



7.3.2018 Cumulus Resort Airport Congress Center

Voimalaitosten järjestelmätekniset vaatimukset VJV2018

FINGRID



Petri Parviainen 7.3.2018

Voimalaitosten järjestelmätekniset vaatimukset -tilaisuus

Ohjelma ja ajankohtaiset

FINGRID

Ohjelma

| | | |
|-------|--|-----------------------------------|
| 12.30 | Ilmoittautuminen ja tervetulokahvi | |
| 13.00 | Tilaisuuden avaus | Petri Parviainen, Fingrid Oyj |
| 13.10 | VJV2018-vaatimukset ja keskeiset muutokset | Antti Kuusela, Fingrid Oyj |
| 14.00 | Voimalaitoksiin liittyvät kehityshankkeet | Antti Kuusela |
| 14.30 | Kahvi | |
| 15.00 | VJV2018-prosessi ja vastuut | Antti Kuusela |
| 15.30 | Jännitteensäädön asetteluperiaatteet kaikille voimalaitoksille | Antti-Juhani Nikkilä, Fingrid Oyj |
| 15.50 | Tiedonvaihdon vaatimukset, roolit ja vastuut (KORRR) | Antti-Juhani Nikkilä |
| 16.00 | Keskustelua ja kommentteja | |
| 16.30 | Tilaisuus päättyy | |

Ajankohtaiset / Sähkömarkkinat

1. Pohjoismaisen tasehallinnan tilanne

- ✓ Kiista tulevaisuudessa sovellettavasta tasehallintarakenteesta ja päätäntävallasta
- ✓ Nyt yhteinen näkemys sekä tasehallintamallista että –rakenteesta ja myös jatkossa päätökset edellyttävät yksimielisyyttä
- ✓ Aiesopimus on tehty 1_2018 ja yhteistyösopimus on työn alla
- ✓ Jatkossa siirrytään ns. ACE-malliin, jossa tasetta hallitaan Pohjoismaissa tarjousalueittain yhtenä blokkina, jossa kukin tarjousalue vastaa tasevirheen kustannuksista ja huolehtii tehotaseestaan tilaamalla säätöjä tasapainon ylläpitämiseksi

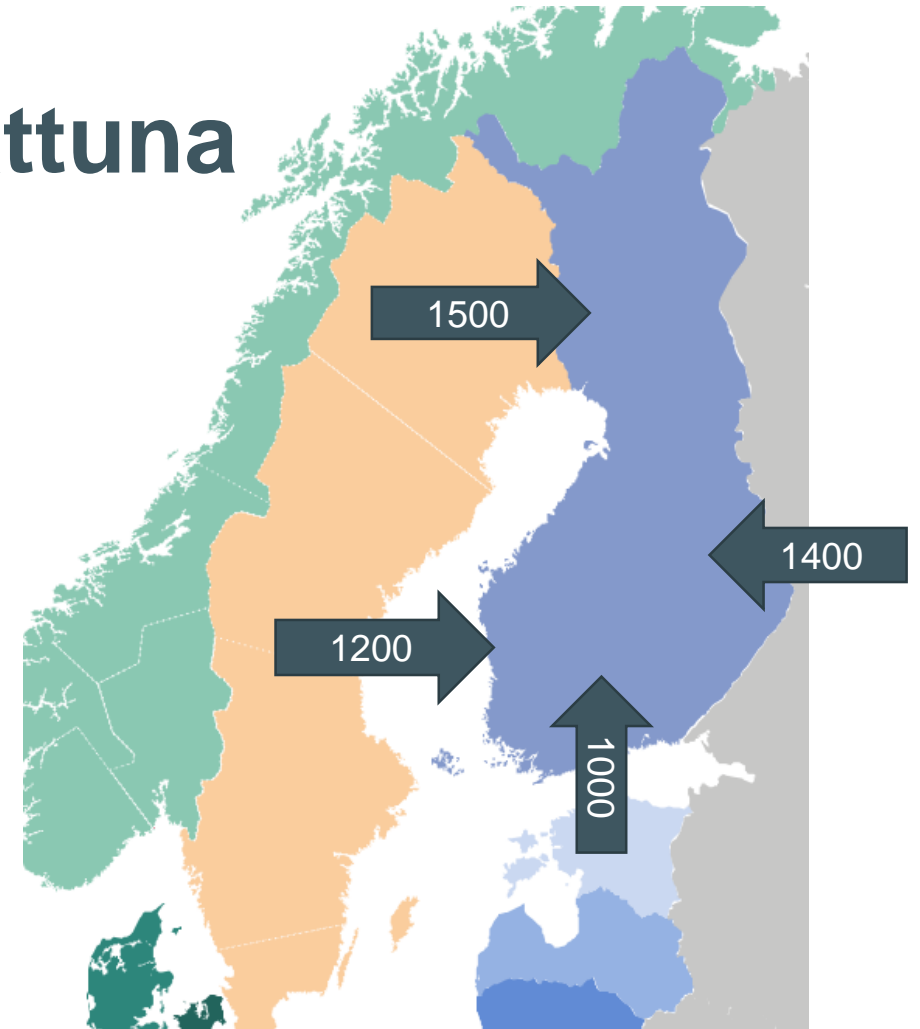
2. Varttitaseeseen siirtymistä suunnitellaan (15 min. taseselvitysjakso)

- ✓ Tasehallinnan EU:n verkkosääntö velvoittaa siirtymään varttitaseeseen 2020 aikana
- ✓ Oleellista on siirtyä 15 min tasejaksoon samaan aikaan kuin muut Pohjoismaat, muuten kaupankäynti vaikeutuu, koituu ylimääräisiä kustannuksia, ja Suomi ei pysy mukana kehityksessä kohti reaaliaikamarkkinoita ja "uuden aikakauden sähkömarkkinoita"
- ✓ Koskee aluksi päivänsisäistä kaupankäyntiä ja säätösähkömarkkinoita
- ✓ Datahubien käyttöönotot tärkeässä roolissa, kun varttitase tulee asteittain käyttöön

Talven 2017-2018 tehotilanne

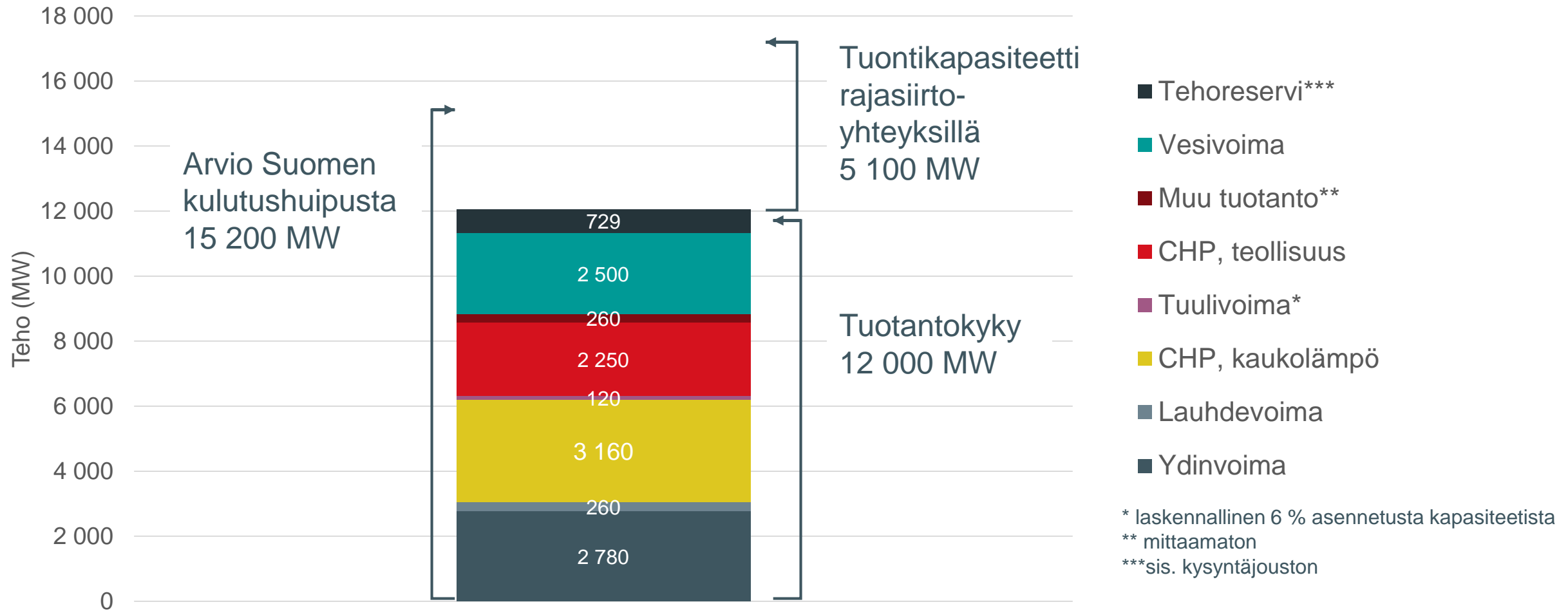
- sähkön riittävyys ei ollut uhattuna

| Suomi, ennuste kylmän talvipäivän tilanteesta kerran kymmenessä vuodessa | | Toteuma 28.2.2018 klo 9-10 |
|--|-----------|-------------------------------|
| Tuotanto | 11 300 MW | 10 602 MW |
| Tehoreservi | 729 MW | 0 MW |
| Kulutus | 15 200 MW | 14 062 MW |
| Netto | -3 170 MW | - 3 460 MW |
| Tuontikapasiteetti naapurimaista | 5 100 MW | |

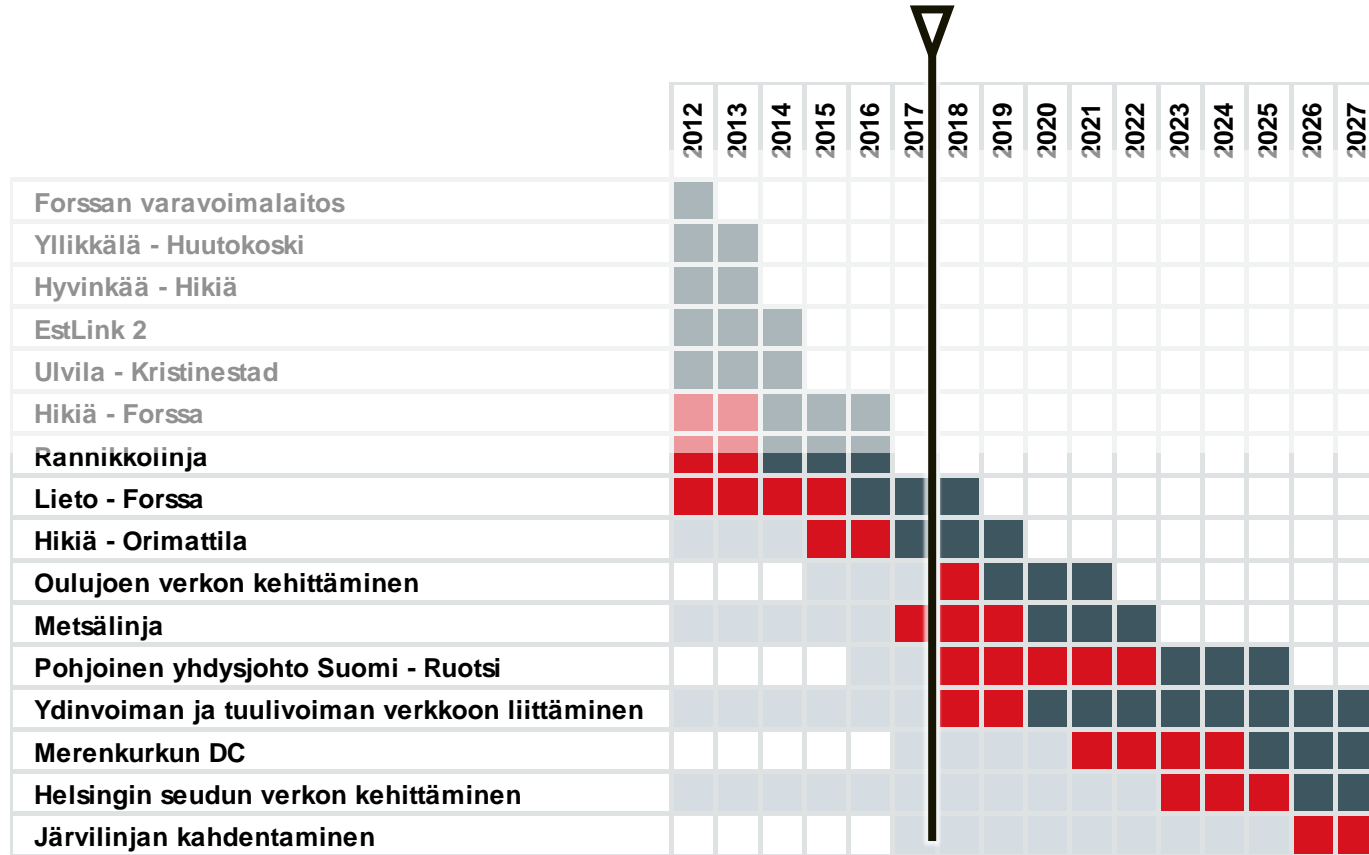


Lisäksi Fingridillä on häiriötilanteita varten käytössään varavoimalaitoksia 1350 MW. Näitä käytetään, mikäli sähkön tuotanto ja tuonti ei riitä kattamaan kulutusta, ennen kulutuksen irtikytkemistä

Arvio Suomen käytettävissä olevasta tuotantokapasiteetista talvella 2017-2018



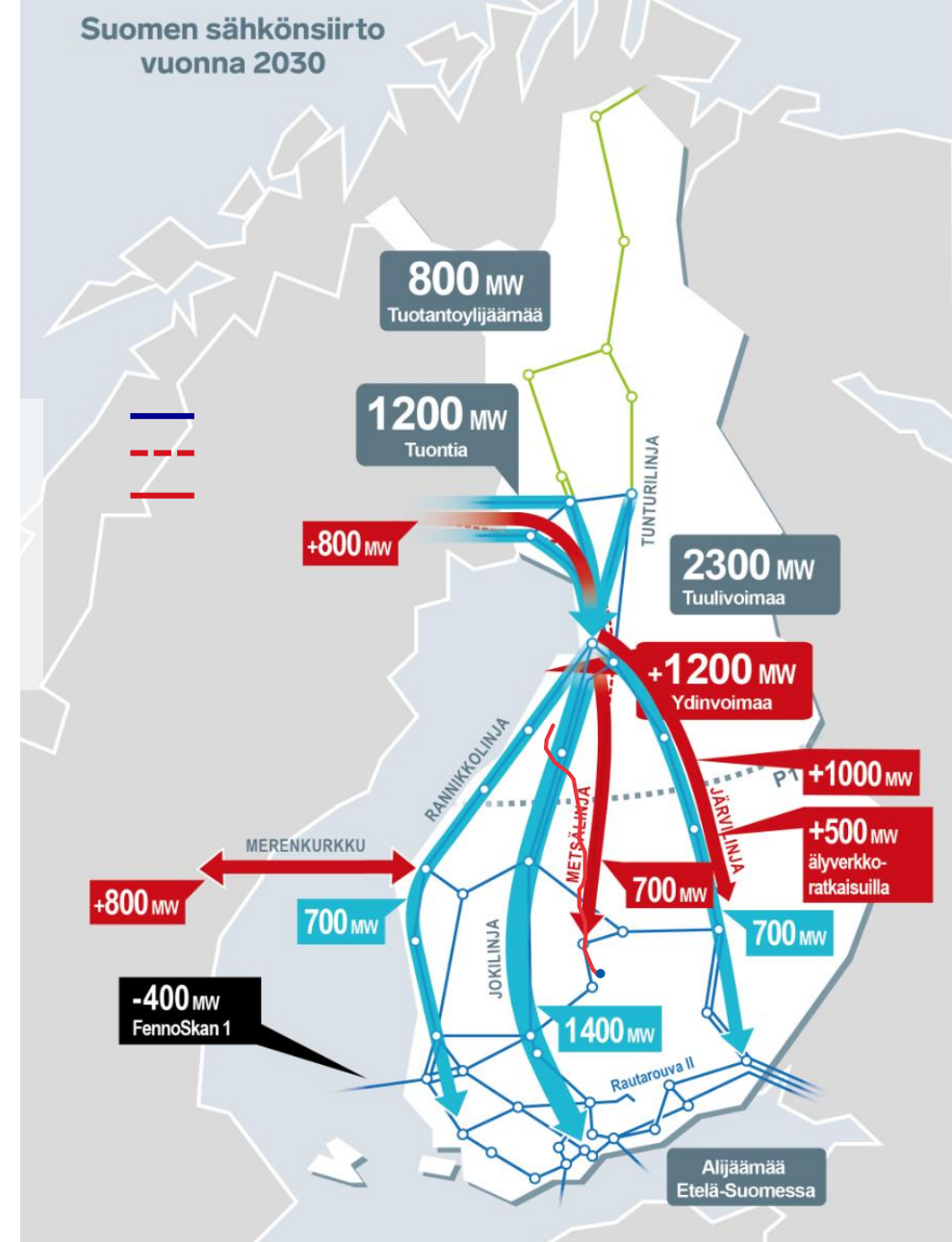
Ajankohtaiset / Siirtokapasiteetti



YVA-menettely/ esisuunnittelu

Yleissuunnittelu ja luvitus

Rakentaminen



Kiitos

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

The Fingrid logo is displayed in a bold, red, sans-serif font. The letters are thick and closely spaced, with a slight shadow effect. The logo is positioned in the bottom right corner of the white section of the slide.

FINGRID



7.3.2018
Antti Kuusela

VJV2018

Uudet vaatimukset

FINGRID

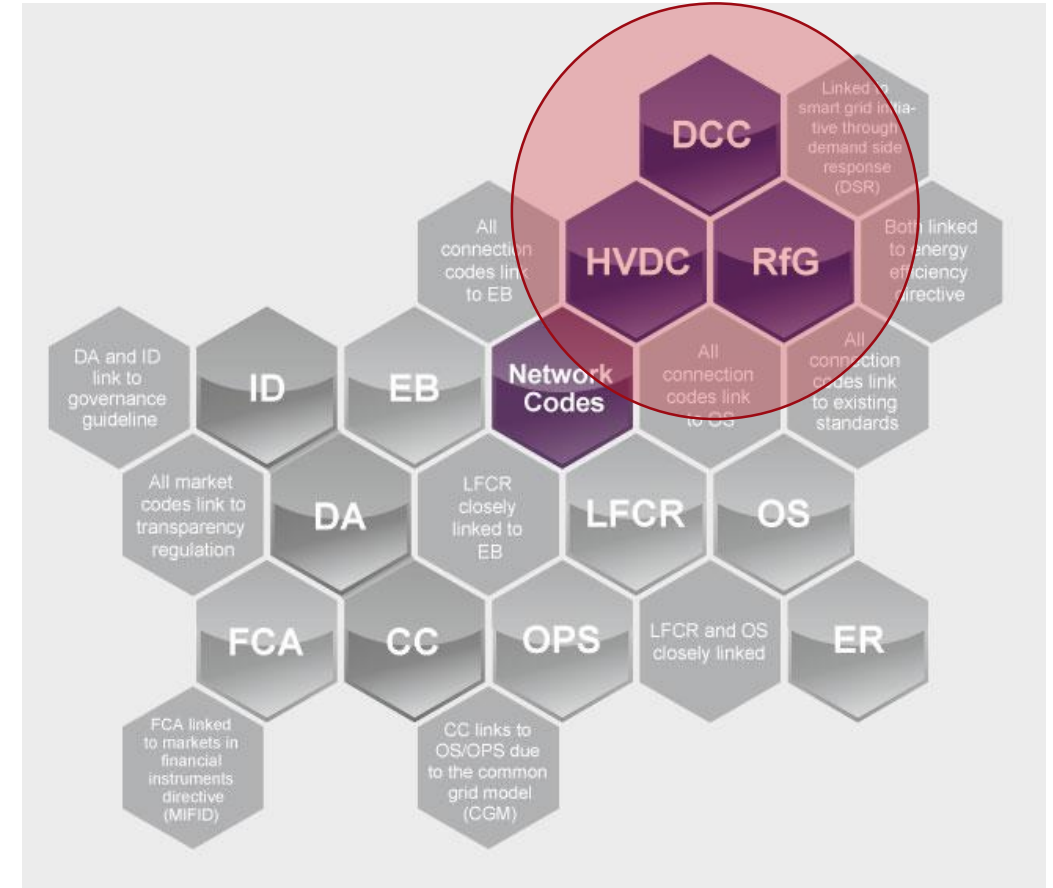
VJV2018

Uudet vaatimukset

- Verkkosäännöt ja liittymisehdot
- Vaatimusten tarkoitus
- Soveltamisala
- RfG implementointisuunnitelma
- Menettely siirtymäkaudella
- NC RfG vs. VJV mikä muuttuu?
- Merkittävyyden kynnyksarvot
- Vaatimukset liittymispisteessä
- Loistehokapasiteetti
- Jännite-taajuus toiminta-alue
- Taajuussäätö toimintatilat (LFSM-O, LFSM-U, FSM)
- Lähivikavaatimus
- Mallinnusvaatimukset

Liittämisen verkkosäännöt

- RfG – Voimalaitosten liittämisen verkkosääntö
- DCC – Kulutuksen liittämisen verkkosääntö
- HVDC – Tasasähköyhteyksien liittämisen verkkosääntö



Verkkosäännöt ja liittymisehdot

Eurooppalaiset liittymistä koskevat verkkosäännöt

FINGRID OYJ:N YLEISET LIITTYMISEHDOT (YLE 2017)

VOIMALAITOSTEN
JÄRJESTELMÄTEK
VAATIMUKSET (VJV 2018)

RfG

KULUTUKSEN
"JÄRJESTELMÄT
VAATIMUKSET" (2018?)

DCC

HVDC LIITTÄ
KOSKEVAT T
VAATIMUKSET (2018?)

HVDC

SÄHKÖN
LAATU
FINGRIDIN 110
kV VERKOSSA

DCC

RELESUOJAUKSEN
SOVELLUSOHJE

RfG&DCC

REAALIAIKAISEN
TIEDONVAIHDON
SOVELLUSOHJE

RfG&DCC

LOISSÄHKÖN
SOVELLUSOHJE

DCC

MUUT MAHDOLLISET
OHJEET/VAATIMUKSET

Vaatimusten tarkoitus

- Vaatimukset palvelevat koko yhteiskuntaa ja ne määrittävät sähköjärjestelmän dynaamisen suorituskyvyn
- 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
 - Yhteinäiset liityntäehdot verkkoliitynnöille

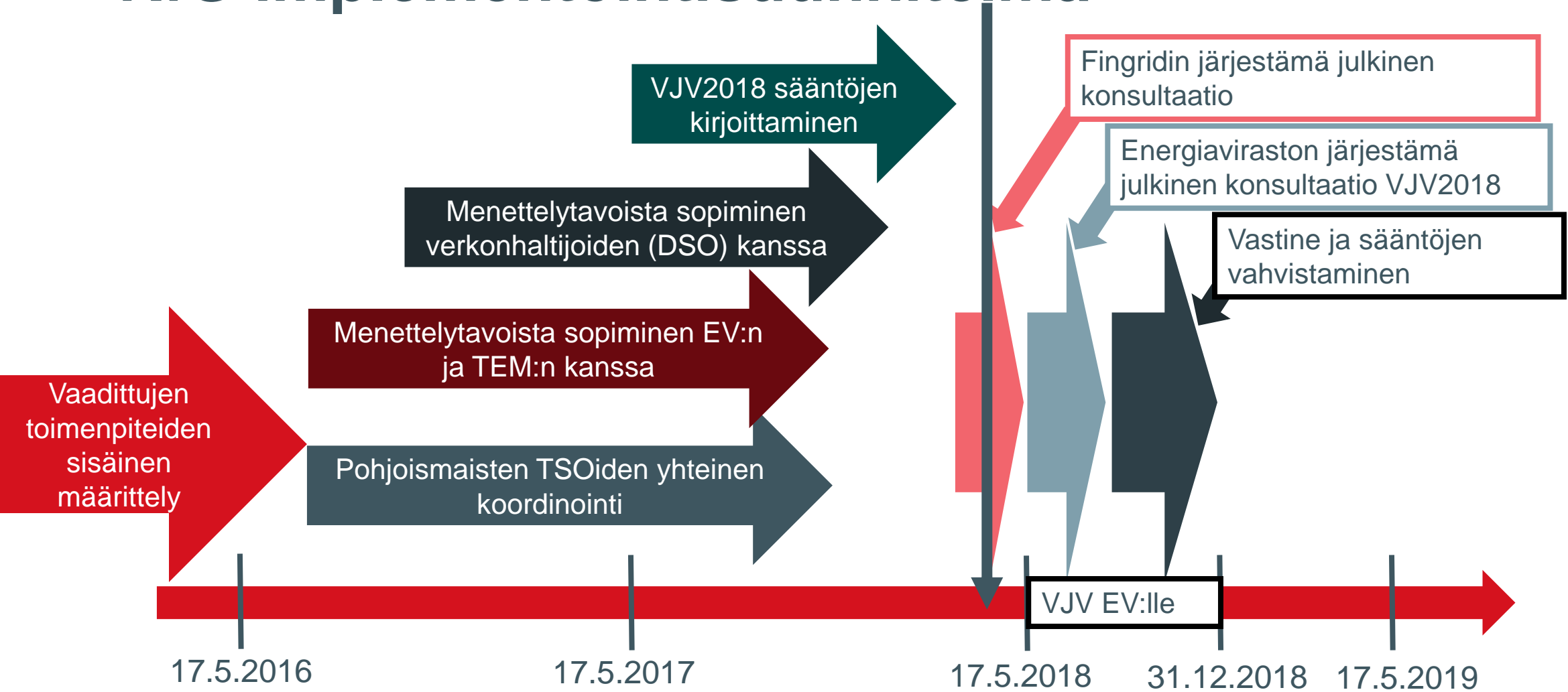


Soveltamisala

- VJV2018 asettaa vaatimukset kaikille uusille voimajärjestelmään liitettäville sähköntuotantomoduuleille (tahtikone- tai suuntaajakäyttöinen voimalaitos, myös offshore)
- Soveltamisala
 - Kokoluokat A, B, C, D
(alkaen 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)
 - 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 (alle 5 min per kk).
Varavoimalaitoksen ja sähköjärjestelmän rinnakkaista toimintaa huollon tai käyttöönottokokeiden aikana ei oteta huomioon viiden minuutin määräajassa.
 - Vaatimukset asetetaan myös offshore-voimantuotannolle



RfG implementointisuunnitelma



Menettely siirtymäkaudella

- Lähtökohtaisesti VJV2013 sovelletaan ennen NC RfG kansallista soveltamista
- NC RfG kuitenkin totetaa seuraavaa:
 - Tämän asetuksen vaatimuksia ei sovelleta olemassa oleviin sähköntuotantomoduuleihin
 - Tämän asetuksen soveltamiseksi sähköntuotantomoduulin katsotaan olevan olemassa, jos:
 - a) se on jo liitetty verkkoon tämän asetuksen voimaantulopäivänä; tai
 - b) voimalaitoksen omistaja on tehnyt lopullisen ja sitovan sopimuksen päätuotantolaitoksen ostamisesta viimeistään kahden vuoden kuluttua tämän asetuksen voimaantulosta. Voimalaitoksen omistajan on ilmoitettava sopimuksen tekemisestä liittymispisteen verkonhaltijalle ja paikalliselle siirtoverkonhaltijalle 30 kuukauden kuluessa tämän asetuksen voimaantulosta.



NC RfG vs. VJV 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
- Kehittyvät teknologiat voivat saada vapautuksen vaatimuksista viranomaisen päätöksellä
 - maksimikapasiteetti Suomessa 12 MW (enintään 3 MW per teknologia)



NC RfG vs. VJV 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~~
- NC RfG vaatimukset viedään osaksi Fingridin voimalaitosten järjestelmäteknisiä vaatimuksia (VJV2018)

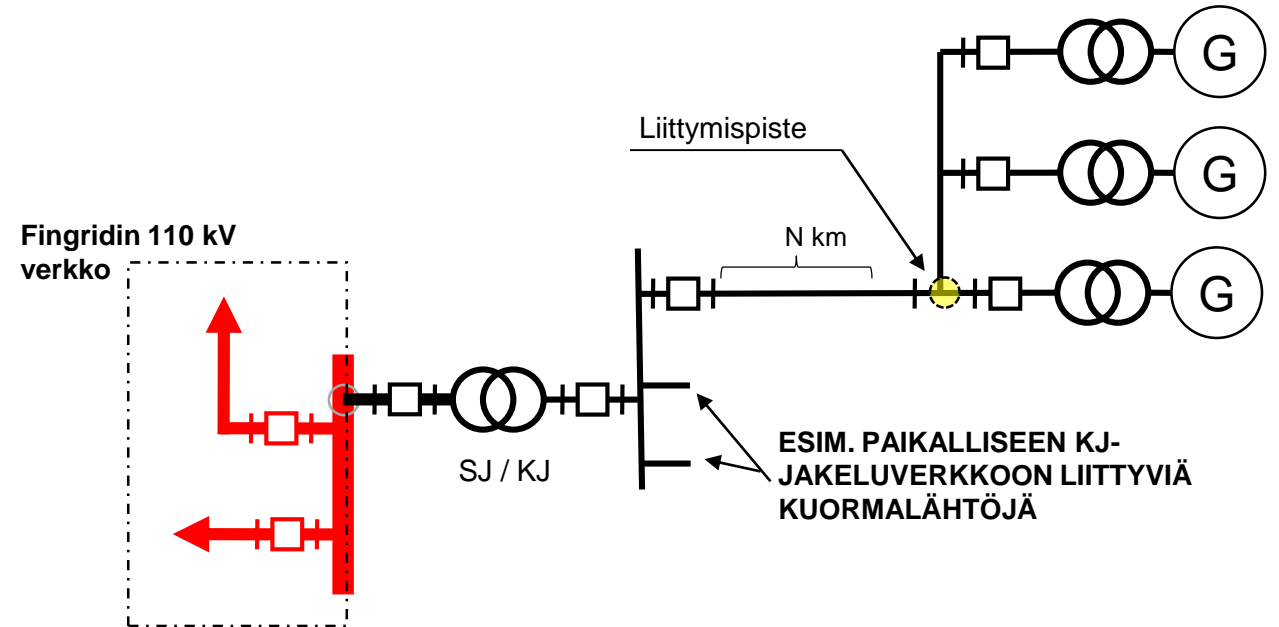
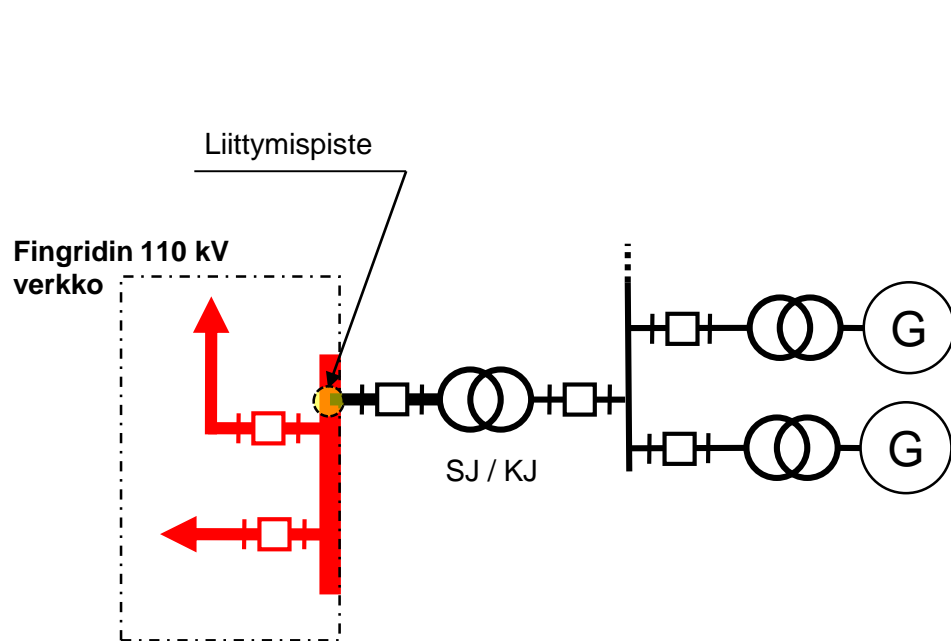


Merkittävyyden kynnyksarvot

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

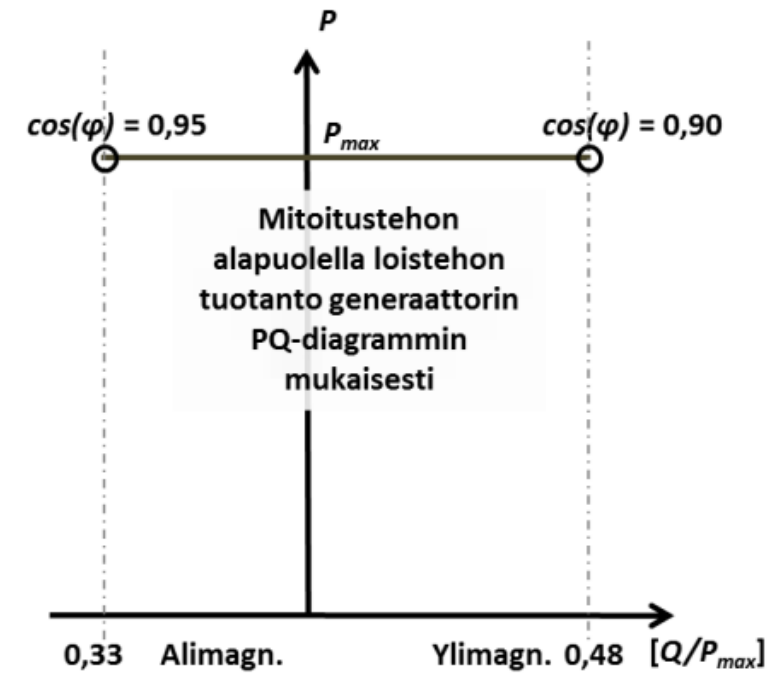
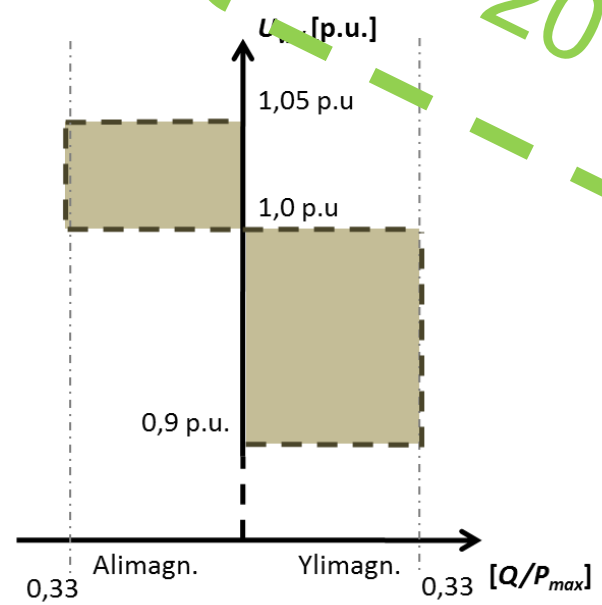
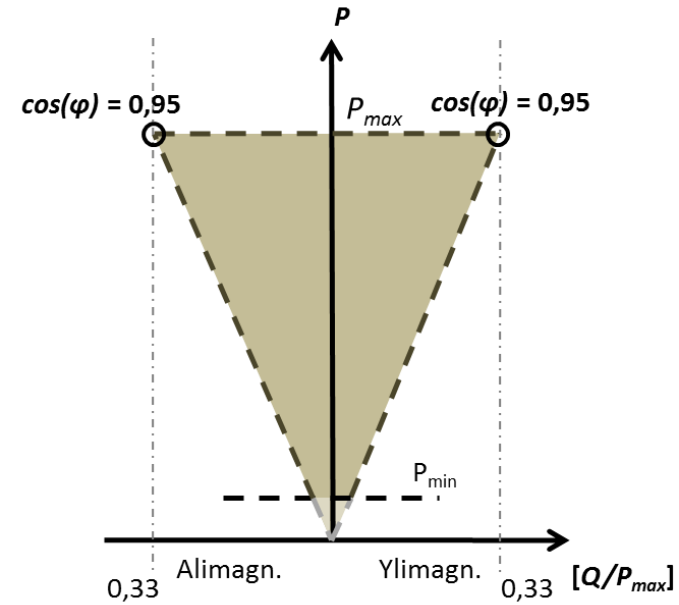
| Mitoitusteho / Liittymispisteen jännitetaso | 0,8 kW – < 1 MW | 1 MW – < 10 MW | 10 MW – < 30 MW | 30 MW ≤ |
|---|-----------------|----------------|-----------------|---------|
| U < 110 kV | A | B | C | |
| 110 kV ≤ U | D | D | D | D |

Vaatimukset on täytettävä liittymispisteessä



Loistehokapasiteettivaatimus (VJV2013 tuulivoima ja tahtikoneet)

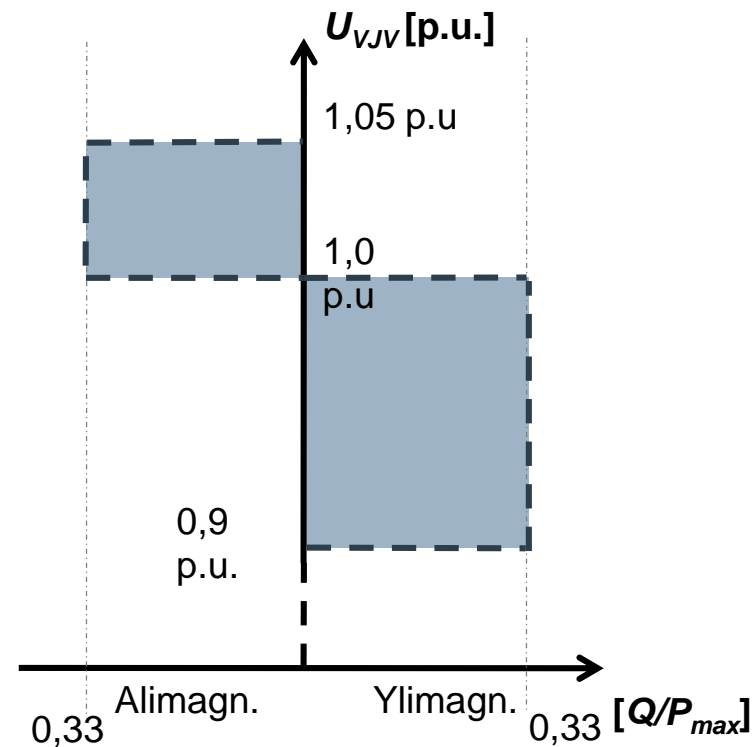
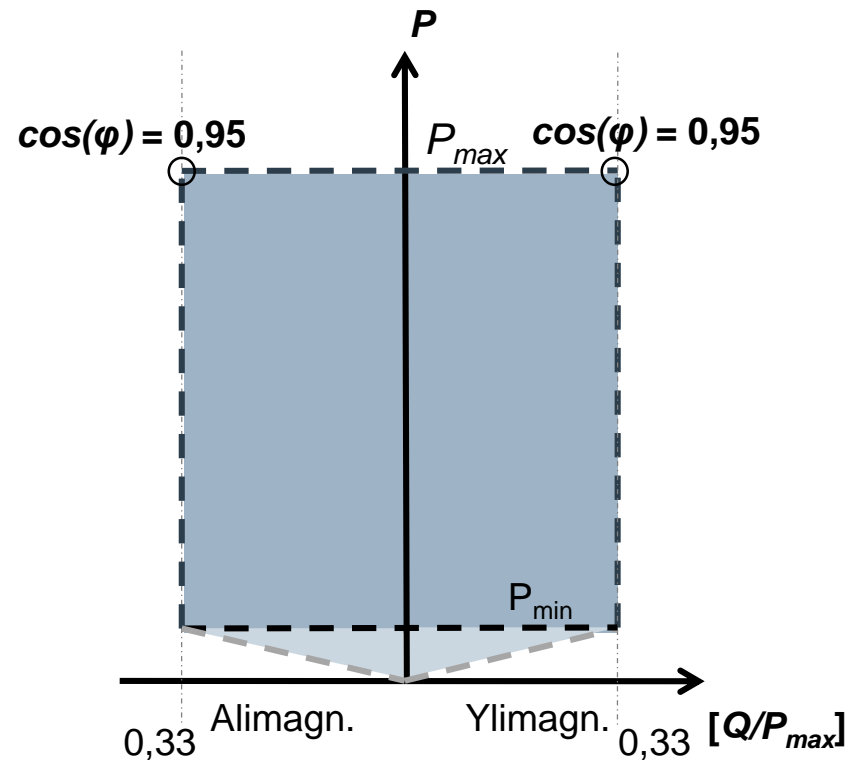
VJV 2013



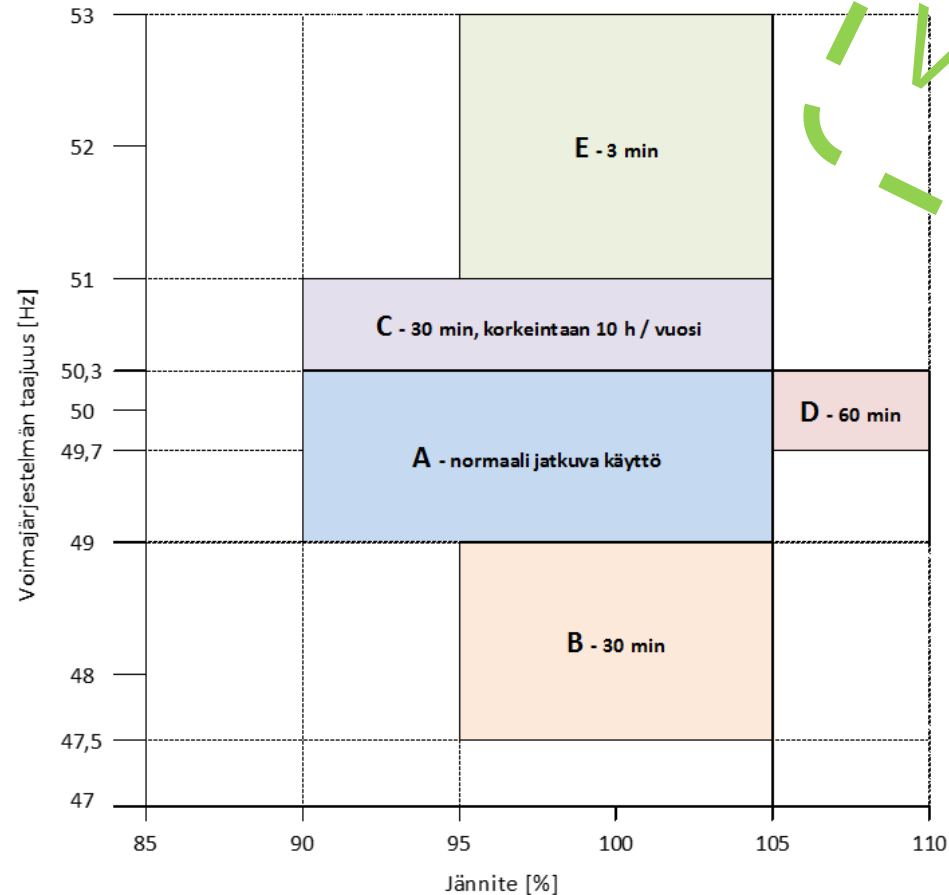
Loistehokapasiteettivaatimus (uusi)

Vaatimuksen tarkastelupiste on voimalaitoksen päämuuntajan yläjännittepuolen navoissa (tyyppi D).

Sama määrittely koskee kaikkea voimantuotantoa.



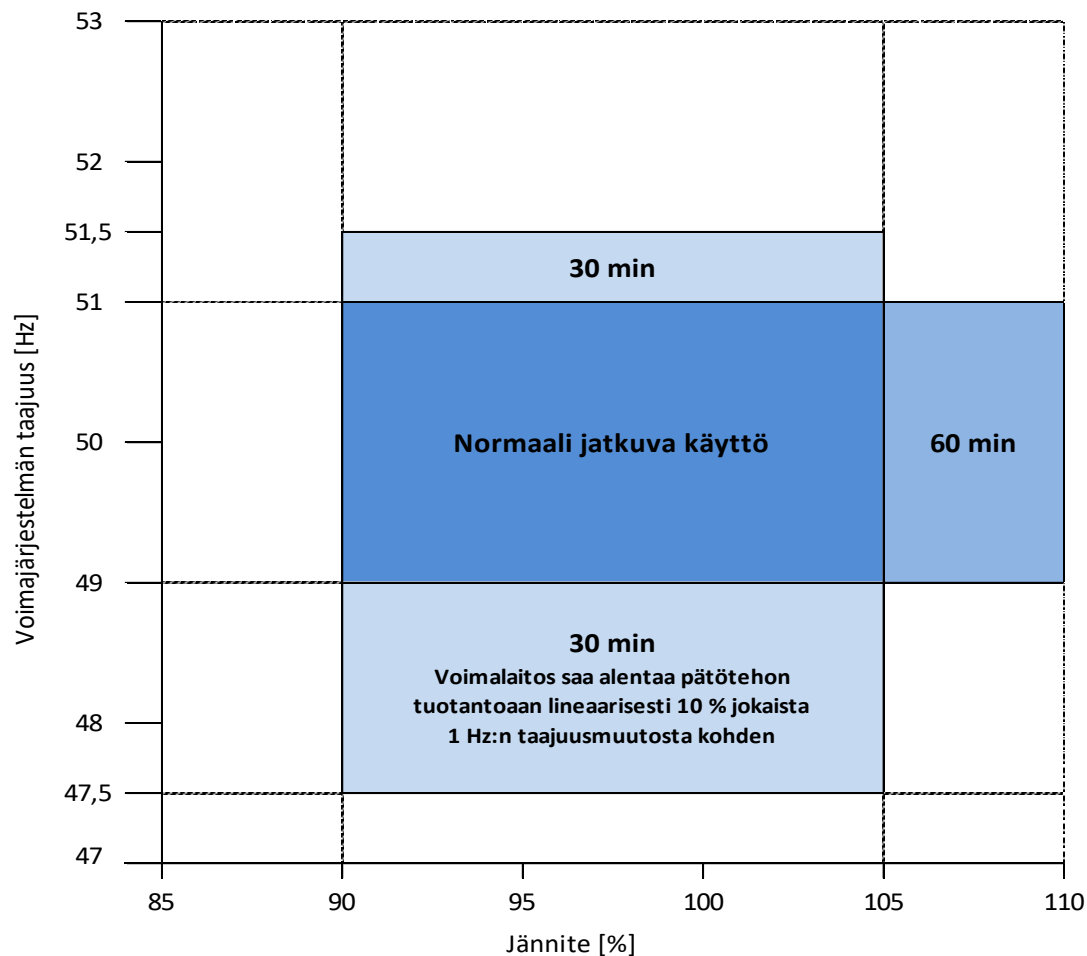
Jännite-taajuus toiminta-alue (VJV2013)



| | | |
|-----------|--|--|
| 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 irtikykyminen ei ole sallittua

Jännite-taajuus toiminta-alue (uusi)

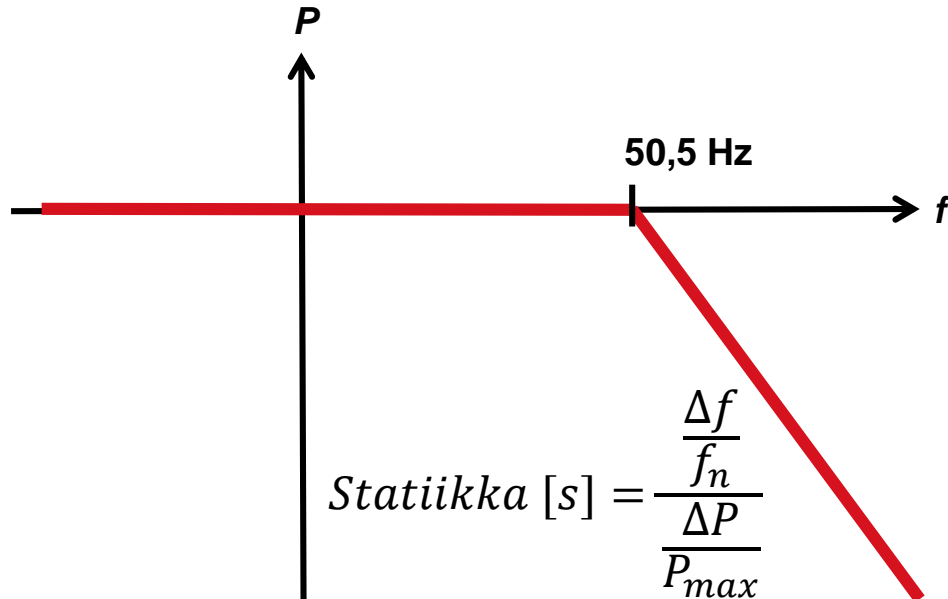


110 kV verkon normaalikäytön
jännitealue
(0.90 – 1.05) 105 – 123 kV

220 kV verkon normaalikäytön
jännitealue
(0.90 – 1.05) 215 – 245 kV

400 kV verkon normaalikäytön
jännitealue
(0.90 – 1.05) 360 – 420 kV

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

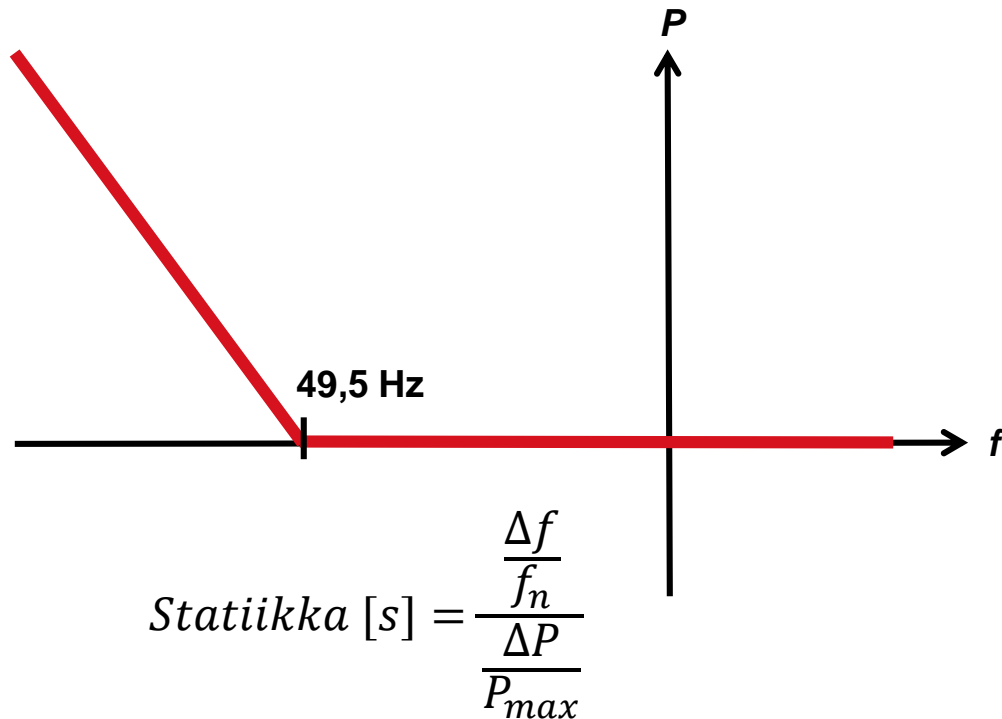


Voimalaitoksen tulee kyetä pienentämään pätötehon tuotantoaan lineaarisesti taajuuden funktiona, kun sähköjärjestelmän taajuus ylittää 50,5 Hz

Statiikan tulee olla aseteltavissa välillä 2–12 %

Taajuussäätö-ylitaajuustoimintatilan tulee olla aina päällä, jos FSM ei ole käytössä

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

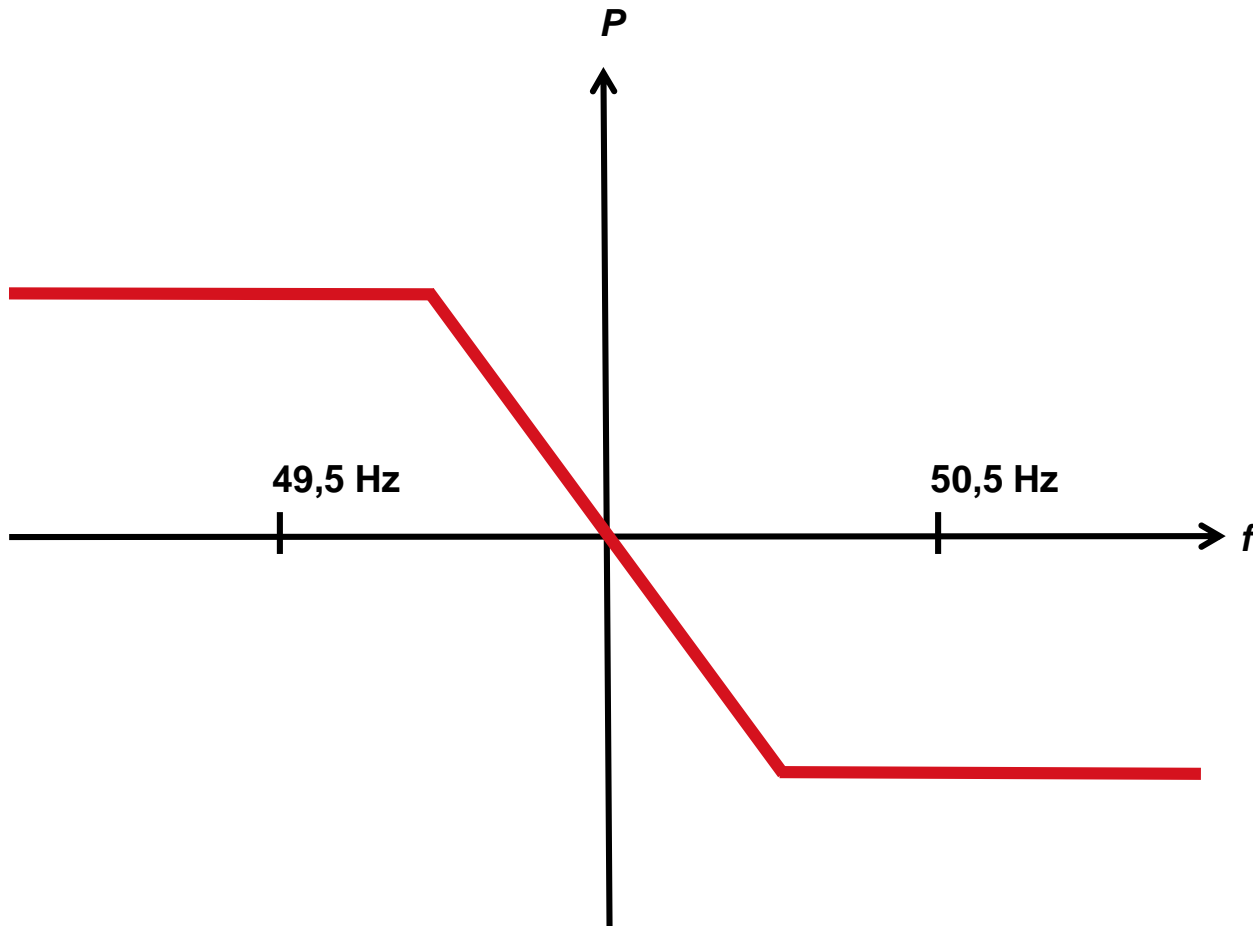


Voimalaitoksen tulee kyetä lisäämään pätötehon tuotantoaan lineaarisesti taajuuden funktiona, kun sähköjärjestelmän taajuus alittaa 49,5 Hz

Statiikan tulee olla aseteltavissa välillä 2–12 %

Taajuussäätö-ylitaajuustoimintatilan tulee olla aina päällä, jos FSM ei ole käytössä

Taajuussäätö (FSM), tyyppi C->

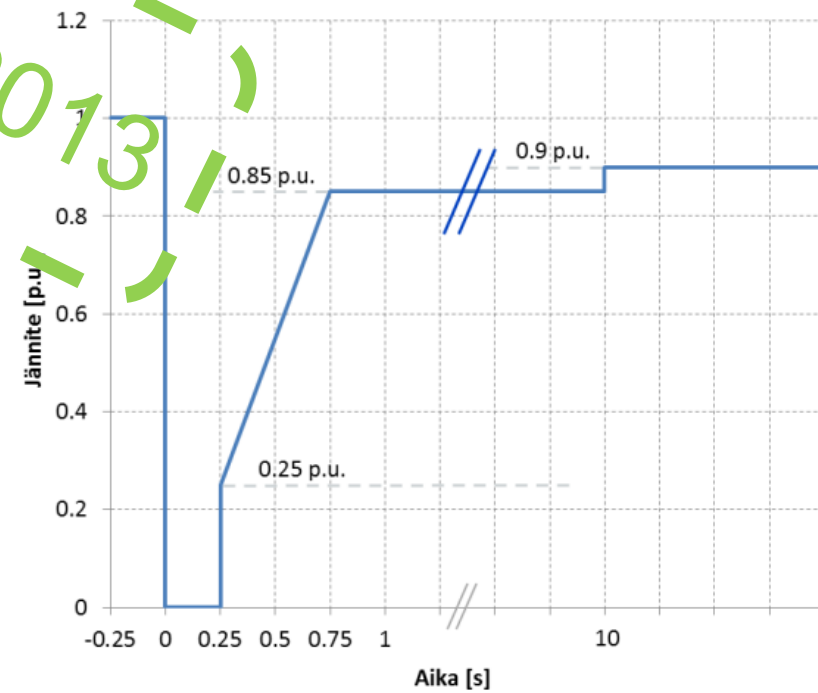
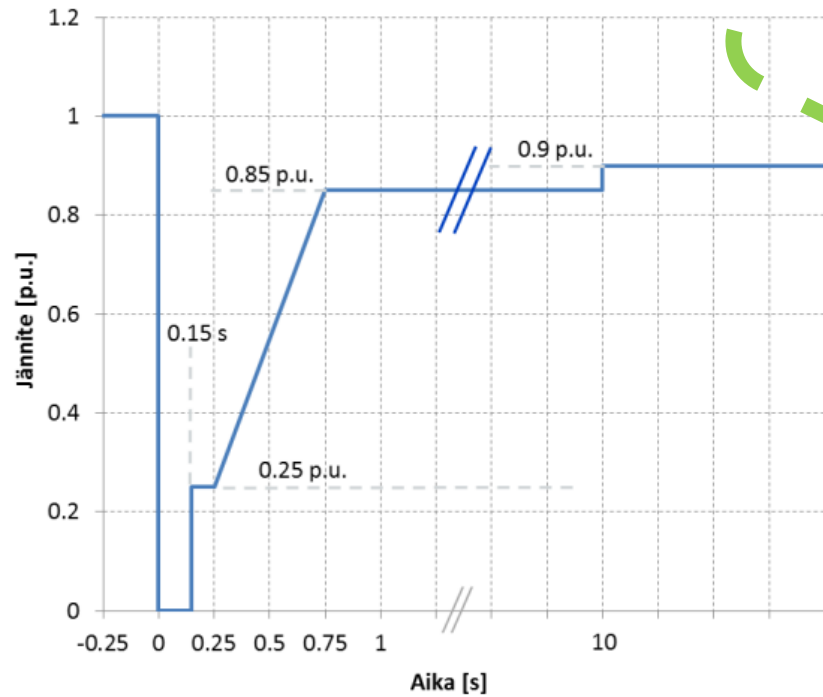


Statiikan tulee olla aseteltavissa välillä 2–12 %

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

$$\text{Statiikka [s]} = \frac{\frac{\Delta f}{f_n}}{\frac{\Delta P}{P_{max}}}$$

Lähivikavaatimus (VJV2013)



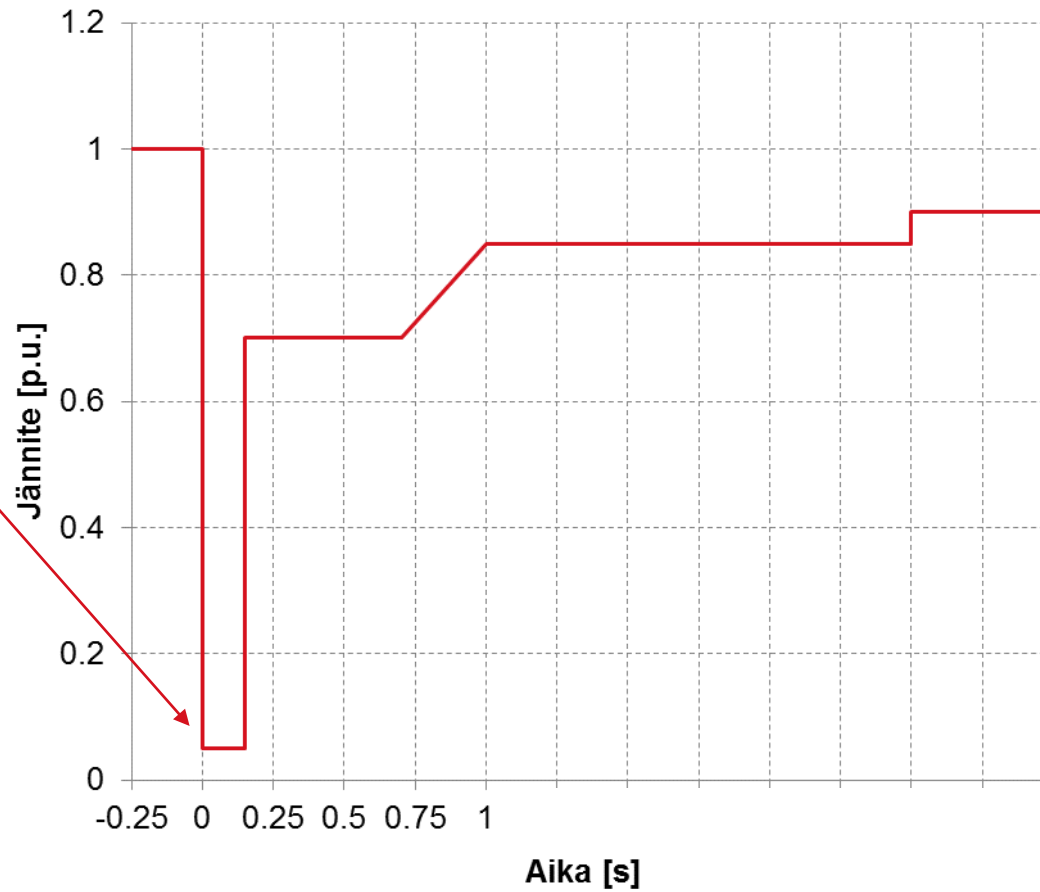
Lähivikavaatimus (uusi)

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

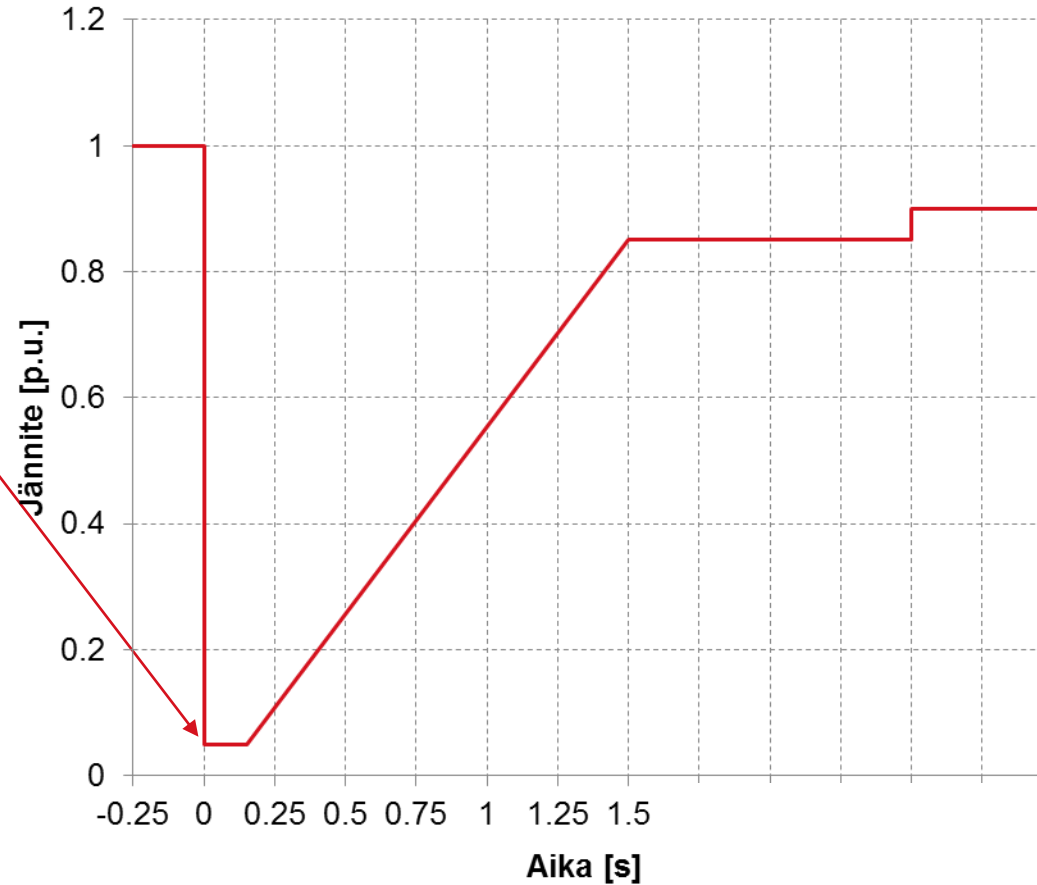
Lähivikavaatimus, tahtikoneet, B - C

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



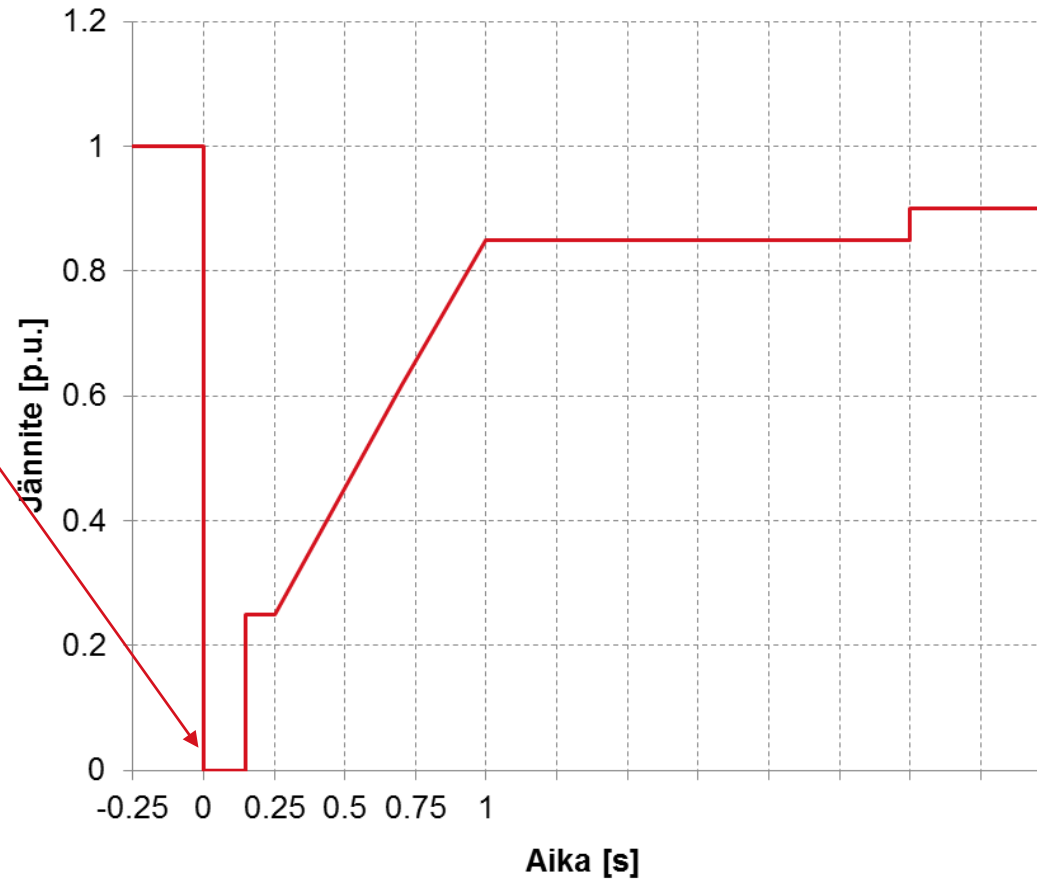
Lähivikavaatimus, suuntaajakäyttöiset, B - C

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



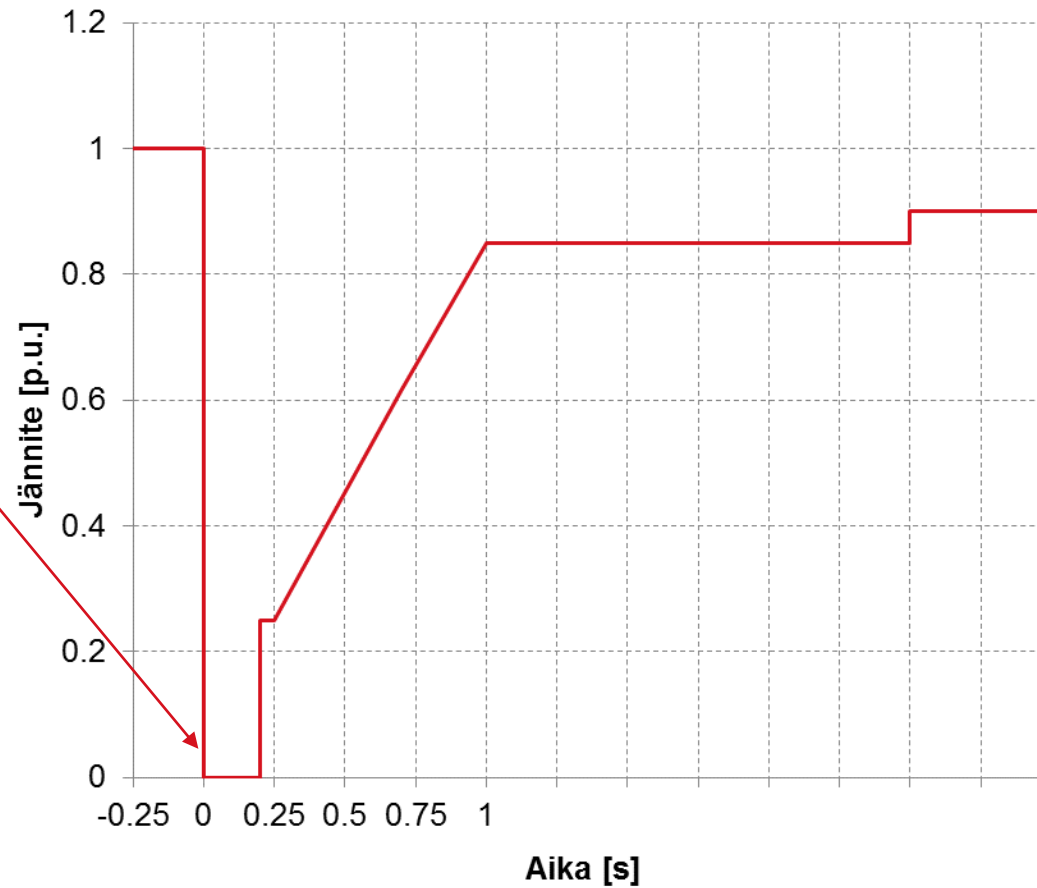
Lähivikavaatimus, tahtikoneet, D, alle 400 kV

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



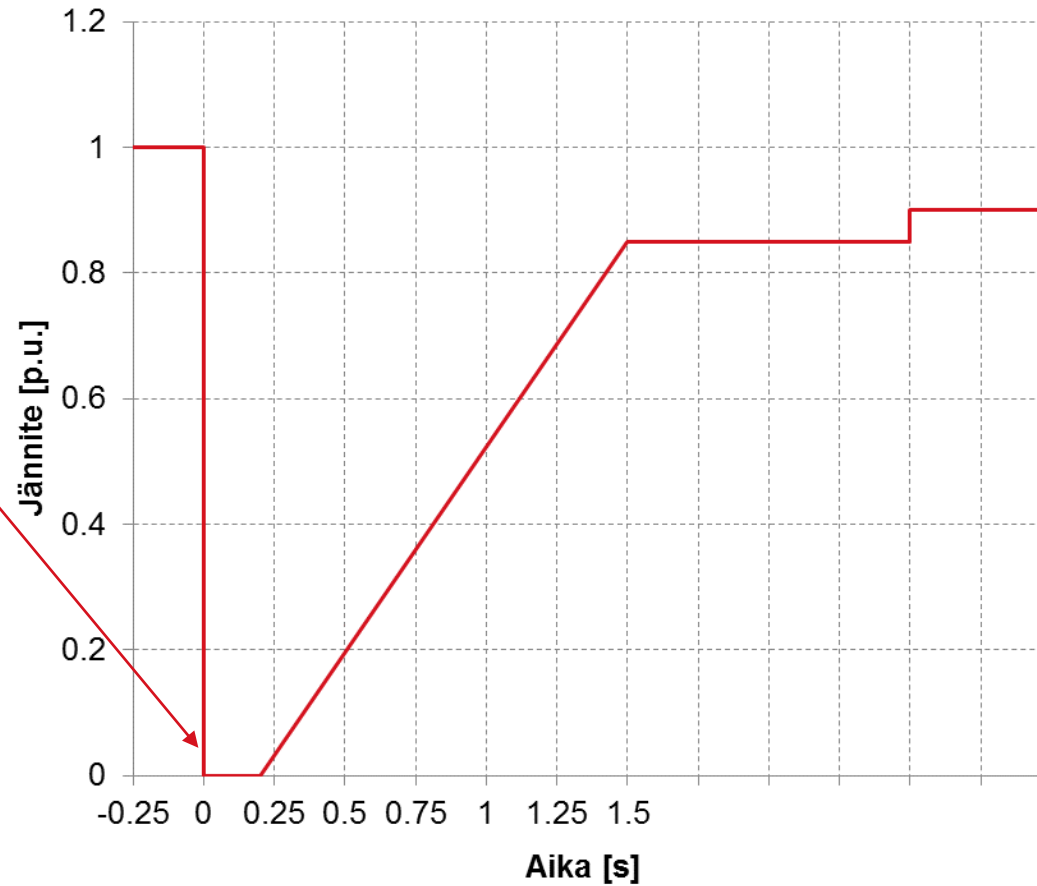
Lähivikavaatimus, tahtikoneet, D, 400 kV

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



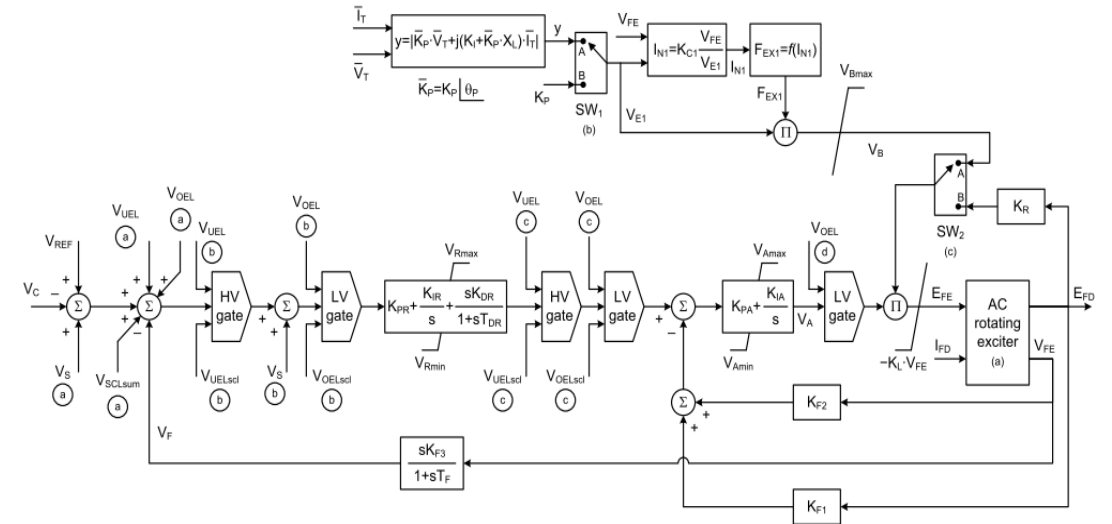
Lähivikavaatimus, suuntaajakäyttöiset, D

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



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
 - Loistehokapasiteettilaskelma
- Suunnitteluvaiheen laskelmat tulee validoida käyttöönottokokeiden tuloksia vasten



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 the overall appearance is clean and professional. The logo is positioned in the bottom right corner of the slide, set against a white background that is part of a larger graphic design featuring a diagonal split between a grey upper section and a white lower section.

FINGRID



7.3.2018
Antti Kuusela

Voimalaitoksiin liittyvät kehityshankkeet

FINGRID

Voimalaitoksiin ja järjestelmätekniikkaan liittyvät kehityshankkeet 2015-2017

1. Lisästabiloinnin viritysohje – konsulttiselvitys ja pilotointi
 2. Selvitys jännitekuoppien leviämisestä ja generaattoreiden kriittisistä vika-ajoista – sisäinen selvitys
 3. Voimalaitosten jännitteensäädön asetteluperiaatteet – sisäinen selvitys
 4. Jännitteensäädön virittäminen alueellisen heilahtelun vaimentamiseksi – yhteistyöhanke valmistajan kanssa
 5. Suuntaajakytkettyjen voimalaitosten vikavirransyöttö – diplomityö
 6. Tuulivoimalaitosten inertiaemulointi (synteettinen inertia) – diplomityö
- Lisäksi lukuisia yhteistyöhankeita taajuuden ja inertian hallintaan yhteispohjoisaisesti

Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

FINGRID



7.3.2018
Antti Kuusela

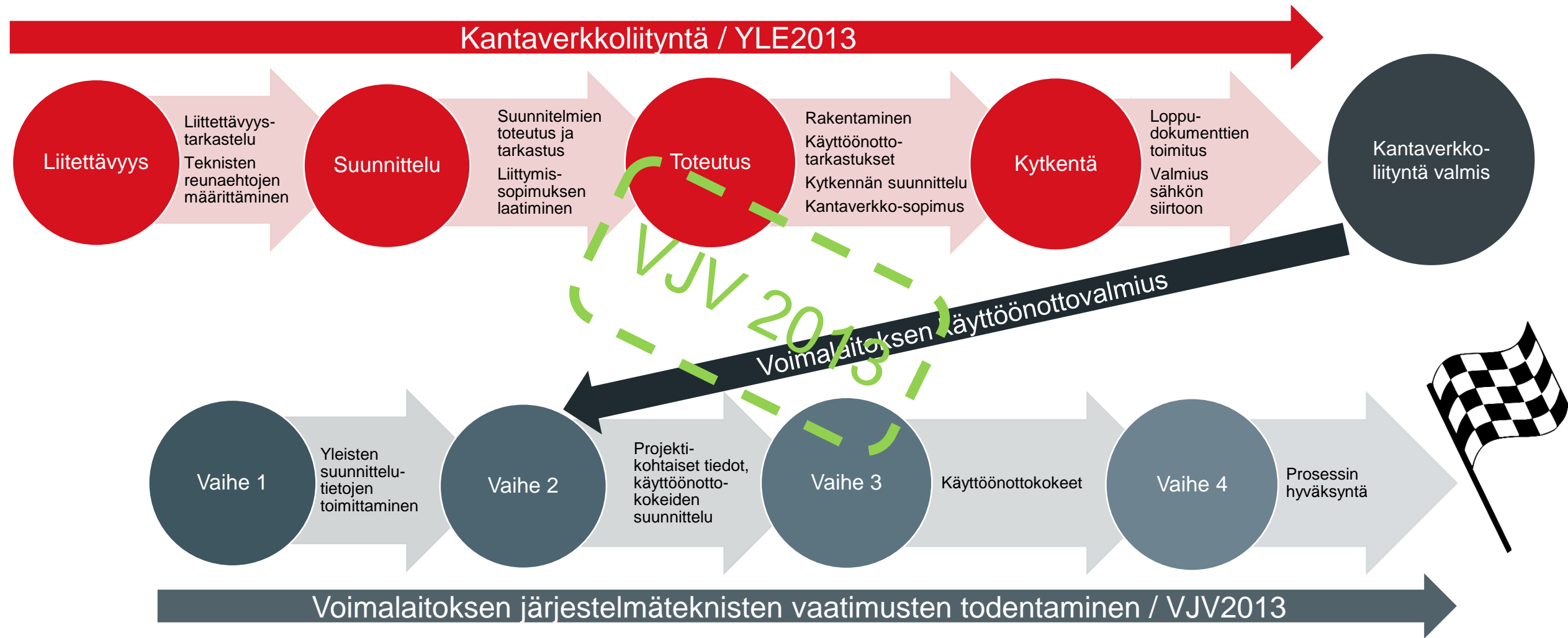
VJV2018 liittymisprosessi ja vastuut

FINGRID

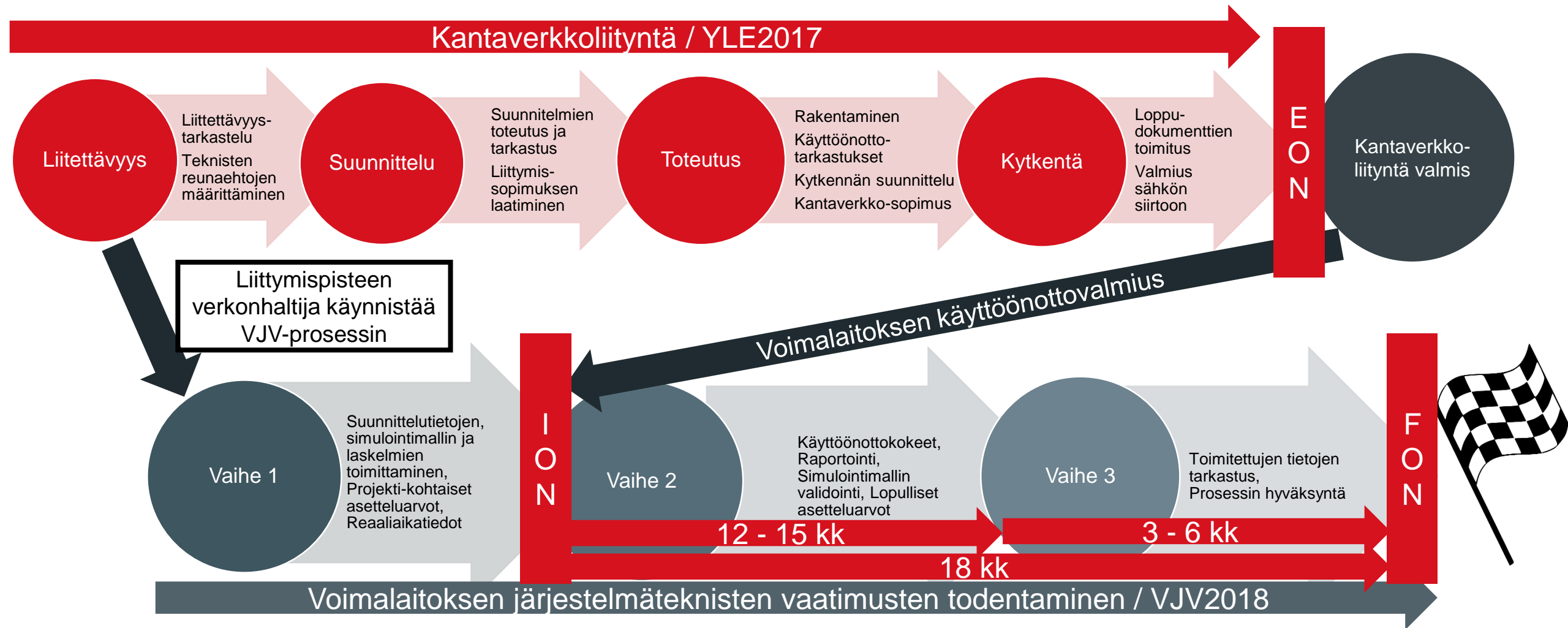
Keskeiset vastuut

- 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

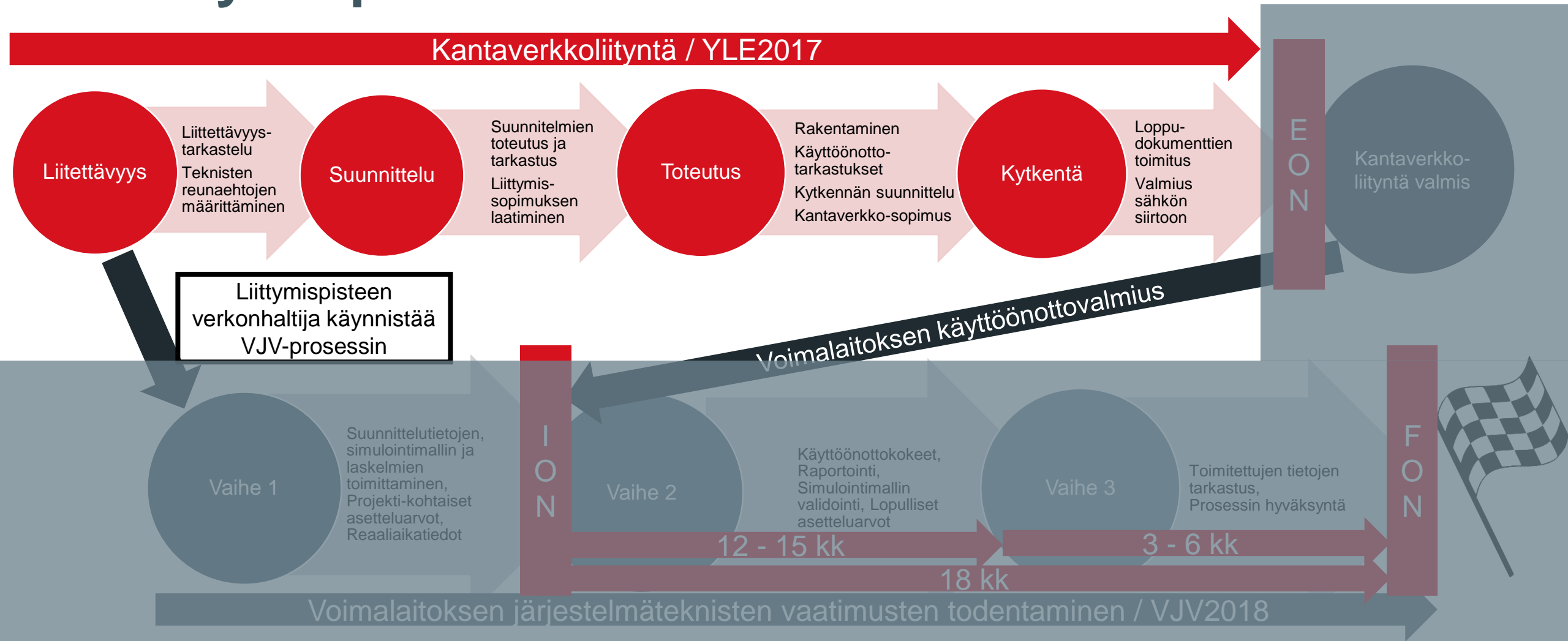


Liittymisprosessi–Tuotanto – YLE2017/VJV2018

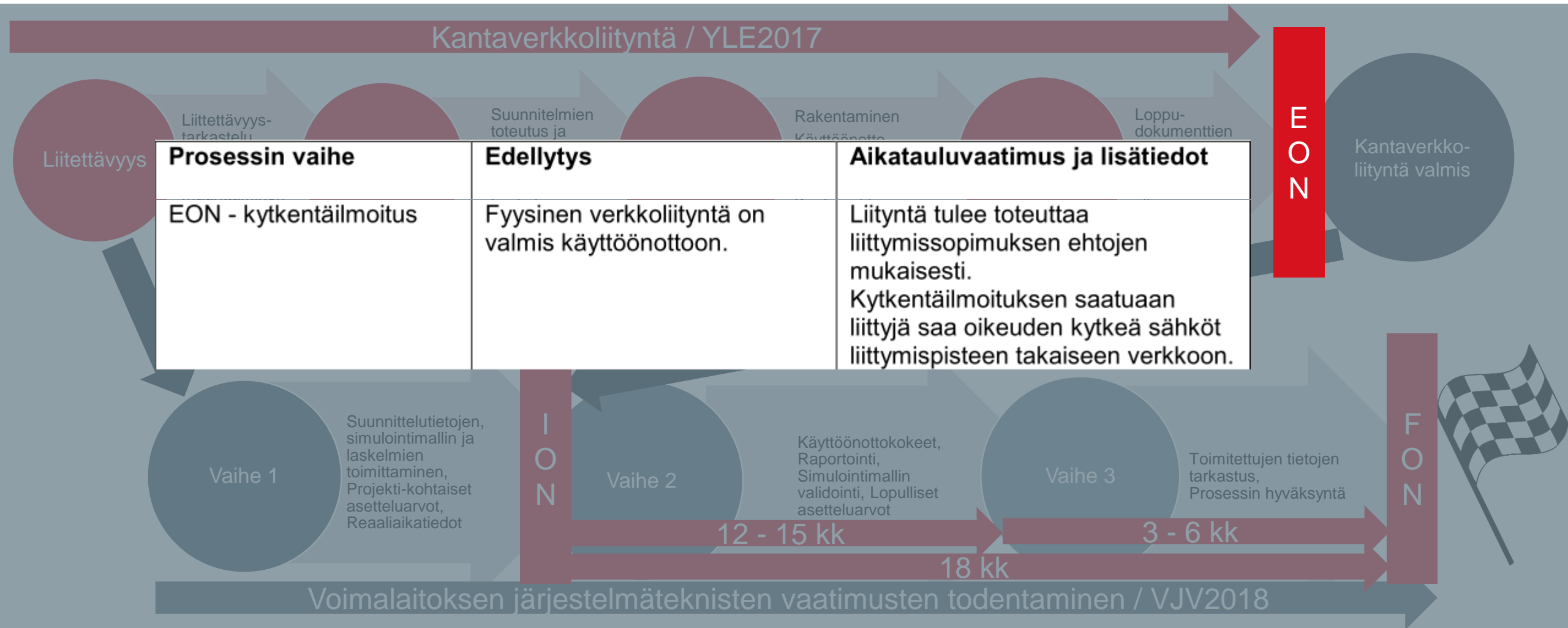


EON – kytkentälupa
 ION – väliaikainen käyttölupa
 FON – lopullinen käyttölupa

Liittymisprosessi–Tuotanto – YLE2017/VJV2018

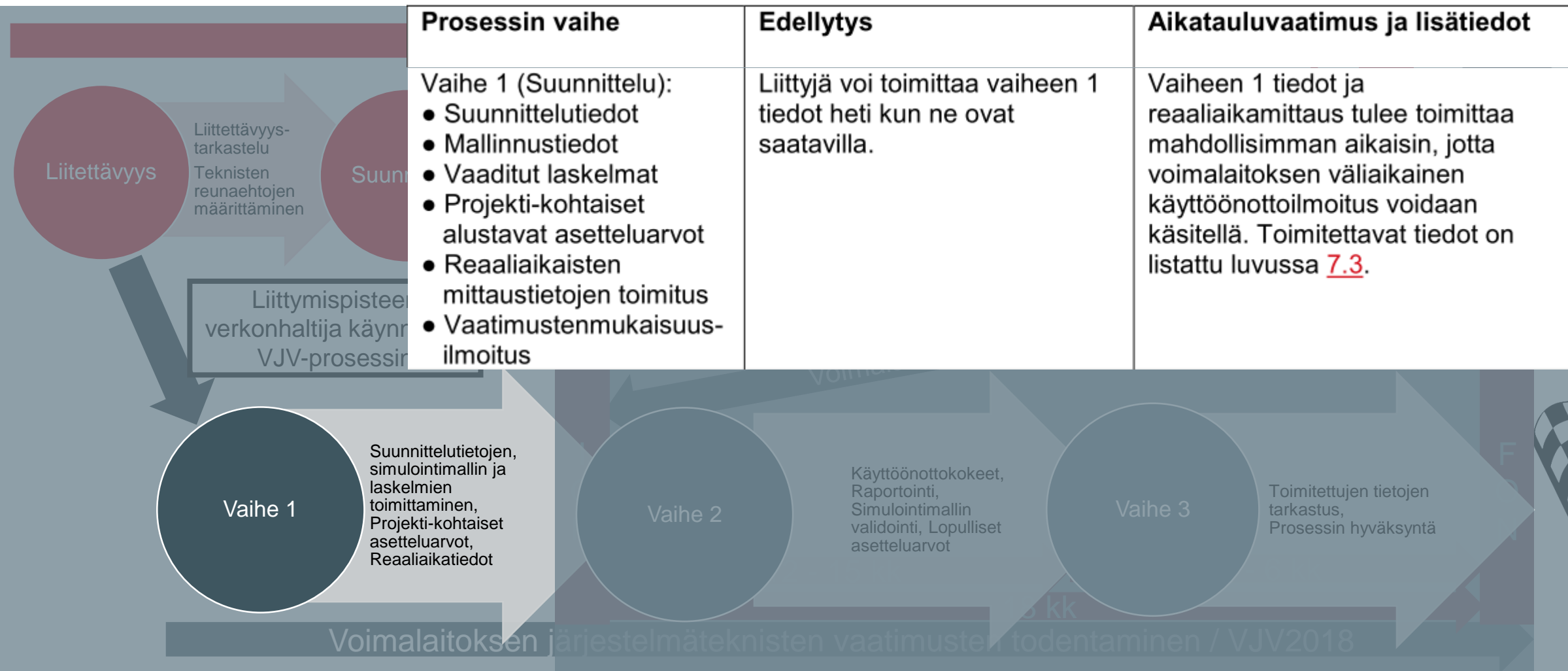


Liittymisprosessi–Tuotanto – YLE2017/VJV2018



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

Liittymisprosessi–Tuotanto – YLE2017/VJV2018



Liittymisprosessi–Tuotanto – YLE2017/VJV2018

| Prosessin vaihe | Edellytys | Aikatauluvaatimus ja lisätiedot |
|---|--|---|
| ION - väliaikainen käyttöönottoilmoitus | Liittyjä on toimittanut vaiheen 1 mukaiset tiedot ja toteuttanut reaaliaikamittauksen. Liittymispisteen verkonhaltija on vahvistanut vaadittujen toimenpiteiden toteuttamisen. | Väliaikaisen käyttöönottoilmoituksen saatuaan liittyjä saa oikeuden käyttää voimalaitosta ja tuottaa sähköä liittymispisteeseen enintään 18 kuukauden ajan. |

Liitettävyyys

Liitt
tark
Tek
reul
mä

Kantaverkko-
liityntä valmis

Liittymispisteen
verkonhaltija käynnistää
VJV-prosessin

Vaihe 1

Suunnittelutietojen,
simulointimallin ja
laskelmien
toimittaminen,
Projekti-kohtaiset
asetteluarvot,
Reaaliaikatiedot

ION

Vaihe 2

Käyttöönottokeet,
Raportointi,
Simulointimallin
validointi, Lopulliset
asetteluarvot

Vaihe 3

Toimitettujen tietojen
tarkastus,
Prosessin hyväksyntä

FON

12 - 15 kk

3 - 6 kk

18 kk

Voimalaitoksen käyttöönottovalmius

Voimalaitoksen järjestelmätekniisten vaatimusten todentaminen / VJV2018

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

FINGRID

Liitty

VUOROKAUSI 2018

| Prosessin vaihe | Edellytys | Aikatauluvaatimus ja lisätiedot |
|--|--|--|
| <p>Vaihe 2 (Käyttöönotto ja todentaminen):</p> <ul style="list-style-type: none">• Muutokset ja päivitykset vaiheen 1 tietoihin• Käyttöönottokokeiden suunnittelu ja toteutus• Koetulosten raportointi• Mallinnustietojen validointi• Säätäjien ja suojauksen lopulliset asetteluarvot• Vaatimustenmukaisuus-ilmoitus | <p>Liittymispisteen verkonhaltija on antanut väliaikaisen käyttöönottoilmoituksen.</p> | <p>Liittyjän on toimitettava käyttöönottokoesuunnitelma liittymispisteen verkonhaltijalle viimeistään 2 kuukautta ennen suunniteltua kokeiden aloittamista. Käyttöönottokokeet on suoritettava hyväksytysti 9 kuukauden sisällä, ja vaiheen 2 toimenpiteet 12 kuukauden sisällä, hetkestä jolloin voimalaitos on syöttänyt ensimmäisen kerran pätötehoa sähköjärjestelmään. Toimitettavat tiedot on listattu luvussa 7.3.</p> |

Liitettävyy

Liitettävyy tarkastelu
Teknisten reunaehto määrittäm

Liittymis-
verko

Kantaverkko-
liityntä valmis

Vaihe 1

Suunnittelutietojen, simuloimallin ja laskelmien toimittaminen, Projekti-kohtaiset asetteluarvot, Reaaliaikatiedot

Vaihe 2

Käyttöönottokokeet, Raportointi, Simuloimallin validointi, Lopulliset asetteluarvot

Vaihe 3

Toimitettujen tietojen tarkastus, Prosessin hyväksyntä



Voimalaitoksen järjestelmätekniisten vaatimusten todentaminen / VJV2018

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

Liittymisprosessi–Tuotanto – YLE2017/VJV2018

| Prosessin vaihe | Edellytys | Aikatauluvaatimus ja lisätiedot |
|--|---|---|
| <p>Vaihe 3 (Tarkastus ja hyväksyntä):</p> <ul style="list-style-type: none"> Toimitettujen tietojen tarkastus Prosessin hyväksyntä | <p>Liittyjä on toimittanut vaiheen 2 mukaiset tiedot ja toteuttanut toimenpiteet sekä Liittymispisteen verkonhaltija on vahvistanut vaadittujen toimenpiteiden toteuttamisen.</p> | <p>Liittymispisteen verkonhaltijan tulee tarkistaa toimitetut tiedot ja vahvistaa vaadittujen toimenpiteiden suorittaminen. Liittymispisteen verkonhaltijan tulee toimittaa lausunto vaatimusten todentamisesta viimeistään 3 kuukauden kuluttua vaiheen 2 tietojen vastaanottamisen jälkeen.</p> |

Liitettävyyttä

Liitettävyyden tarkastus
Teknisten reunaehdojen määrittäminen

verko

Kantaverkko-liityntä valmis

Vaihe 1

Suunnittelutietojen, simuloimallin ja laskelmien toimittaminen, Projekti-kohtaiset asetteluarvot, Reaaliaikatieköt

Vaihe 2

Käyttöönottokokeet, Raportointi, Simuloimallin validointi, Lopulliset asetteluarvot

Vaihe 3

Toimitettujen tietojen tarkastus, Prosessin hyväksyntä

Voimalaitoksen järjestelmätekniisten vaatimusten todentaminen / VJV2018

Liittymisprosessi–Tuotanto – YLE2017/VJV2018

| Prosessin vaihe | Edellytys | Aikatauluvaatimus ja lisätiedot |
|---------------------------------------|---|---|
| FON - lopullinen käyttöönottoilmoitus | Liittymispisteen verkonhaltija on vahvistanut vaiheen 3 toimenpiteiden toteuttamisen. | Lopullisen käyttöönottoilmoituksen saatuaan liittyjä saa oikeuden käyttää voimalaitosta ja tuottaa sähköä liittymispisteeseen toistaiseksi. |

Liitettävyyys

Liitt
tark
Tek
reut
mä

Kantaverkko-
liityntä valmis

Liittymispisteen
verkonhaltija käynnistää
VJV-prosessin

Vaihe 1

Suunnittelutietojen,
simulointimallin ja
laskelmien
toimittaminen,
Projekti-kohtaiset
asetteluarvot,
Reaaliaikatieidot

I
O
N

Vaihe 2

Käyttöönottokokeet,
Raportointi,
Simulointimallin
validointi, Lopulliset
asetteluarvot

Vaihe 3

Toimitettujen tietojen
tarkastus,
Prosessin hyväksyntä

F
O
N

12 - 15 kk

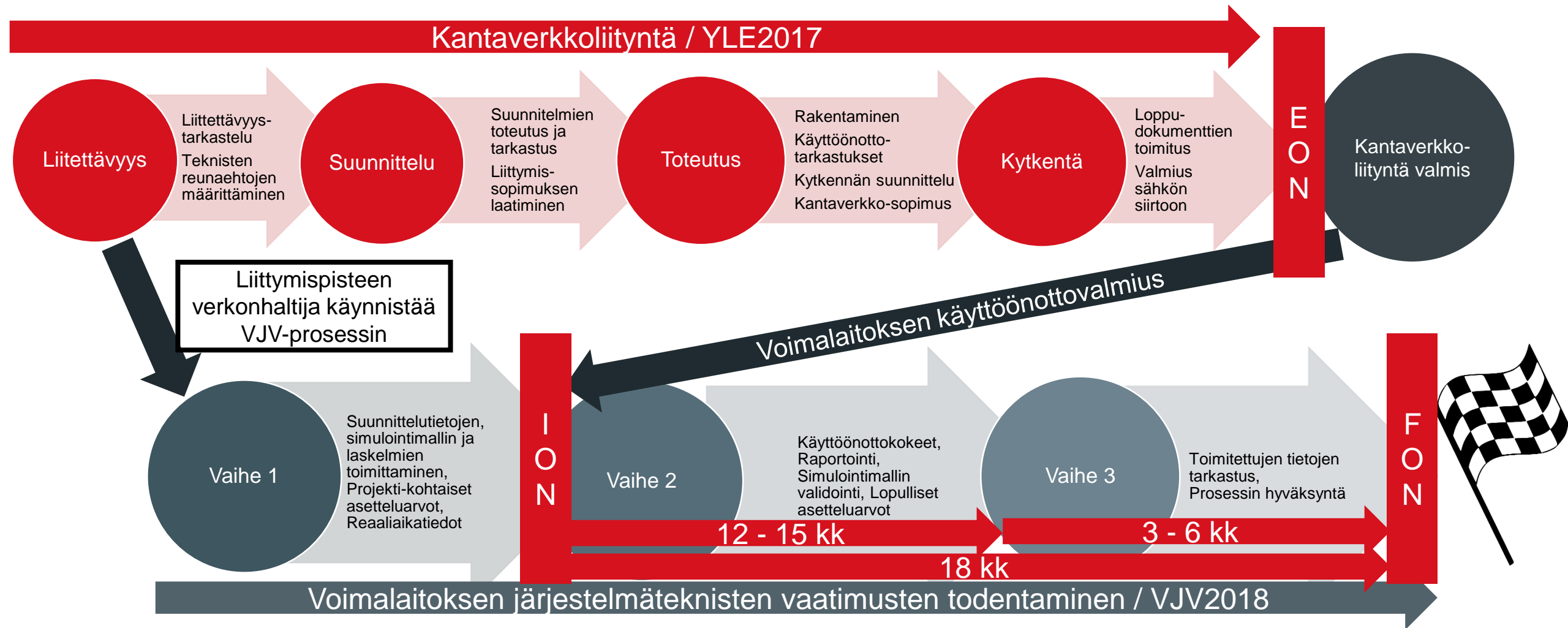
3 - 6 kk

18 kk

Voimalaitoksen käyttöönottovalmius

Voimalaitoksen järjestelmätekniisten vaatimusten todentaminen / VJV2018

Liittymisprosessi–Tuotanto – YLE2017/VJV2018



EON – kytkentälupa
ION – väliaikainen käyttölupa
FON – lopullinen käyttölupa

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, giving it a three-dimensional appearance. The logo is positioned in the bottom right corner of the slide.

FINGRID



Antti-Juhani Nikkilä

7.3.2018

Jännitteensäädön asetteluperiaatteet voimalaitoksille

FINGRID

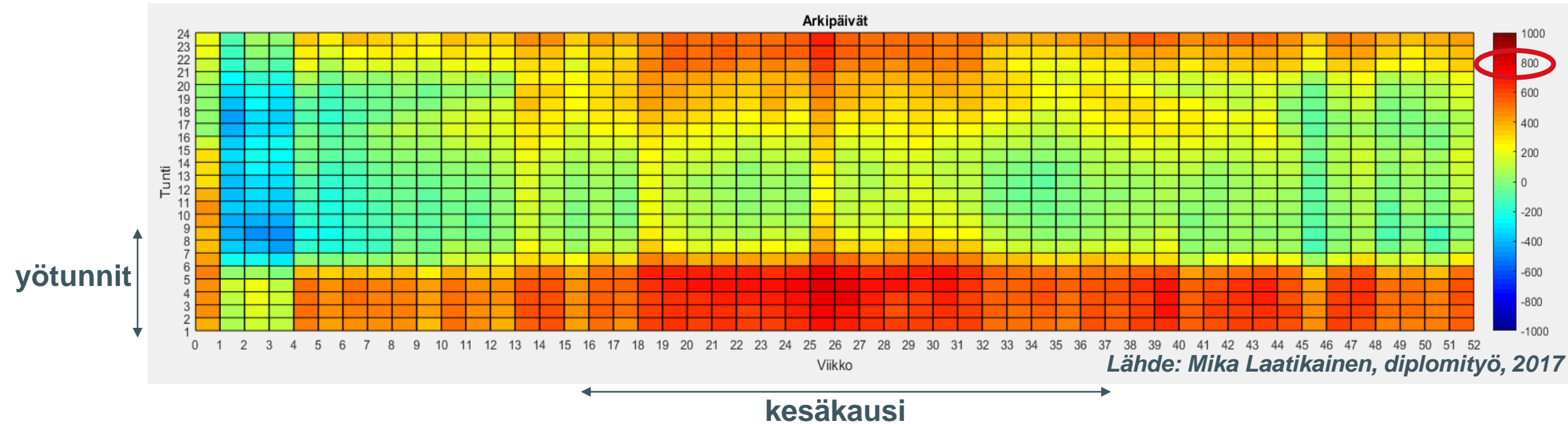
Loistehon kompensointi kantaverkossa

- Sähkömarkkinoiden toiminnan seurauksesta siirtotilanteet kantaverkossa vaihtelevat huomattavasti
- Kun siirto on pientä, siirtojohdot kuluttavat vähän loistehoa, mutta erityisesti 400 kV johdot tuottavat edelleen paljon loistehoa
- Kantaverkon muuntoasemille asennetuilla reaktoreilla kompensoidaan suurjänniteverkon synnyttämää varausloistehoa
 - Reaktorikapasiteetti mitoitettu 400 kV siirtoverkon laskennallisen varausloistehon perusteella ja sijoitettu muuntoasemille



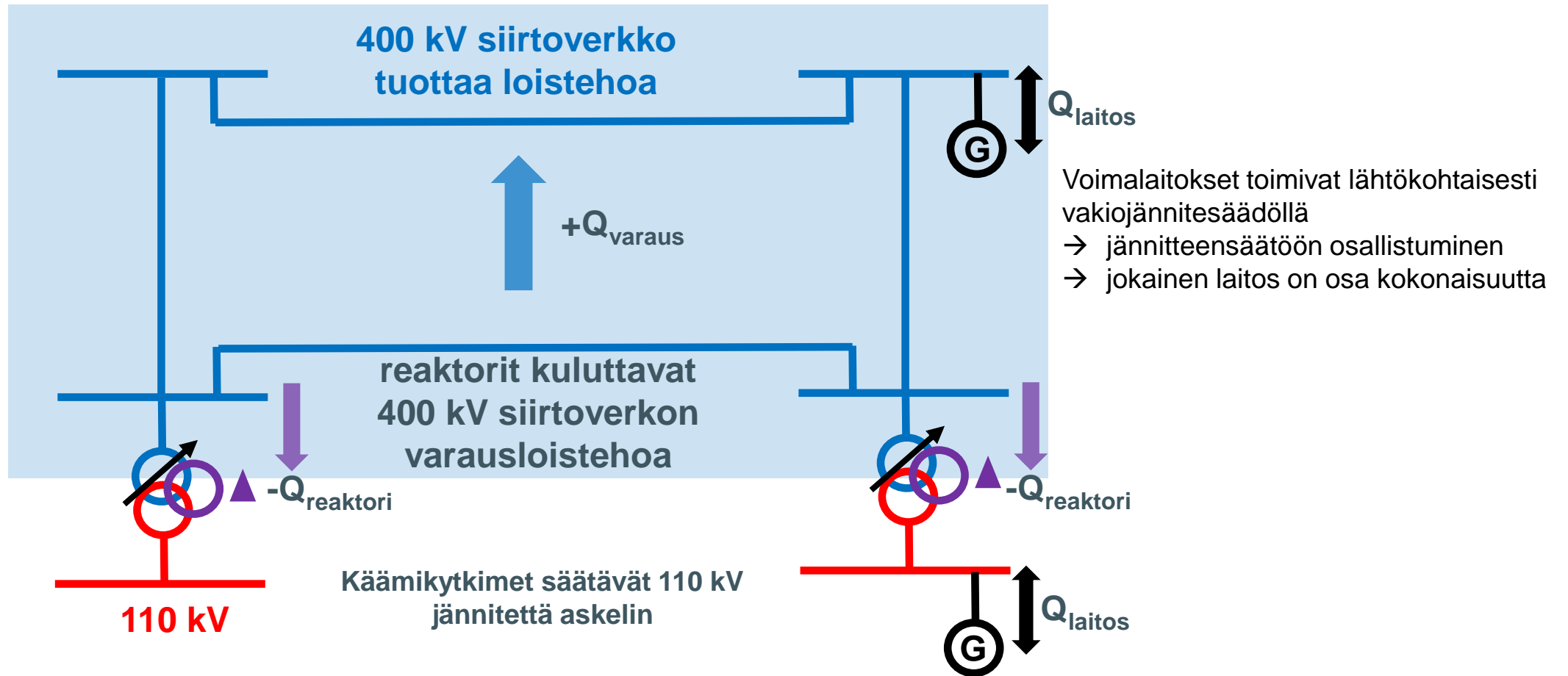
Loistehotilanteet vaihtelevat käyttötunneittain

400 kilovoltin siirtoverkkoon tuleva loisteho eri käyttötunteina ja viikkoina vuonna 2016

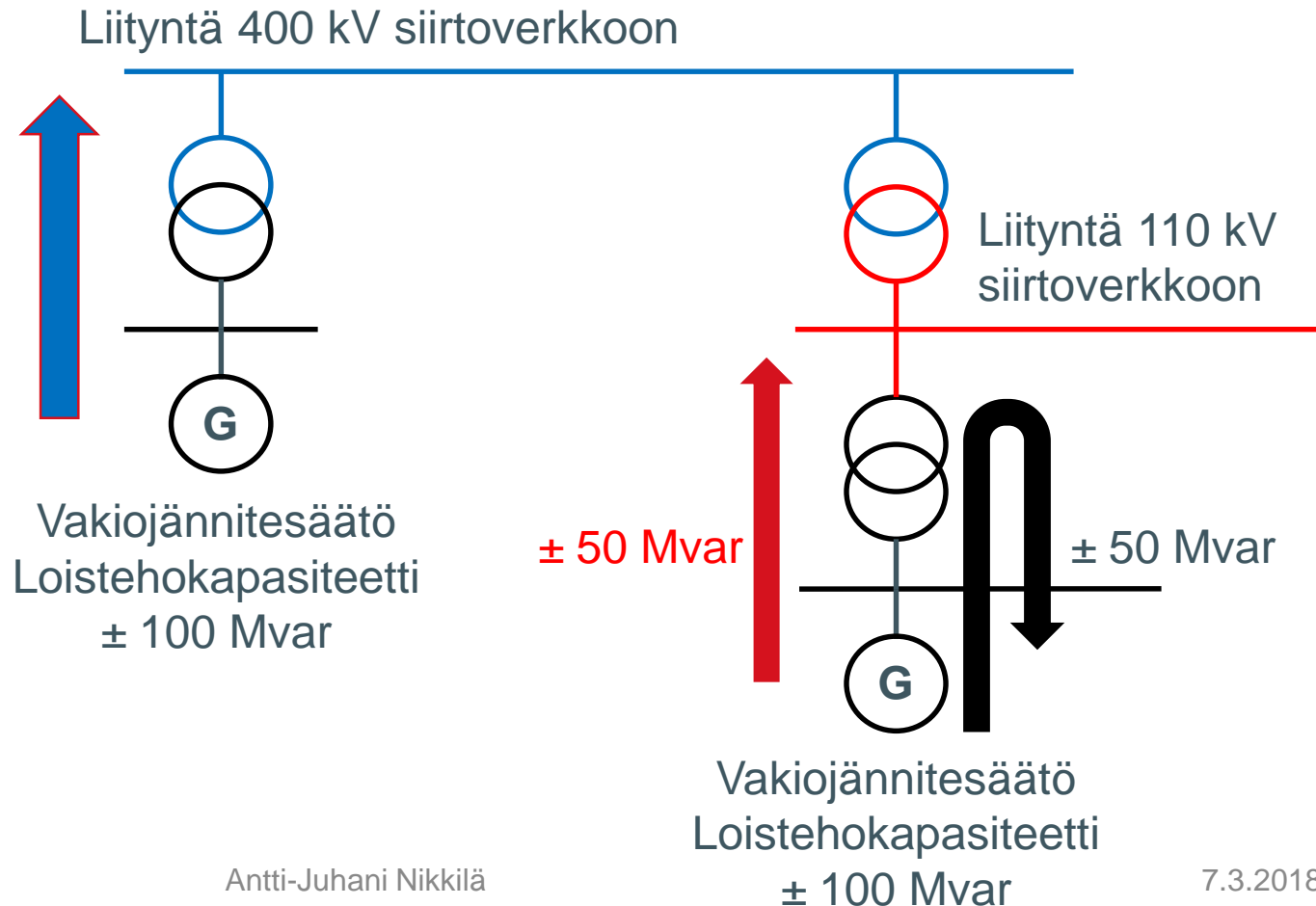


Vuonna 2016 loistehoa tuli alajänniteverkoista 400 kilovoltin siirtoverkkoon jopa 1000 Mvar
... ja vuonna 2017 anto kasvoi jo **yli 1200 Mvar** tason

Voimalaitoksilla on keskeinen tehtävä jatkuvassa jännitteensäädössä

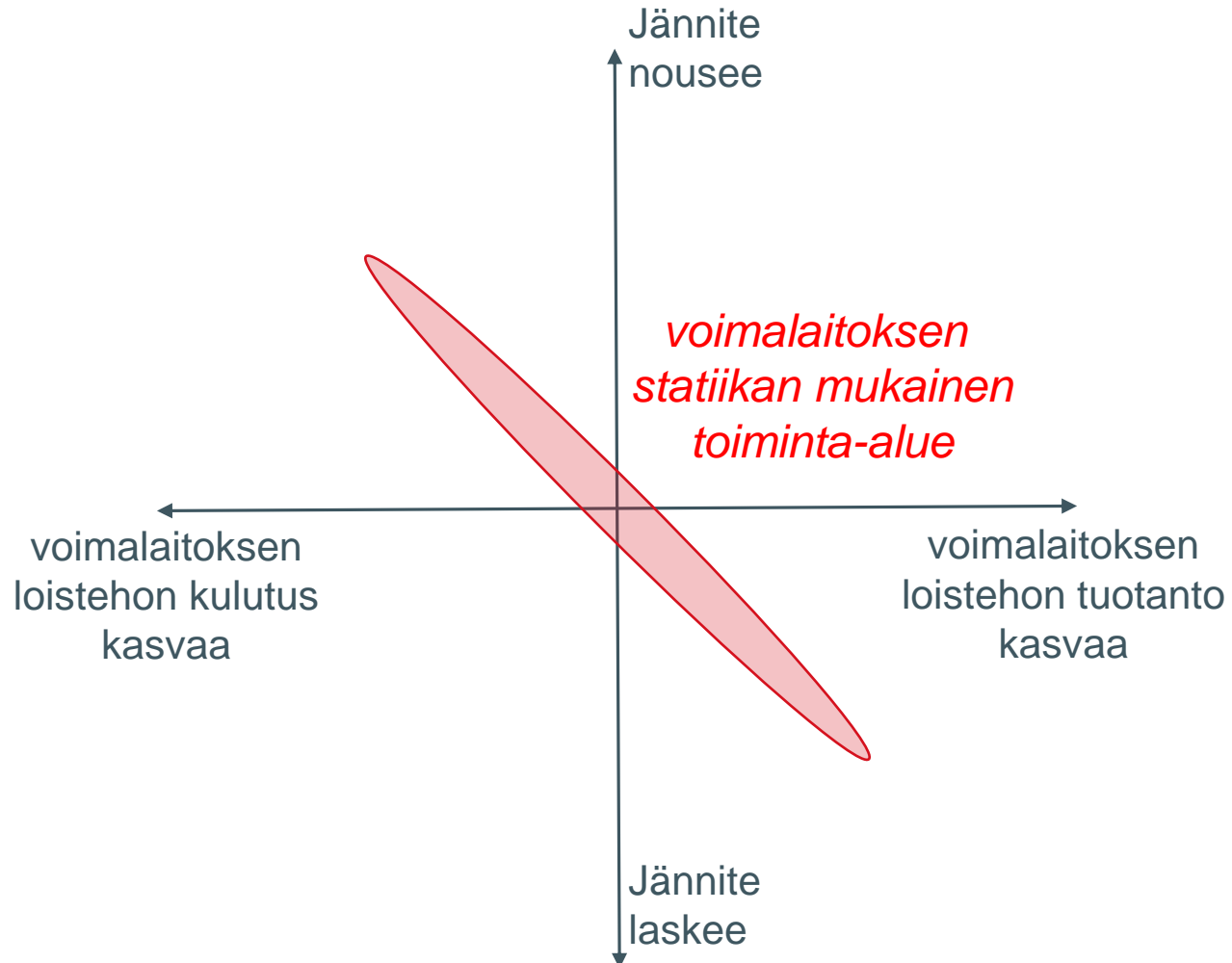


Loistehoreservi ylläpito

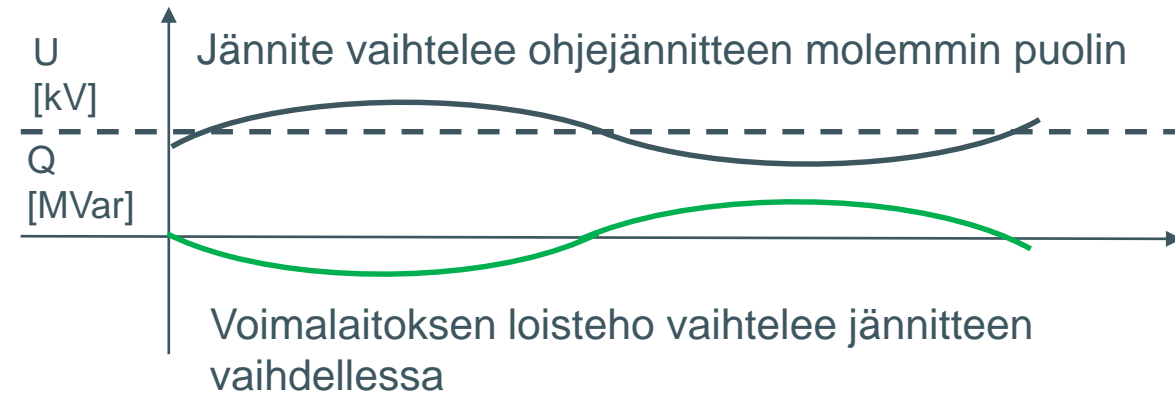


- Loistehoreservin ylläpito ja jänniteensäätöön osallistuminen ovat velvoitepohjaista
 - Tukee sähköjärjestelmää
- 400 kV jänniteportaalla koko voimalaitoksen loistehokapasiteetti on varattu kantaverkon loistehoreserviksi
- Muilla jänniteportailla puolet on varattu kantaverkon loistehoreserviksi ja puolet voidaan käyttää muihin tarpeisiin

Jänniteensäädön periaatteet



Antti-Juhani Nikkilä



1. Voimalaitoksen jänniteohje määritetään siten, että loisteho on keskimäärin pieni
2. Sähköjärjestelmän loistehon kompensointi ylläpitää jännitetasoa ja muuntajien kämmikytkimet säätävät jännitettä yhdessä voimalaitosten kanssa
3. Voimalaitoksen kokema jännitteen vaihtelu on osa sähköjärjestelmän toimintaa ja laitoksien tulee osallistua jännitteen säätöön ellei muuta ole sovittu
→ vakiojännitesäädössä jänniteohje ei muutu

7.3.2018

FINGRID

Menettelytavat

- Fingrid koordinoi sähköjärjestelmän jännitteensäätöä
- Lähtökohtaisesti voimalaitokset säätävät jännitettä jatkuvalla vakiojännitesäädöllä annettujen ohjeiden mukaisesti
 - Velvoite pitää sisällään esimerkiksi siirtoverkon jännitteen vuorokausivaihtelun mukaisen jännitteensäädön
- Mikäli voimalaitoksen jännitteensäädön ohjejännitettä on tarve muuttaa, tulee voimalaitoksen olla yhteydessä Fingridiin ennen muutoksia
 - Näin varmistetaan, että asetellut tehdään koordinoitusti ja muutoksista ei aiheudu haittaa muille osapuolille

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



Antti-Juhani Nikkilä

7.3.2018

Tiedonvaihdon vaatimukset, roolit ja vastuut (KORRR)

FINGRID

Eurooppalainen lainsäädäntö vaikuttaa myös tiedonvaihtovaatimukseen

Siirtoverkon käytön suuntaviivat tulleet voimaan syyskuussa 2017
System Operation Guideline

Eurooppalaiset yhteiset vaatimukset
tiedonvaihdolle (KORRR)
(2018)

Eurooppalaiset vaatimukset
käyttövarmuuden hallinnan periaatteille
(2019)

Tiedonvaihdon osalta Suomessa käytössä olevat toimintamallit täyttävät monilta osin uuden lainsäädännön velvoitteet

Lainsäädäntö edellyttää kuitenkin muodollisempia toimintamalleja ja käsitteiden määrittelyä

Tiedonvaihdon nykytila

Liittymisprosessi ohjaa yleistä tiedonvaihtoa

Kantaverkkosopimus, Kantaverkkopalveluehdot, Yleiset liittymisehdot

Voimalaitosten järjestelmätekniset vaatimukset

Reaaliaikaisen tiedonvaihdon sovellusohje

Reservit ja tasehallintamalli ohjaavat tehotasapainon hallintaan liittyvää tiedonvaihtoa

Reservien sovellusohjeet

Säätösähkömarkkinoiden säännöt

Tasehallinnan sopimukset

Sähkömarkkinoihin liittyvä tiedonvaihto

Käyttösopimukset muiden kantaverkkoyhtiöiden kanssa

Tiedonvaihdon lähtökohtana on **tarveperusteisuus**

→ Nykyisiä toimintamalleja sovelletaan lainsäädännön antamien reunaehtojen puitteissa

Millaisia muutoksia on odotettavissa?

- Fingrid kuvaa käyttötoiminnan tiedonvaihdon laajuuden verkkokoodien edellyttämällä tavalla
 - Koontidokumentti, joka viittaa muihin ehtoihin ja ohjeisiin, viranomaisen vahvistaa
 - Julkinen kuuleminen syksyllä 2018 – koordinoidaan muiden verkkokoodien menetelmien kanssa
- Reaaliaikaisen tiedonvaihdon sovellusohjeen päivitys
 - Reaaliaikaisen tiedonvaihdon määritelmää 3 min → 1 min kaiken tiedon osalta
 - Sähköteholtaan vähintään 1 MW akut reaaliaikaisten mittausten piiriin (pätö- ja loisteho)
 - 1 – 10 MW yksittäisten voimalaitoksien osalta toimitetaan **ensisijaisesti** yksikkökohtaiset reaaliaikatiedot. Summamittauksia voi toimittaa, jos yksikkökohtaisia tietoja ei ole.
 - Fingridin tavoite on lisätä 110 kV asiakasverkkojen tilatietojen ja jännitemittausten kattavuutta mahdollisuuksien mukaan – yksityiskohdat sovitaan yhteistyössä asiakkaan kanssa

Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

FINGRID