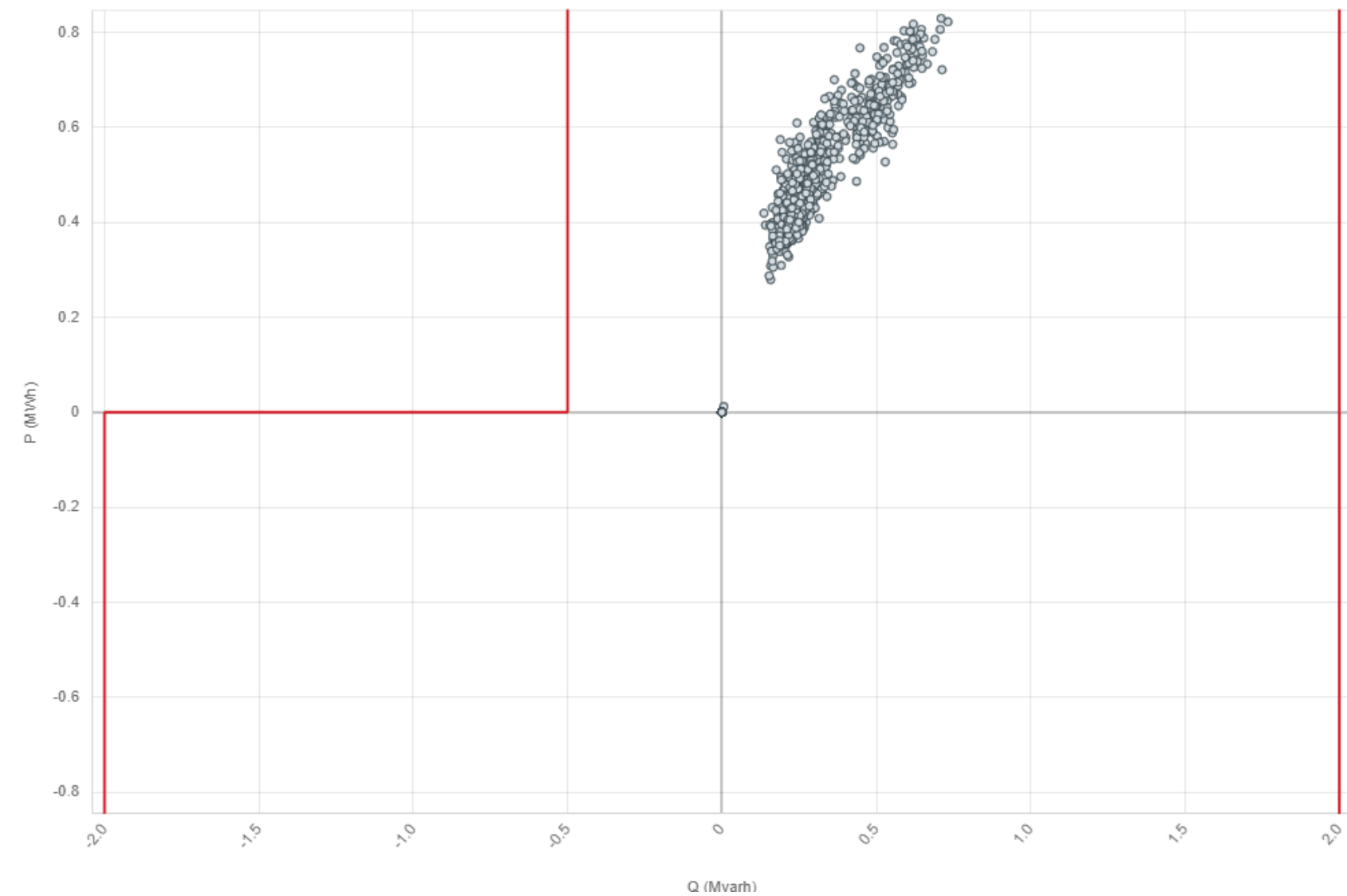
Tee loissähköilmoitus

Kulutus Tuotanto Mitattu



Vain laskutettu





Tiedot

Kuukauden suurin laskutettava loissähkölyitys (Mvar) **0,00**

Kuukauden laskutettavien loissähkölyitysten loisenergiasumma (Mvarh) **0,00**

Rajat

Qd (Mvar) 2,00

Qd1 (Mvar) -0,50

Qg (Mvar) 2,00

Qg1 (Mvar) -2,00

	P (MWH)	Q (MVARH)
01.05.2019 00.00	0,47	0,20
01.05.2019 01.00	0,46	0,18
01.05.2019 02.00	0,47	0,21
01.05.2019 03.00	0,48	0,24
01.05.2019 04.00	0,44	0,20
01.05.2019 05.00	0,45	0,21
01.05.2019 06.00	0,42	0,14
01.05.2019 07.00	0,46	0,20

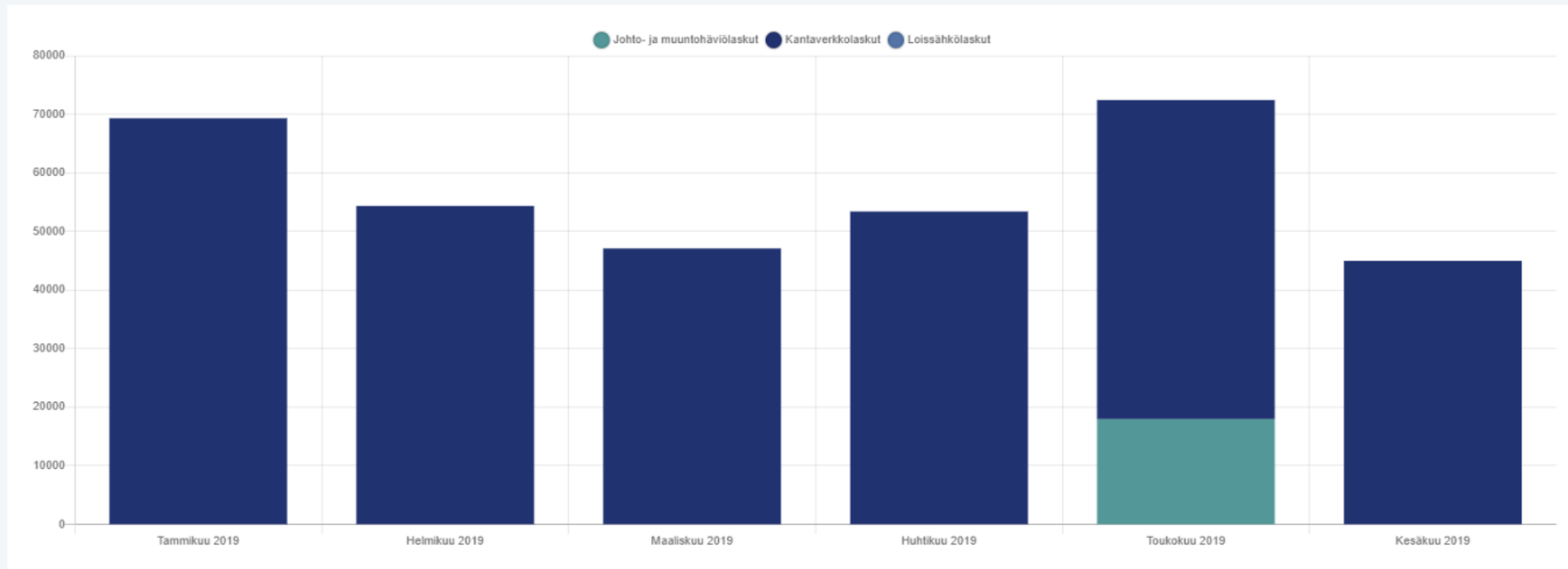
Laskutus i

Yhteensä


341 543,04 €

▲ 100 % verrattuna edeltävään ajanjaksoon

Kokonaislaskutus i



Liittymispiste	Johto- ja muuntohäviölaskut	Kantaverkkolaskut	Loissähkölaskut	Yhteensä
Jakeluverkko	5 138,51 €	114 835,63 €	0	119 974,14 €
Tuulipuisto	12 822,53 €	208 746,37 €	0	221 568,90 €
Yhteensä	17 961,04 €	323 582,00 €	0	341 543,04 €

Muuntajat **Muuntaja 1****Tekniset tiedot**

Tyhjäkäyntihäviöt P0 [kW]

13.8

Oikosulkuresistanssi Rk [%]

0.56

Oikosulkuimpedanssi Zk [%]

10.6

Nimellisteho Sn [MVA]

16

Nimellisjännite Un [kV]

110**Päivitykset**

Tiedot voimassa alkaen


-

Viimeksi päivitetty

-

Päivittäjä

-

Voimajohdot **Voimajohto 1****Tekniset tiedot**Resistanssi R [Ω]**0.25**Reaktanssi X [Ω]**0.53**

Jännite U [kV]

115

Pituus [km]

1.34**Päivitykset**

Tiedot voimassa alkaen

-

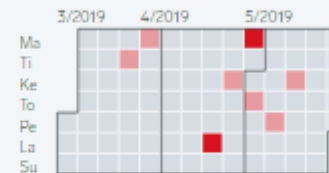
Viimeksi päivitetty

-

Päivittäjä

-

Häiriöt



Liittymispiste	Alku	Loppu	Syy
Liittymispiste 1	15.5.2019 15:50	15.5.2019 15:50	Vieras verkko
Liittymispiste 2	10.5.2019 23:15	10.5.2019 23:15	Ukkonen
jne.	2.5.2019 12:11	2.5.2019 12:11	Luonnonilmiö yleensä
	2.5.2019 12:11	2.5.2019 12:11	Luonnonilmiö yleensä
	29.4.2019 05:16	29.4.2019 05:16	Luonnonilmiö yleensä
	29.4.2019 05:16	29.4.2019 05:16	Luonnonilmiö yleensä
	29.4.2019 05:16	29.4.2019 05:16	Luonnonilmiö yleensä
	24.4.2019 05:47	24.4.2019 05:47	Luonnonilmiö yleensä
	24.4.2019 05:47	24.4.2019 05:47	Luonnonilmiö yleensä
	20.4.2019 06:10	20.4.2019 06:10	Vieras verkko
	20.4.2019 05:58	20.4.2019 05:58	Luonnonilmiö yleensä
	20.4.2019 05:58	20.4.2019 05:58	Luonnonilmiö yleensä
	25.3.2019 08:44	25.3.2019 08:45	Vieras verkko
	19.3.2019 11:26	19.3.2019 11:26	Luonnonilmiö yleensä

Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

The Fingrid logo consists of the word "FINGRID" in a bold, red, sans-serif typeface. The letters are closely spaced and have a slight shadow effect, giving it a three-dimensional appearance. The logo is positioned in the bottom right corner of the slide, set against a white background that is separated from the top image by a diagonal line.