



28.11.2017
Antti Kuusela

Tuotannon ja kulutuksen liittämisen verkkosäännöt

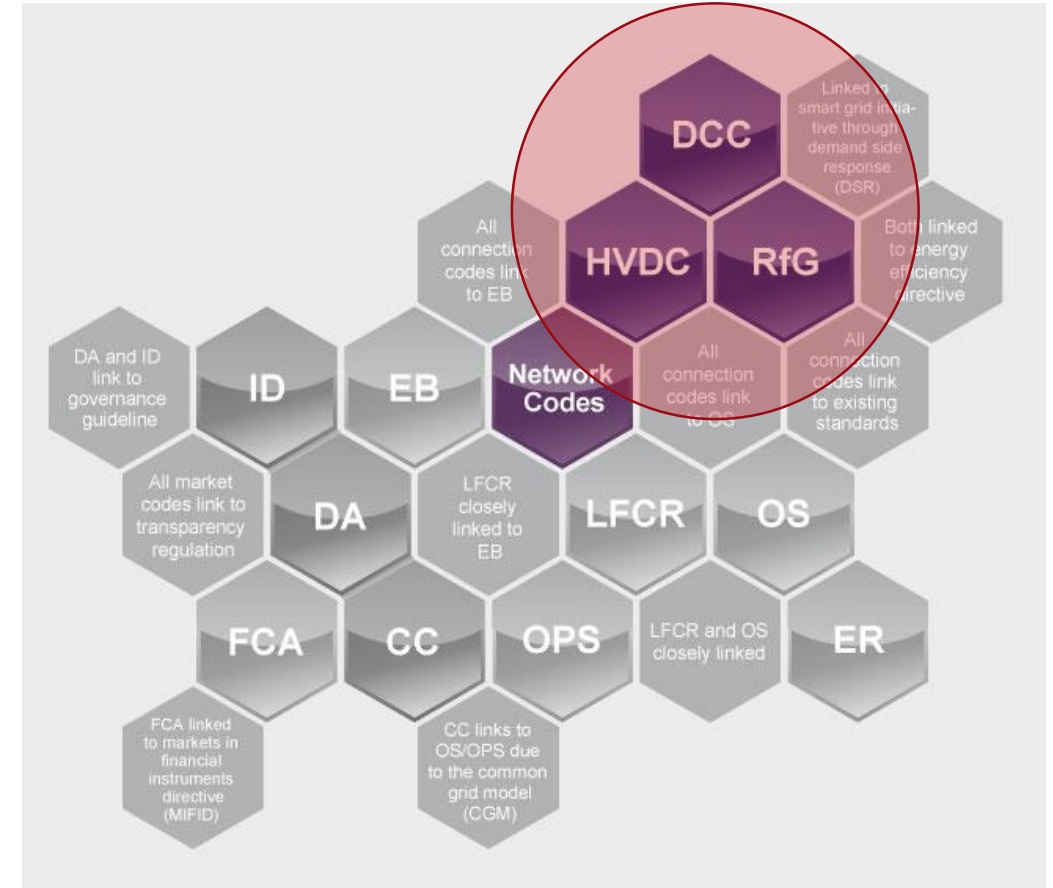
FINGRID

Tuotannon ja kulutuksen liittämisen verkkosäännöt

- Liittämisen verkkosäännöt
- Yleiset liittymisehdot ja verkkosäännöt
- NC RfG implementointisuunnitelma
- NC DCC implementointisuunnitelma
- NC RfG – uudet vaatimukset
 - Merkittävyyden kynnyksarvot
 - Vaatimukset liittymispisteessä
 - Loistehokapasiteetti
 - Jännite-taajuus toiminta-alue
 - Taajuussäätö toimintatilat (LFSM-O, LFSM-U, FSM)
 - Lähivikavaatimus
 - Liittymisprosessi

Liittämisen verkkosäännöt

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



Yleiset liittymisehdot ja verkkosäännöt

Eurooppalaiset liittymistä koskevat verkkosäännöt

FINGRID OYJ:N YLEISET LIITTYMISEHDOT (YLE 2017)

VOIMALAITOSTEN
JÄRJESTELMÄTEKNISET
VAATIMUKSET (VJV 2018)

KULUTUKSEN
"JÄRJESTELMÄTEKNISET
VAATIMUKSET" (2018?)

HVDC LIITTÄMISTÄ
KOSKEVAT TEKNISET
VAATIMUKSET (2018?)

SÄHKÖN
LAATU
FINGRIDIN 110
kV VERKOSSA

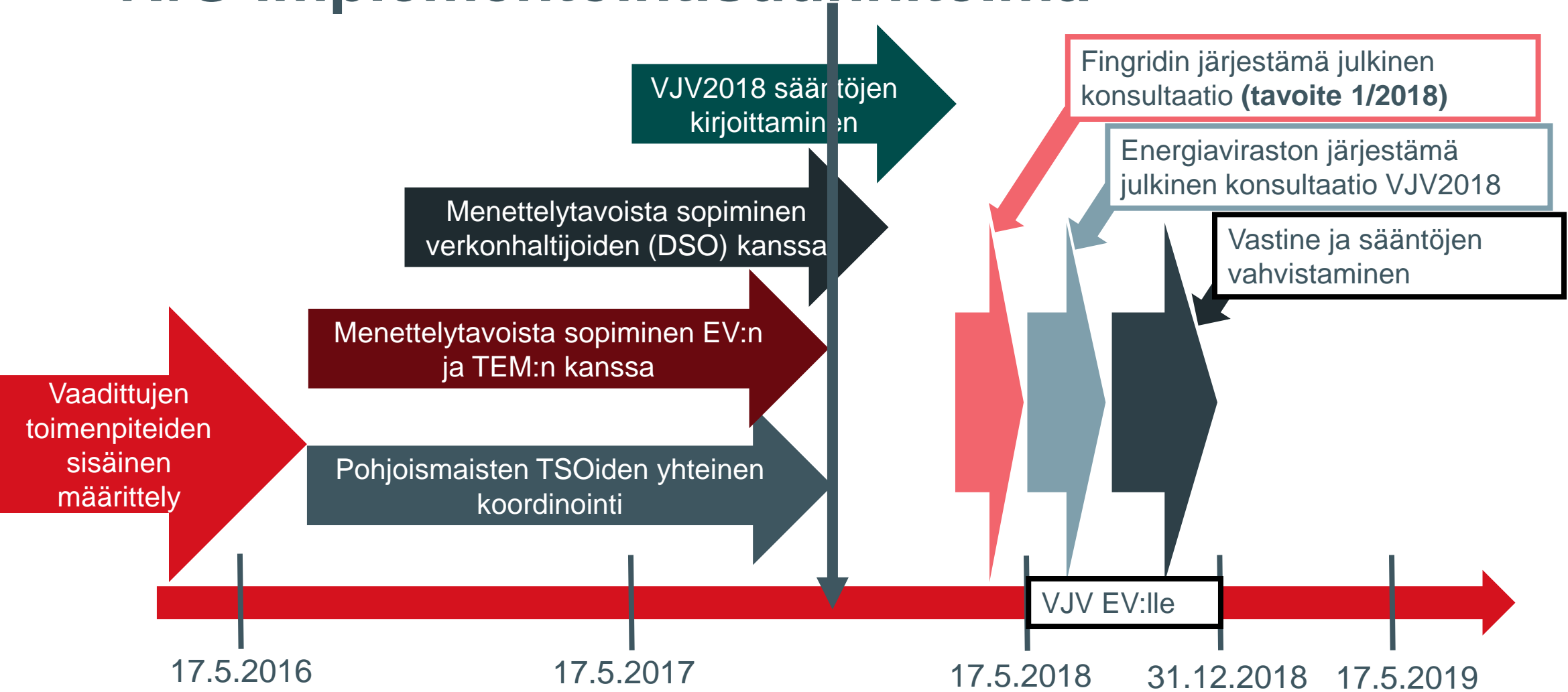
RELESUOJAUKSEN
SOVELLUSOHJE

REAALIAIKAISEN
TIEDONVAIHDON
SOVELLUSOHJE

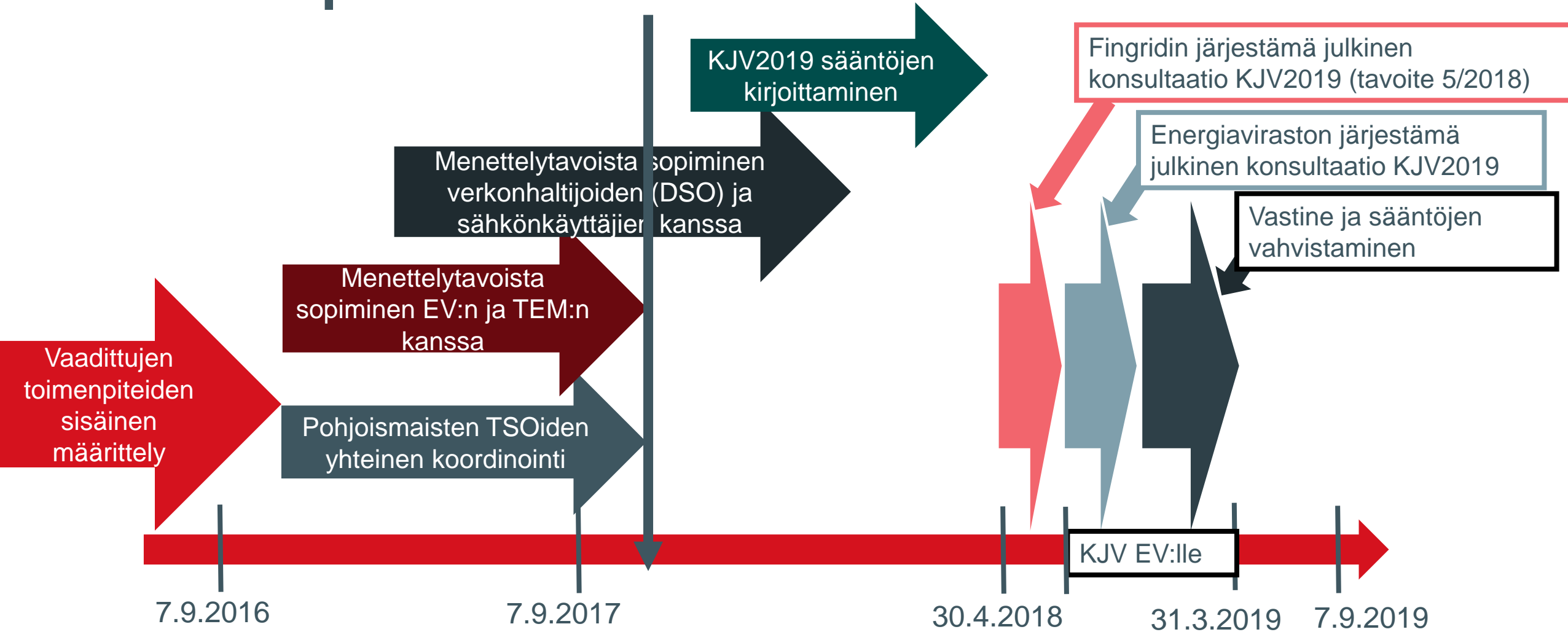
LOISSÄHKÖN
SOVELLUSOHJE

MUUT MAHDOLLISET
OHJEET/VAATIMUKSET

RfG implementointisuunnitelma



DCC implementointisuunnitelma



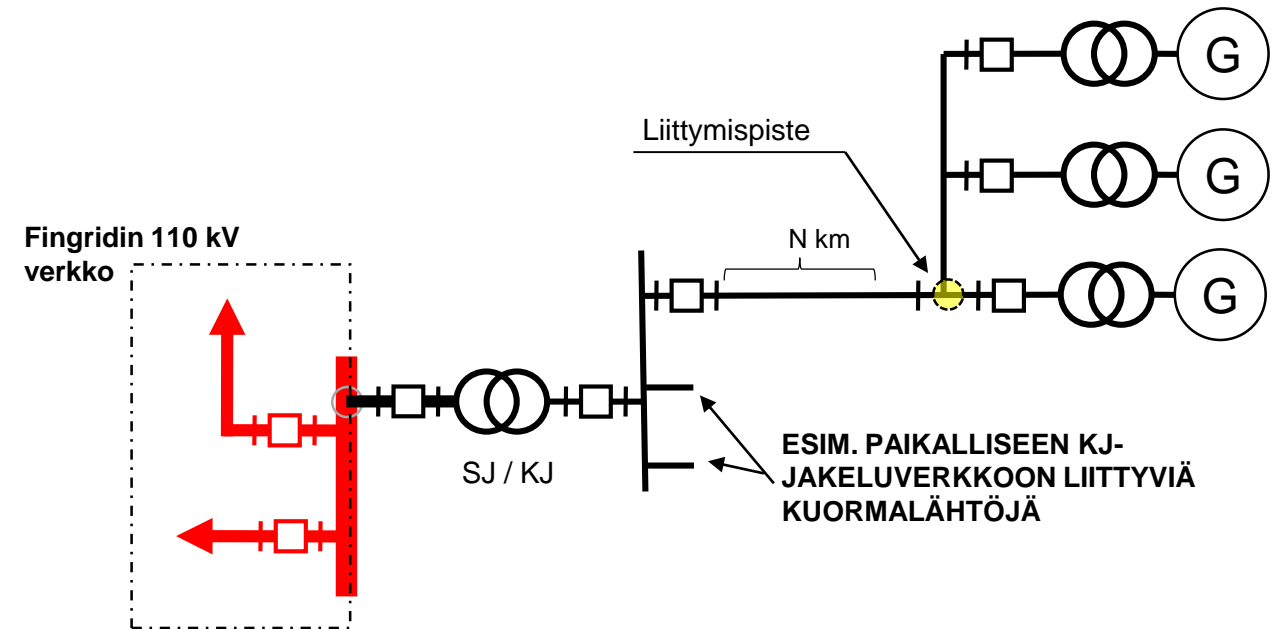
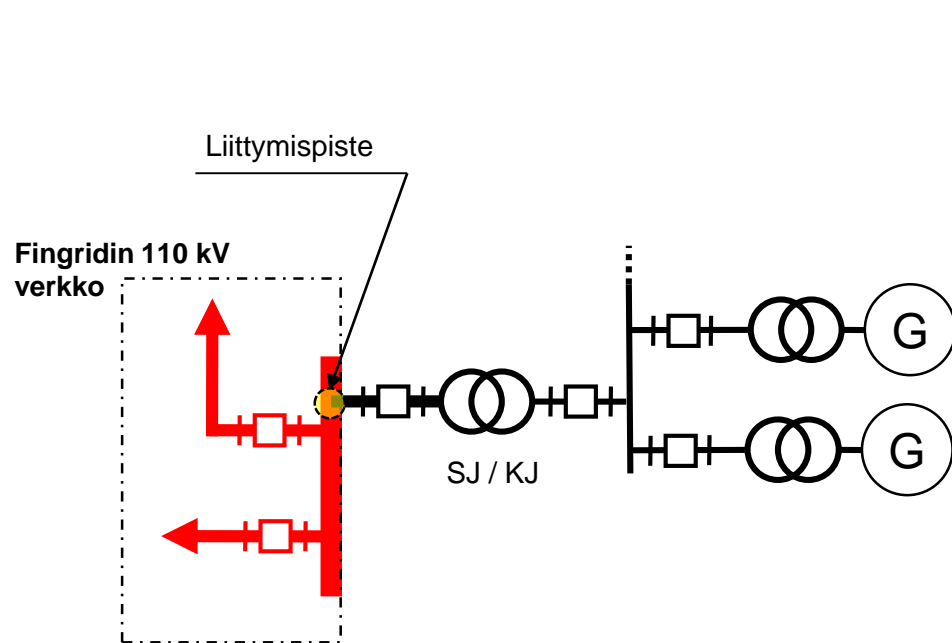
NC RfG – uudet vaatimukset

NC RfG merkittävyyden kynnyksarvot

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

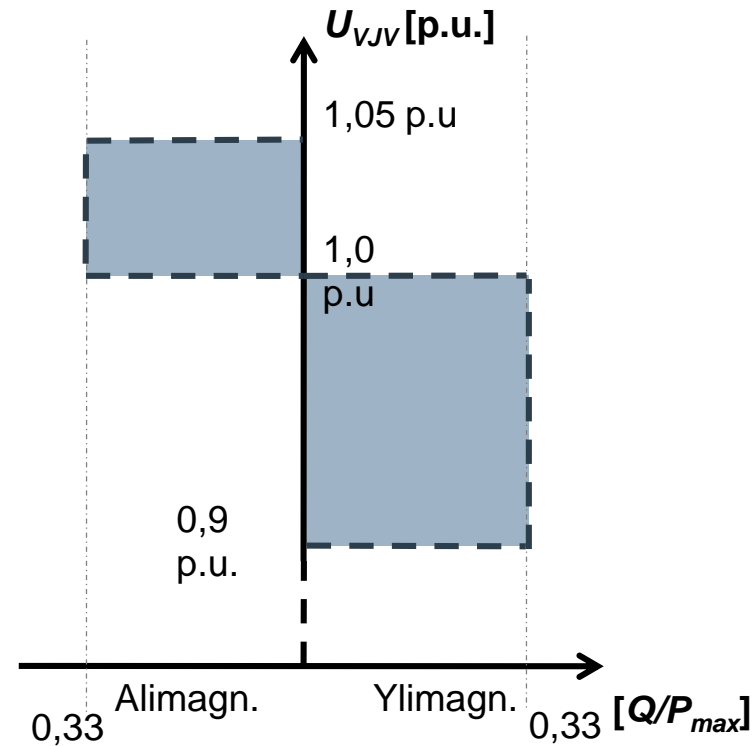
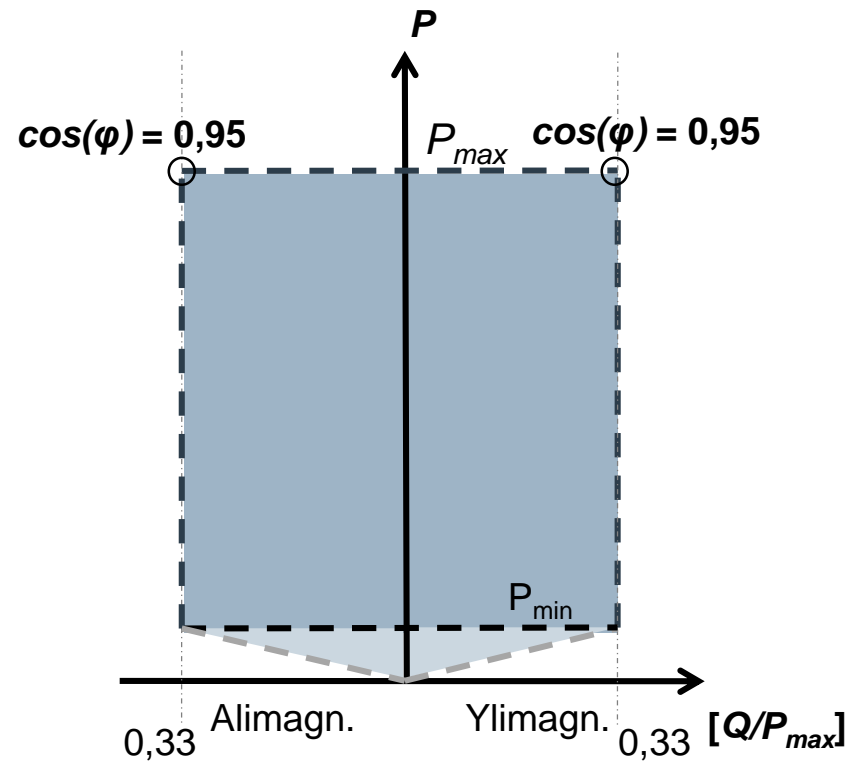
Mitoitusteho / Liittymispisteen jännitetaso	0,8 kW – < 1 MW	1 MW – < 10 MW	10 MW – < 30 MW	30 MW ≤
U < 110 kV	A	B	C	
110 kV ≤ U	D	D	D	D

Vaatimukset on täytettävä liittymispisteessä

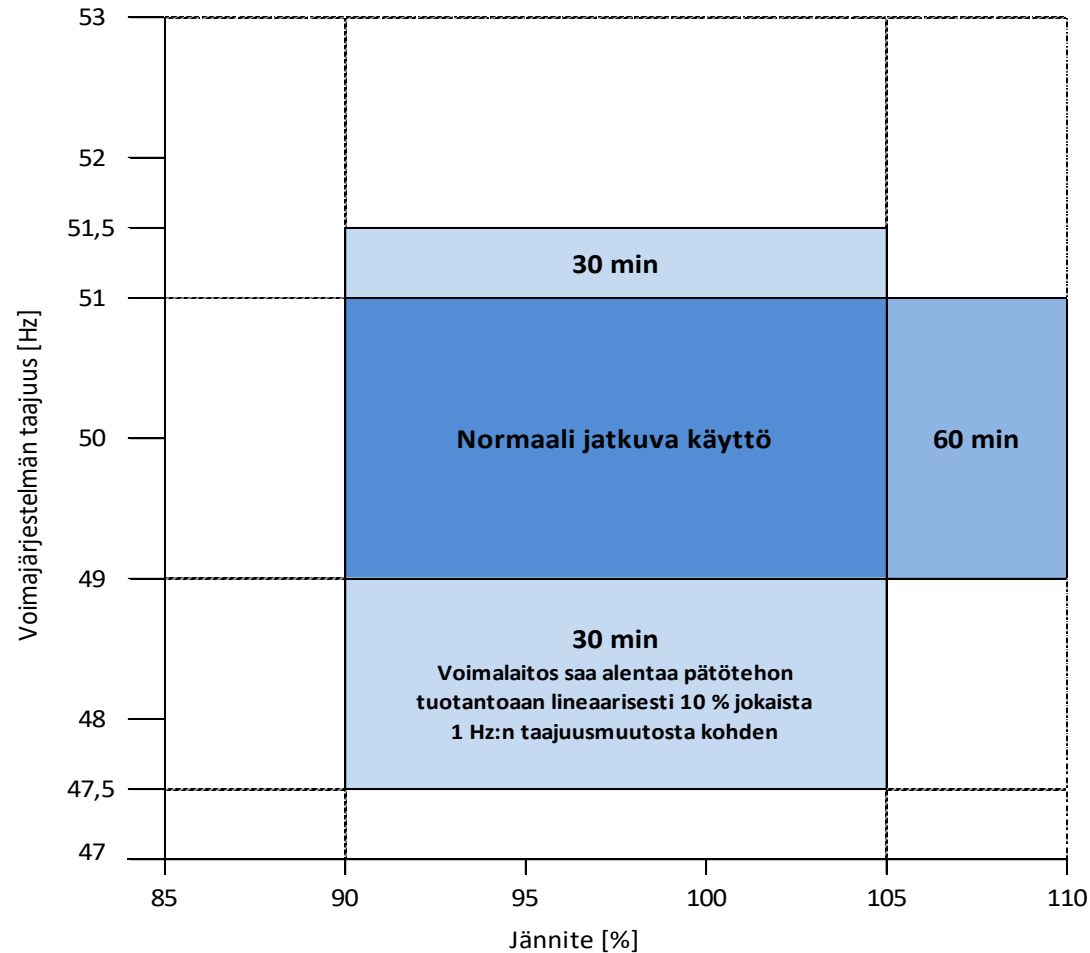


PQ-vaatimus (uusi), tyyppi C->

Vaatimuksen tarkastelupiste on voimalaitoksen päämuuntajan yläjännittepuolen navoissa. Sama määrittely koskee kaikkea voimantuotantoa.



Jännite-taajuus toiminta-alue (uusi)



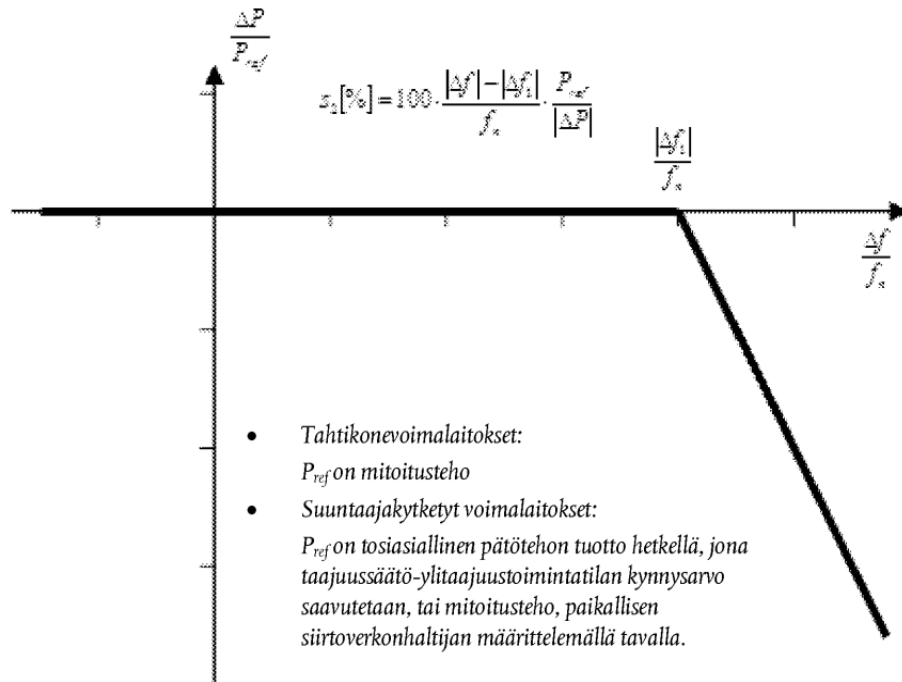
110 kV verkon normaalikäytön
jännitealue
(0.90 – 1.05) 105 – 123 kV

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->

Sähkötuotantomoduulien pätötehon taajuuden säätökyky taajuussäätö-ylitaajuustoimintatilassa



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

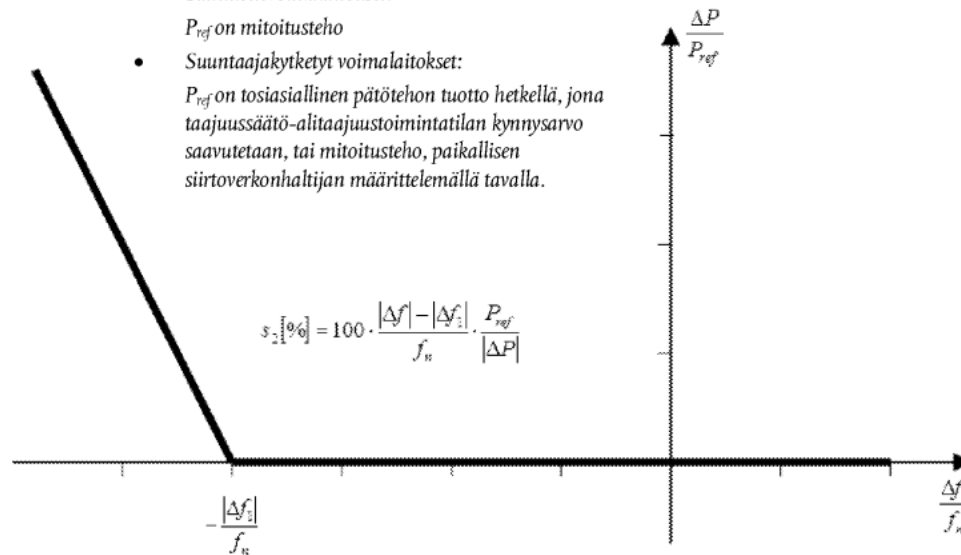
Statiikan tulee olla aseteltavissa välillä 2–12 %

Taajuussäätö-ylitaajuustoimintatilan tulee olla aina päällä

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

Sähkötuotantomoduulien pätötehon taajuuden säätökyky taajuussäätö-alitaajuustoimintatilassa

- Tahtikonevoimalaitokset:
 P_{ref} on mitoitusteho
- Suuntaajakytketyt voimalaitokset:
 P_{ref} on tosiasiallinen pätötehon tuotto hetkellä, jona taajuussäätö-alitaajuustoimintatilan kynnyksarvo saavutetaan, tai mitoitusteho, paikallisen siirtoverkonhaltijan määrittelemällä tavalla.

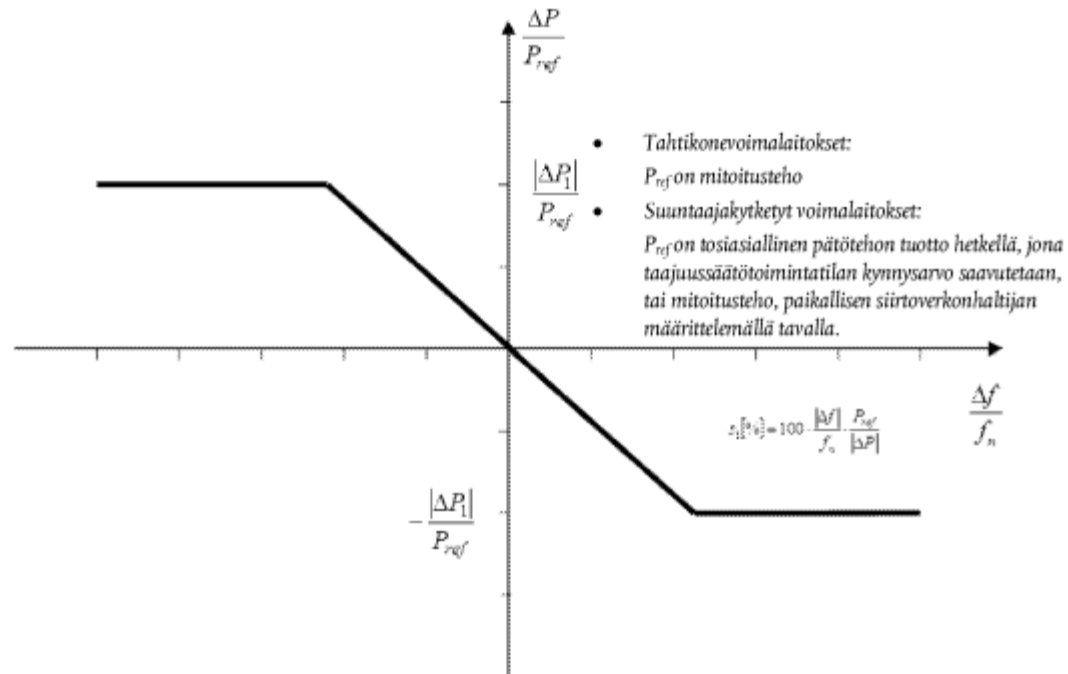


Voimalaitoksen tulee kyetä lisäämään pätötehon tuotantoaan lineaarisesti taajuuden funktiona, kun sähköjärjestelmän taajuus alittaa 49,5 Hz

Statiikan tulee olla aseteltavissa välillä 2–12 %

Taajuussäätö (FSM), tyyppi C->

Sähköntuotantomoduulien pätötehon taajuuden säätökyky taajuussäätötoimintatilassa tapauksessa, jossa kuollut alue ja herkkyys on nolla



Statiikan tulee olla aseteltavissa välillä 2–12 %

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

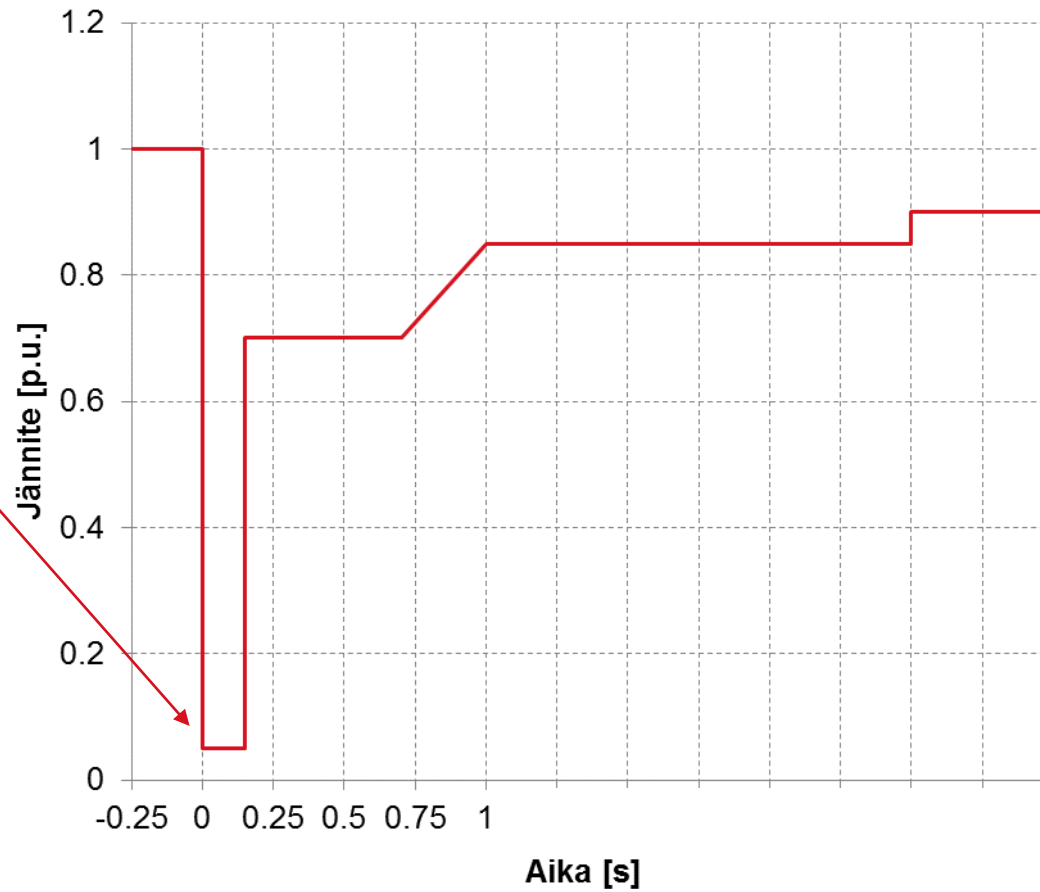
Lähivikavaatimus (uusi)

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

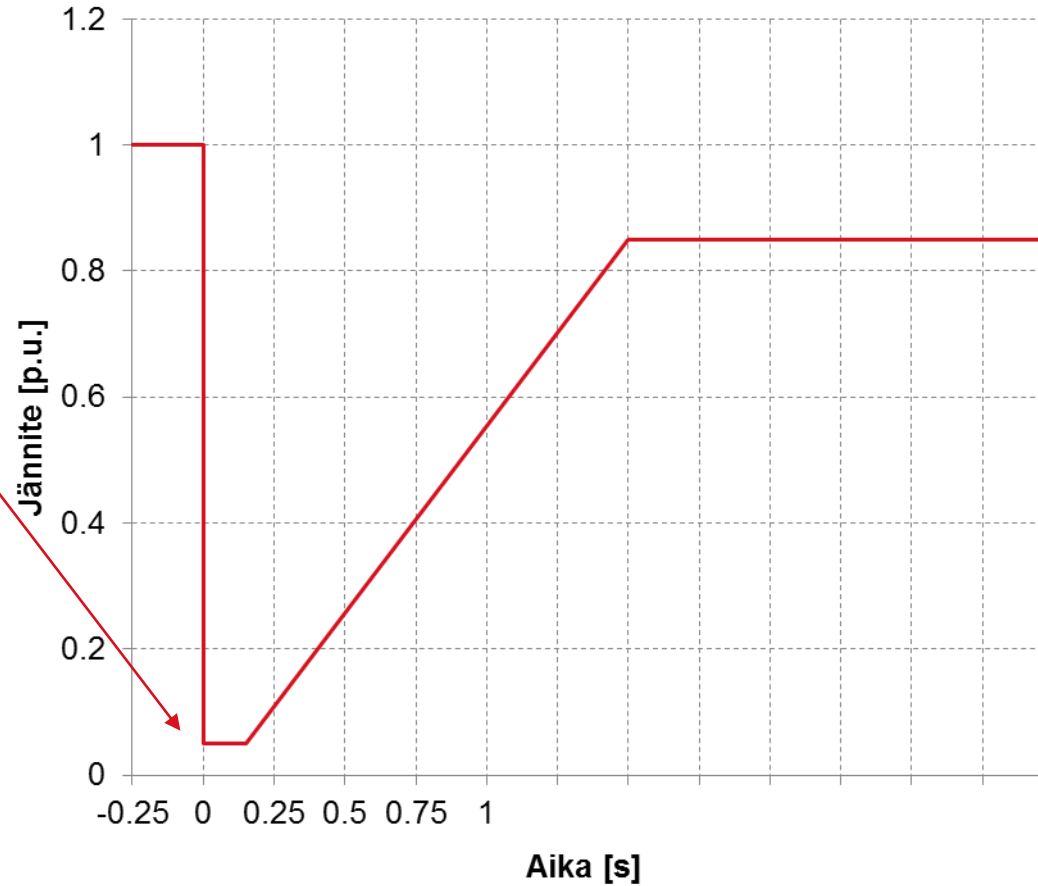
Lähivikavaatimus, tahtikoneet, A - C

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



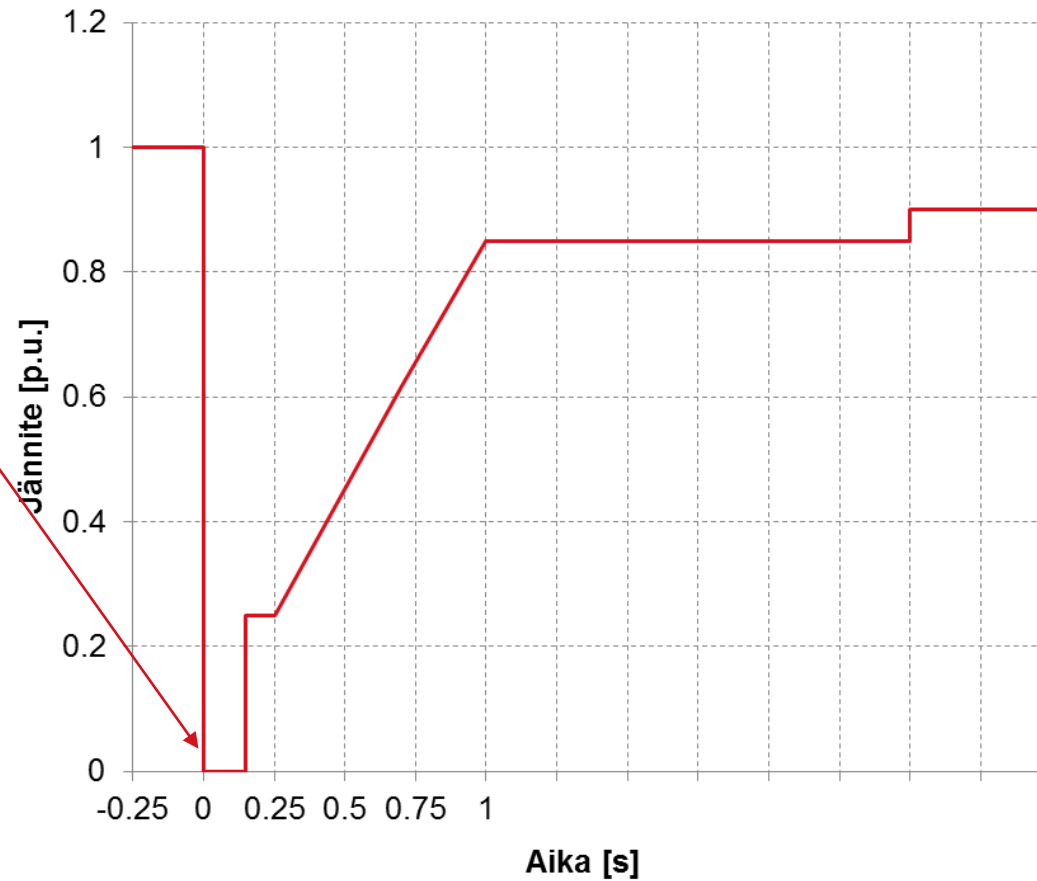
Lähivikavaatimus, suuntaajakäyttöiset, A - C

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



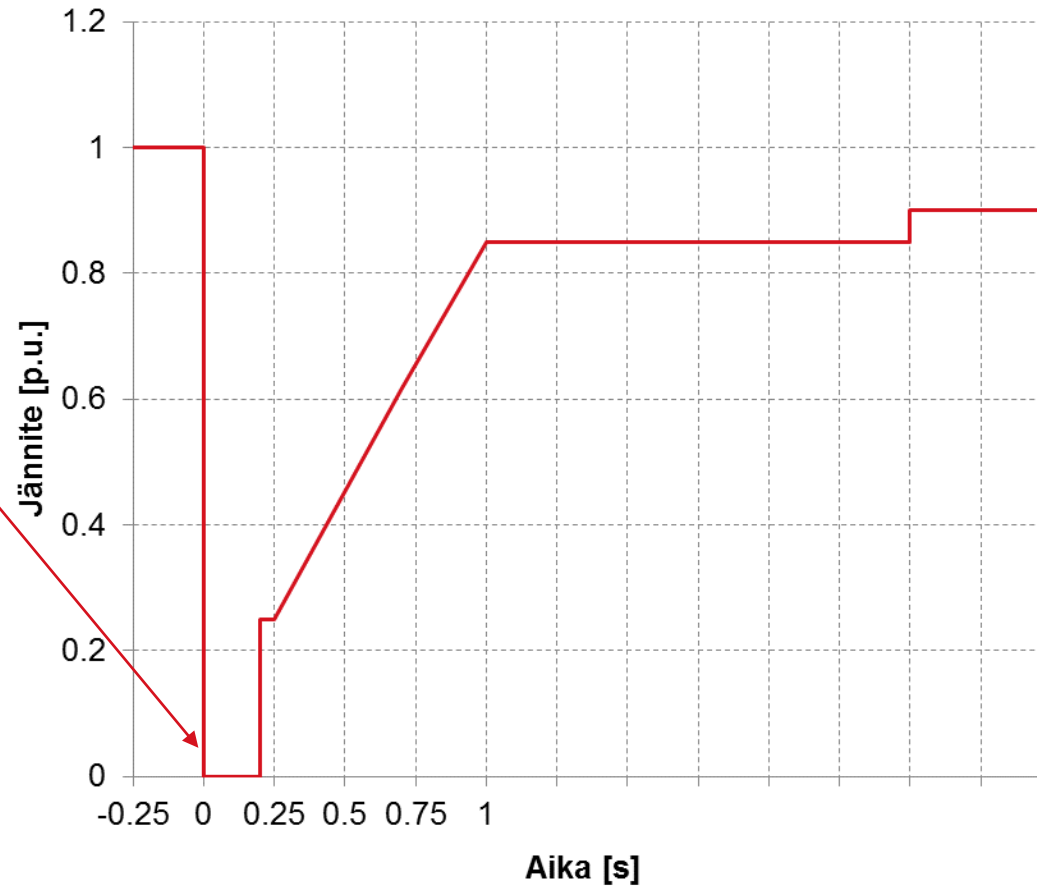
Lähivikavaatimus, tahtikoneet, D, alle 400 kV

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

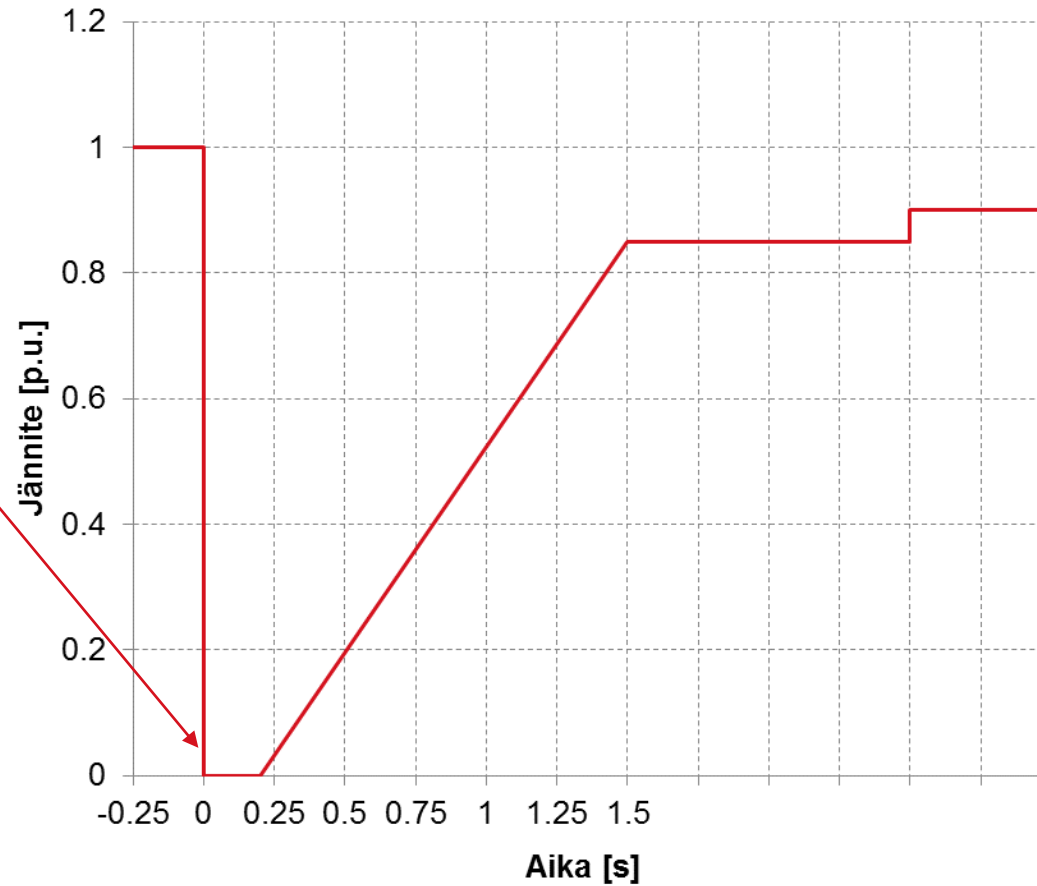


Lähivikavaatimus, tahtikoneet, D, 400 kV

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

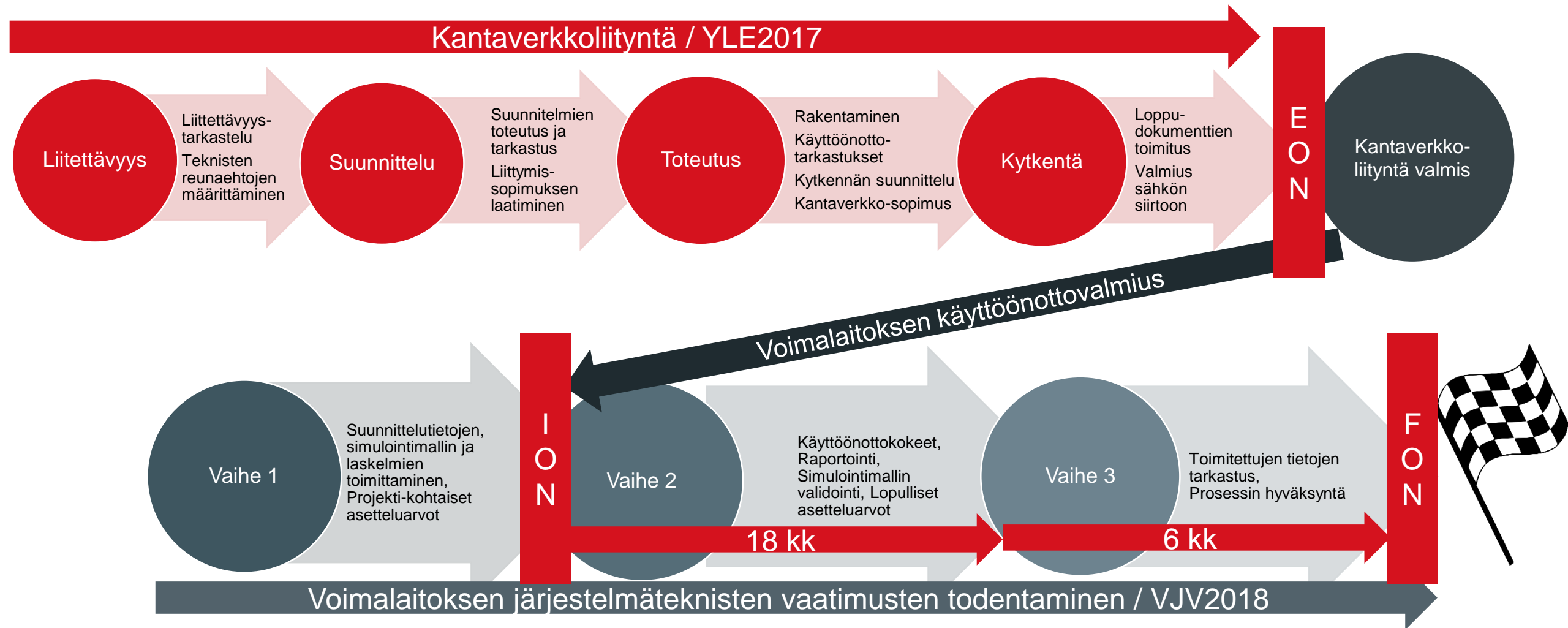


Lähivikavaatimus, suuntaajakäyttöiset, D



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

Liittymisprosessi–Tuotanto – YLE2017/VJV2018



EON – kytkeäluva
ION – väliaikainen käyttöluva
FON – lopullinen käyttöluva

Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

FINGRID