

Ohjelma

12:00 Lounas ja ilmoittautuminen

13:00 Ajankohtaista / Petri Parviainen

13:15 Sähkövarastojen järjestelmätekniset vaatimukset SJV2019 /
Antti Kuusela

14:15 Kahvitauko

14:45 Sähkövarastojen kantaverkkomaksut / Jarno Sederlund

15:00 Sähkövarastojen vaikutus loissähköikkunaan / Onni Härmä

15:15 Sähkövarastojen tasekäsittely / Heikki Raatikainen

15:30 Kysymyksiä ja keskustelua



Petri Parviainen

Fingrid ajankohtaiset 14.1.2020

FINGRID

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

- Kirjaudu osoitteeseen: **screen.io/fingrid**
- Syötä access code: **SJV2019**
- Esitettyjä kysymyksiä käydään läpi esitysten yhteydessä



FINGRID

Toimintaympäristön keskeiset muutokset

Muutoksen ajurit

- Tuulivoima markkinaehtoisesti kannattavaa, määrä kasvaa voimakkaasti
- Kivihiilen käytön kieltävä laki voimaan
- Eurooppalainen puhtaan energian paketti hyväksytty
- Sektorikytkennät sähkö-lämmitys ja sähkö-liikenne yhä voimakkaammin esillä
- Asiakaskenttä elää; toimialajärjestelyitä ja uusia toimijoita

Toimeenpanossa ollut hidasteita

- Käyttötoimintaan ja markkinoihin liittyvien laajojen tietojärjestelmien (eurooppalainen verkkomalli, pohjoismaiset markkinapaikat) monimutkaisuus viivästyttää hankkeita
- Eurooppalaisen lainsäädännön toimeenpano osoittautunut ennakoitua vaativammaksi
- Suuret erot toimialan valmiudessa toteuttaa tulevia muutoksia

Hallitusohjelmasta tukea kehitykselle

- Energiaomavaraisuuden parantaminen – tuulivoiman osuuden kasvattaminen
- Sektorikytkentä sähkö-lämmitys-liikenne
- Sähkövarastojen ja kysyntäjoustopien edistäminen
- Pohjoismaisten sähkömarkkinoiden kehittäminen ja energiajärjestelmien integraation edistäminen Pohjoismaissa



POWER BALANCE 2019-2020

With estimated power exchange [MW]
Cold winter day in 1 of 10 winters

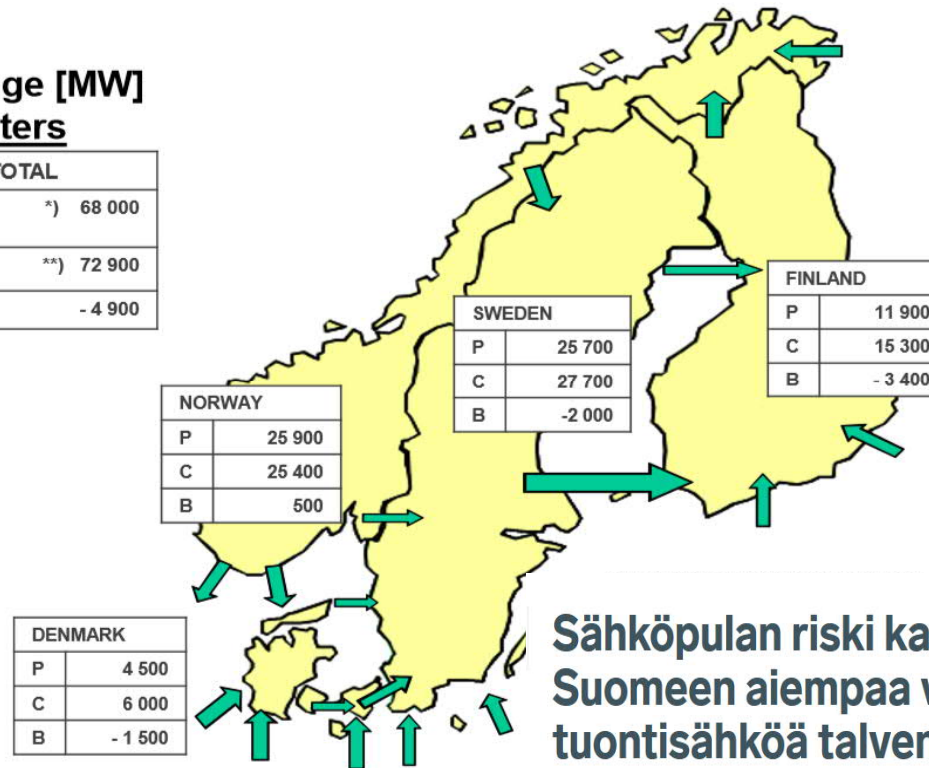
NORDIC MARKET	TOTAL
P = Available capacity for market, TSO reserves excluded	*) 68 000
C = Peak demand	**) 72 900
B = Balance without power exchange	- 4 900

Remarks :

*) Assumed availability in percentage
Nuclear power: 100 % in Finland, 90 % in Sweden
Wind power: 6 % in Finland, 9 % in Sweden, 9 % in Norway, 3 % in Denmark

**) Nordic peak demand 2 % lower than sum of national peaks.

TSOs' contracted reserves are excluded from this forecast.



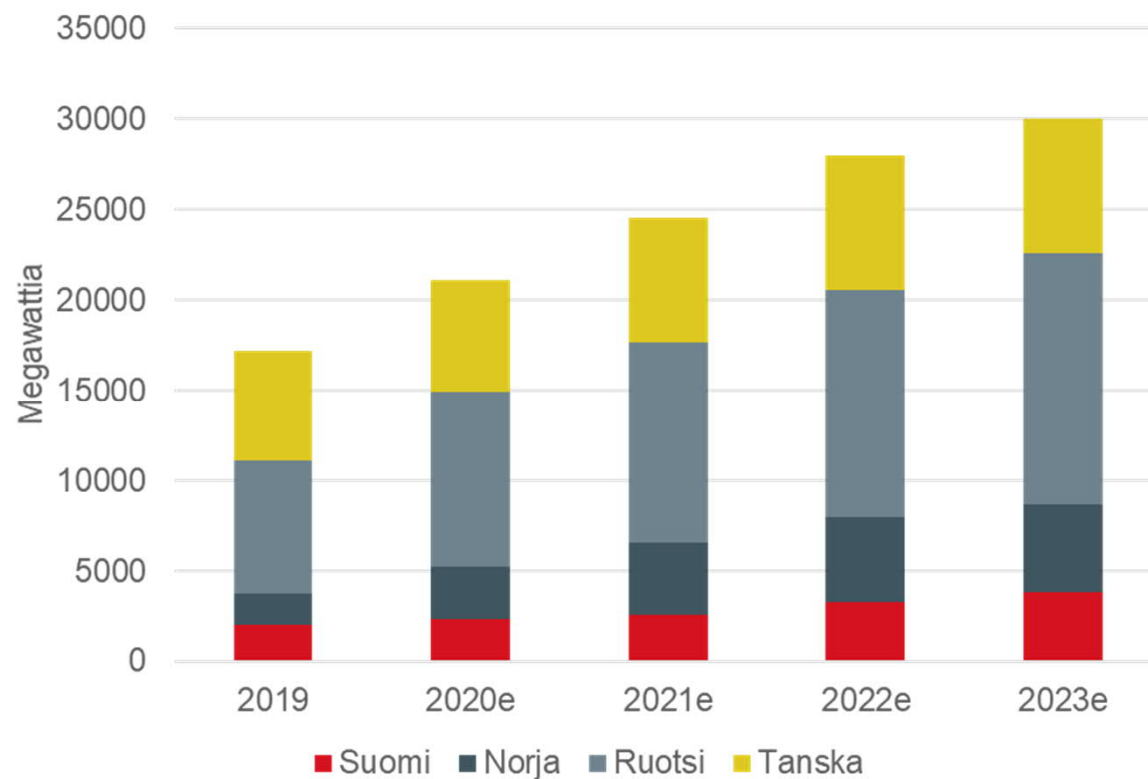
Sähköpulan riski kasvanut Pohjoismaissa – Suomeen aiempaa vaikeampaa saada tuontisähköä talven kulutushuipuissa

Pohjoismaissa talven kulutushuippujen sähköpulariski on kasvanut. Fingrid arvioi, että tulevana talvena sähkön huippukulutus ja sähkön tuotantokapasiteetti ovat Suomessa lähes samalla tasolla kuin edellisenä talvena. Sähkön odotetaan riittävän kylminä pakkasjaksoina, mikäli sähköjärjestelmä sekä markkinat toimivat normaalisti ja sähköä on saatavilla erityisesti Ruotsista. Tuulivoiman saatavuudella kysyntähuipuissa on keskeinen merkitys sähkön riittävyydelle Pohjoismaissa.

Tulevan talven huippupakkasilla sähköä riittää Suomessa kylminä pakkasjaksoina, jos sähköjärjestelmä ja sähkömarkkinat toimivat normaalisti. Arvioitu sähkönkulutus pystytään kattamaan kotimaisella sähköntuotannolla ja naapurimaista saatavalla tuontisähköllä, mikäli sähköä on naapurimaista saatavilla. Edellisvuosiin verrattuna suurin muutos on voimalaitosten sulkemisista

**Tuulivoiman
määrää kasvaa
merkittävästi
Pohjoismaissa –
halvin tapa tuottaa
sähköä!**

FINGRID



FINGRID

Olkiluoto 3

Maailman suurin ydinvoimayksikkö
Suomen kantaverkkoon vuonna 2020

Laitosyksikön nettosähköteho on noin 1 600 megawattia

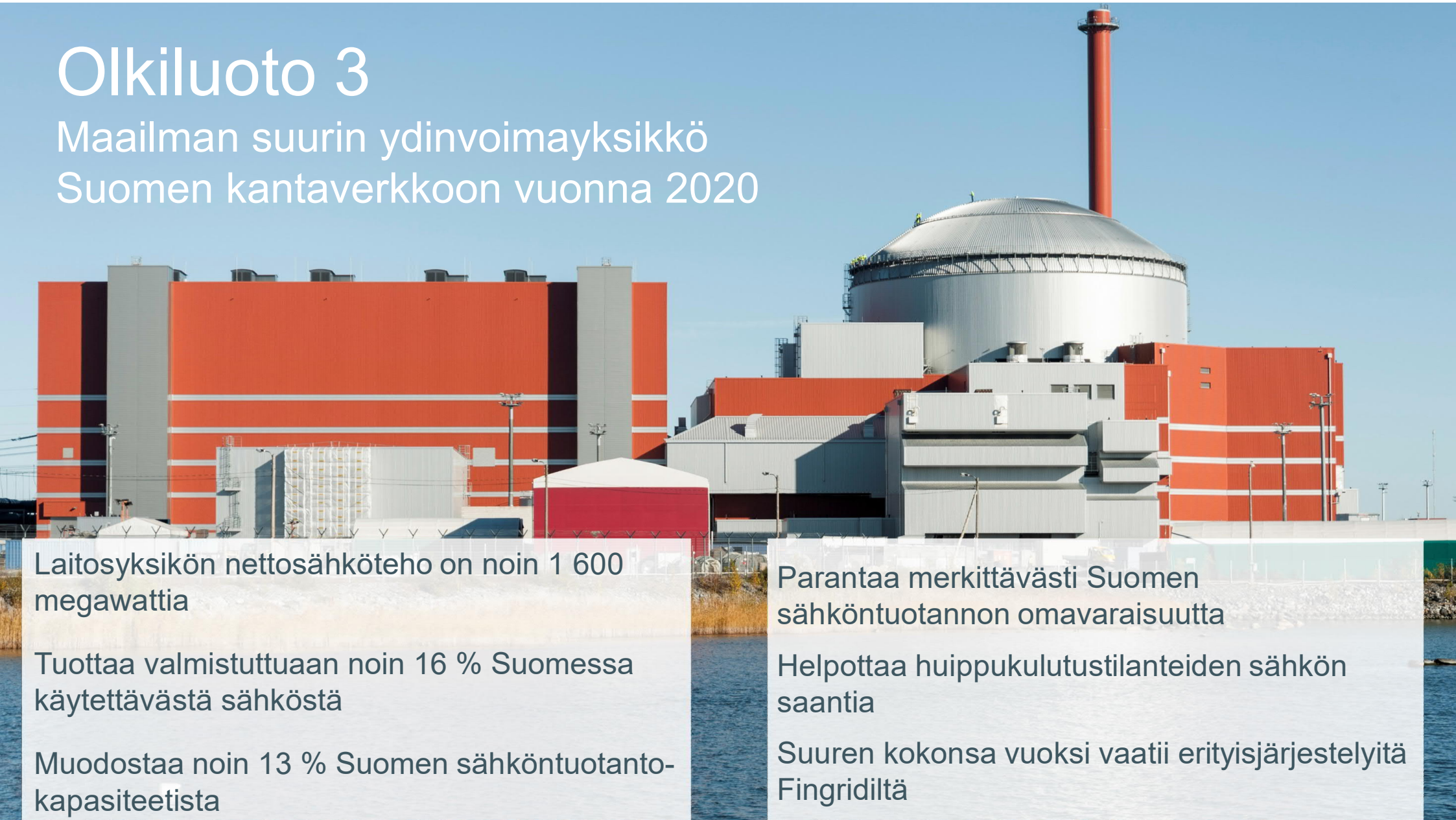
Tuottaa valmistuttuaan noin 16 % Suomessa käytettävästä sähköstä

Muodostaa noin 13 % Suomen sähköntuotantokapasiteetista

Parantaa merkittävästi Suomen sähköntuotannon omavaraisuutta

Helpottaa huippukulutustilanteiden sähkön saantia

Suuren kokonsa vuoksi vaatii erityisjärjestelyitä Fingridiltä



Fingrid – "suomalaisten kantaverkkoyhtiö"

- Siirtovarmuus 99,9999%
- Tehokkaasti toimivat sähkömarkkinat, Suomi yhtenäinen sähkön hinta-alue
- 42% asiakkaista antaa kouluarvosanan 9 tai 10
- Maailman paras kantaverkkoyhtiöbrändi vuonna 2018
- Yksi maailman tehokkaimmista ja innovatiivisimmista kantaverkkoyhtiöistä
- Euroopan kolmanneksi halvimmat siirtotariffit (verrokkiryhmässä)
- Maksetut tuloverot 50 miljoonaa eur, paras luottoluokitus Suomessa, osinko 170 miljoonaa eur
- Suomen parhaiden työpaikkojen joukossa

Luomme alustan puhtaalle sähköjärjestelmälle:

- Rakennamme ja ylläpidämme sähkönsiirron kantaverkkoa pitkäjänteisesti puhtaan sähköjärjestelmän tarpeisiin
- Valvomme sähköjärjestelmää joka hetki ja hoidamme häiriöt tehokkaasti, jotta yhteiskunta voi luottaa varmaan sähkөөn myös jatkossa
- Uudistamme sähkömarkkinoita, jotta tuotanto ja kulutus löytävät jatkossakin tasapainon mahdollisimman tehokkaasti

FINGRID

Verkkovisio 2030

Alusta puhtaalle sähköjärjestelmälle

Historiallinen
Rautarouva uusittu
2020

Metsälinja 400 kV
Oulu - Petäjävesi
2022

Kolmas 400 kV AC yhdysjohto
Ruotsin ja Suomen välille
2025

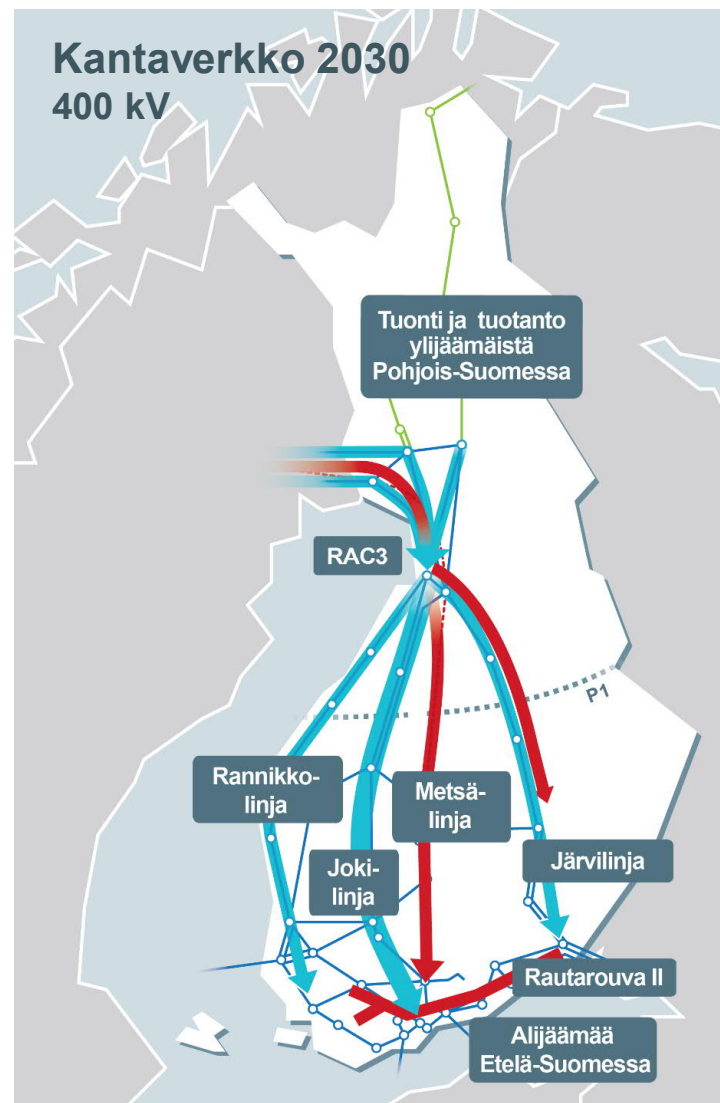
Helsingin verkon
vahvistaminen
2025–2035

Huittinen – Forssa
400 kV
2025

Järvilinjan tuplaaminen
400 kV Nuojua – Huutokoski
2028

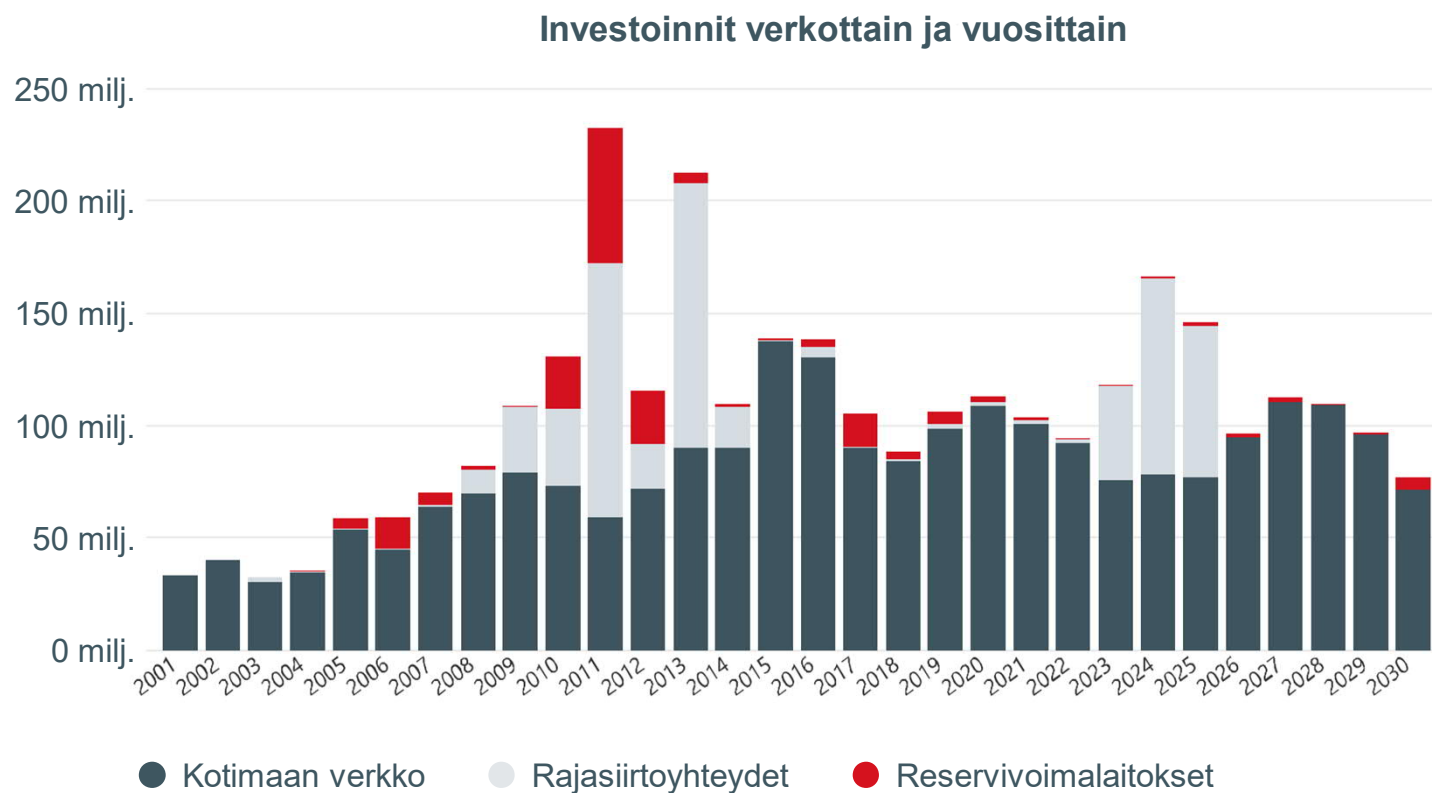
Metsälinjan jatko 400 kV
Petäjävesi – Hikiä
2030

Petäjäskoski – Nuojua 400 kV
2030
Riippuen tuulivoiman sijoittumisesta
ja ajoittumisesta

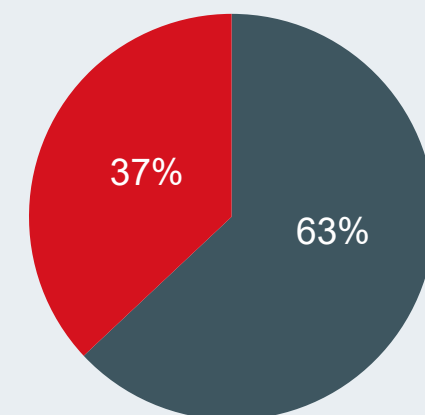


Verkkoinvestoinnit 2001–2030

Verkkoinvestointeja noin 1,4 miljardilla eurolla vuosina 2019–2030

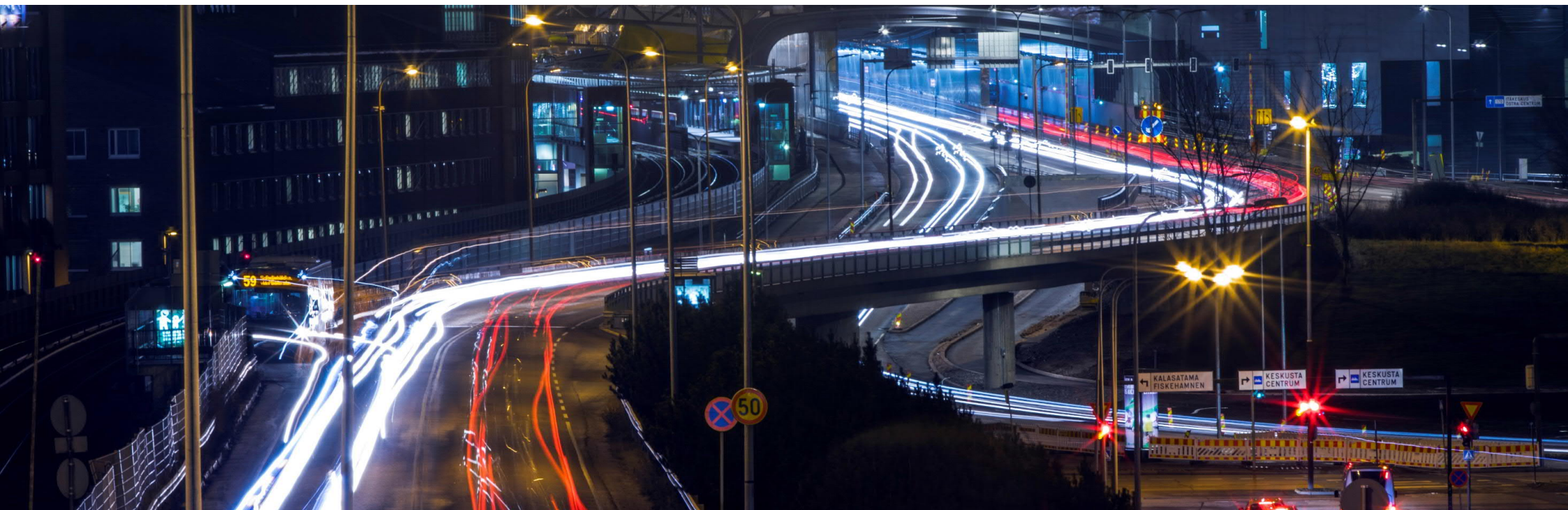


Korvaus- ja uusinvestoinnit



- Uusinvestointi (%)
- Korvausinvestointi (%)

FINGRID



Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

FINGRID

Ohjelma

12:00 Lounas ja ilmoittautuminen

13:00 Ajankohtaista / Petri Parviainen

**13:15 Sähkövarastojen järjestelmätekniset vaatimukset
SJV2019 / Antti Kuusela**

14:15 Kahvitauko

14:45 Sähkövarastojen kantaverkkomaksut / Jarno Sederlund

15:00 Sähkövarastojen vaikutus loissähköikkunaan / Onni Härmä

15:15 Sähkövarastojen tasekäsittely / Heikki Raatikainen

15:30 Kysymyksiä ja keskustelua



14.1.2020

Antti Kuusela

Sähkövarastojen järjestelmätekniset vaatimukset SJV2019

FINGRID

SJV2019

Uudet vaatimukset

- Vaatimusten tausta ja tarkoitus
- Vaatimusten pääkohdat
- Todentamisprosessi
- SJV2019 julkinen kuuleminen
- Sähkövarastot ja reservimarkkinat Suomessa

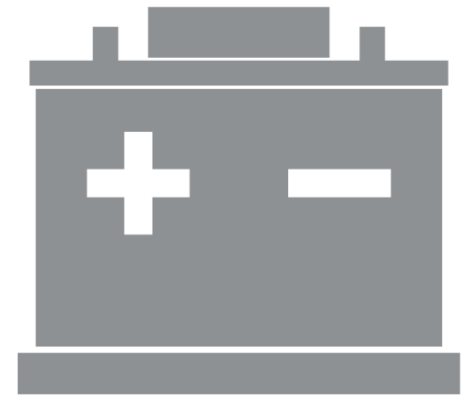
Vaatimusten tausta ja tarkoitus

- Vaatimukset on asetettu Suomen sähköjärjestelmään liitettäville suuntaajakytketyille sähkövarastoille.
- Vaatimukset on asetettu sähkövarastojen liityntälaitteiston teknologian perusteella, mikä on yhtenevä suuntaajakytkettyjen voimalaitosten kanssa.
- Kansallisesti sähkövarastojen järjestelmätekniisten vaatimusten asettamisella pyritään varmistamaan, että
 - sähkövarasto **kestää** sähköjärjestelmässä esiintyvät **jännite- ja taajuusvaihtelut**,
 - sähkövarasto **tukee sähköjärjestelmän toimintaa** häiriötilanteiden yhteydessä sekä toimii luotettavasti niiden aikana ja niiden jälkeen,
 - sähkövarasto **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** sähkövarastosta.



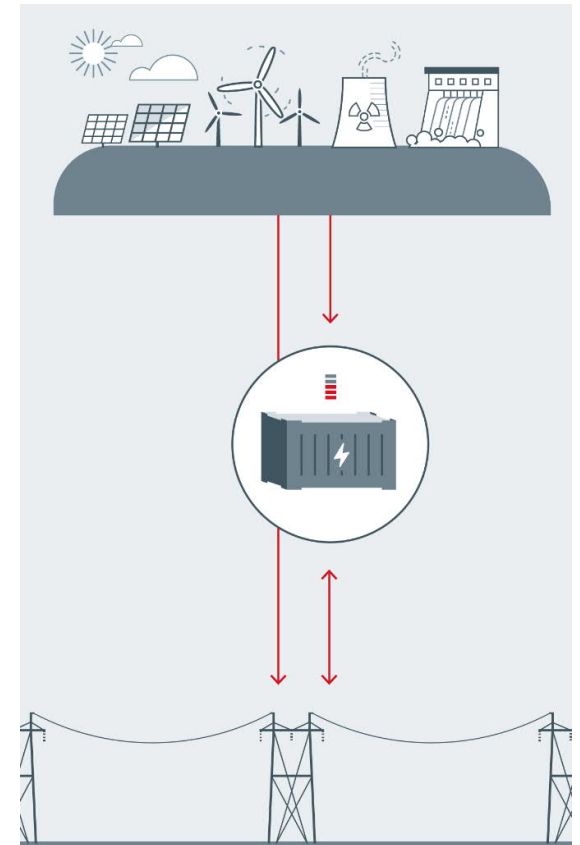
Vaatimusten tausta ja tarkoitus

- Eurooppalaiset liittynän verkkosäännöt eivät tällä hetkellä aseta vaatimuksia sähkövarastoille. Näiden vaatimusten asettamisessa on kuitenkin huomioitu eurooppalaisten liittynän verkkosääntöjen yhtenevät tavoitteet;
 - tasapuolisten ja syrjimättömien kilpailuolosuhteiden takaaminen sähkön sisämarkkinoilla,
 - sähköjärjestelmän käyttövarmuuden varmistaminen sekä
 - yhtenäisten liittytäehtojen luominen verkkoliittynnoille.



Vaatimusten pääkohdat

- Vaatimusten soveltaminen tyyppiluokan mukaan A, B, C tai D. (alkaen 0,8 kW, tyyppi D yli 30 MW tai 110 kV liittyneet)
- Vaatimukset on täytettävä liittymispisteessä
- Teknisten vaatimusten pääkohdat:
 - Jännite-taajuustoiminta-alue
 - Lähivikavaatimus ja vian aikainen vikavirransyöttö
 - Taajuussäätö toimintatilat (LFSM-O, LFSM-U, FSM)
 - Loistehokapasiteetti
 - Jännitteen ja loistehon säätö
- Liittymisprosessi on tyypeille A-C yksiportainen, tyyppille D kolmiportainen
 - Vaatimustenmukaisuus on osoitettava testeillä ja simuloinneilla
 - Reaaliaikamittaus on toteutettava tyyppin B (yli 1 MW) sähkövarastoille



Vaatimusten voimaantulo ja soveltaminen

- Tällä hetkellä sähkövarastoille ei ole vielä sitovia vaatimuksia
 - Ensimmäiset vaatimukset tulevat voimaan, kun SJV2019 vahvistetaan (arvio kevät 2020)
 - Verkkoliityntöjen osalta tulee edelleen täyttää YLE2017 ja KJV2018 vaatimukset
- Liittyjän tulee täyttää ja ylläpitää ne vaatimukset, jotka ovat olleet voimassa sähkövaraston liittymissopimusta tehtäessä.

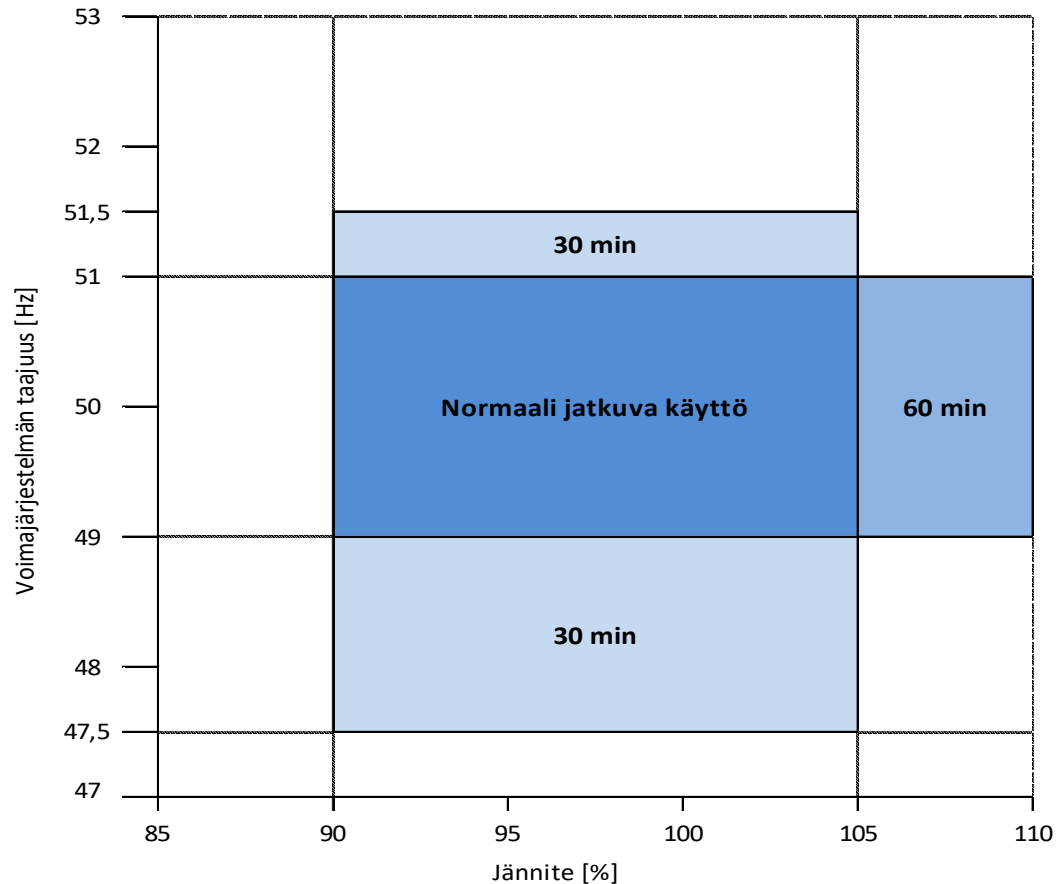
Soveltamisala

- Vaatimukset on asetettu Suomen sähköjärjestelmään liitettäville suuntaajakytketyille sähkövarastoille, joiden mitoitusteho on vähintään 0,8 kW.
- Tyyppiluokittelu on jaettu neljään ryhmään liittymispisteen jännitetason ja mitoitustehon mukaan
- 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 ¹	B ¹	C	
110 kV ≤ U	(D)	(D)	D	D

1 Riippumatta liittymissopimuksen mukaisesta liittymispisteen jännitteestä, tyyppin A ja B sähkövarastojen liittymispisteen jännitetasoksi katsotaan se jännitetaso, johon sähkövaraston päämuuntaja liitetään tai jännitetaso, johon sähkövarasto liittyy suoraan ilman päämuuntajaa

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) 215 – 245 kV

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

Lähivikavaatimus ja vikavirran syöttö

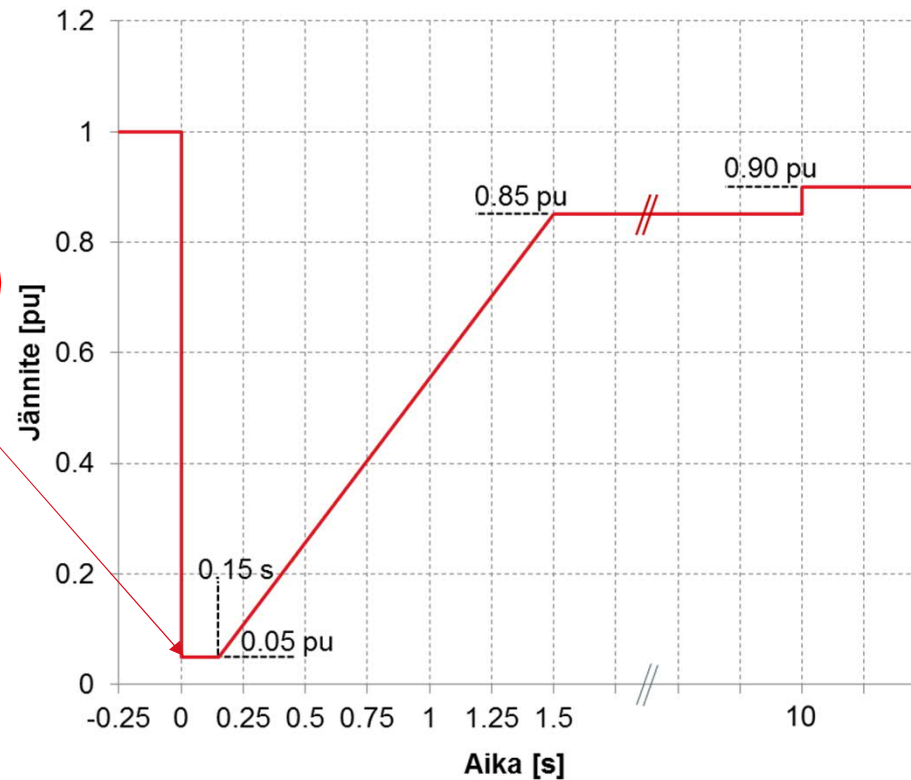
Lähivikavaatimuksen lähtöoletukset:

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

Vikavirran syöttömoodin tulee aktivoitua, jos jännite alittaa 0,85 pu, ja poistua käytöstä kun jännite palaa yli 0,90 pu

- Vikavirran syötön tulee priorisoida loisvirtaa k-kertoimella 2,5 $k = \frac{\Delta I_q}{\frac{I_n}{\Delta U}} \frac{\Delta U}{U_n}$
- Vikavirran syöttömoodin tulee nousta tavoitearvoon 30–50 ms kuluessa ja asettua tavoitearvoon 60–80 ms kuluessa (toleranssi +20 %...-10 %).

Lähivikavaatimus, tyyppi B ja C



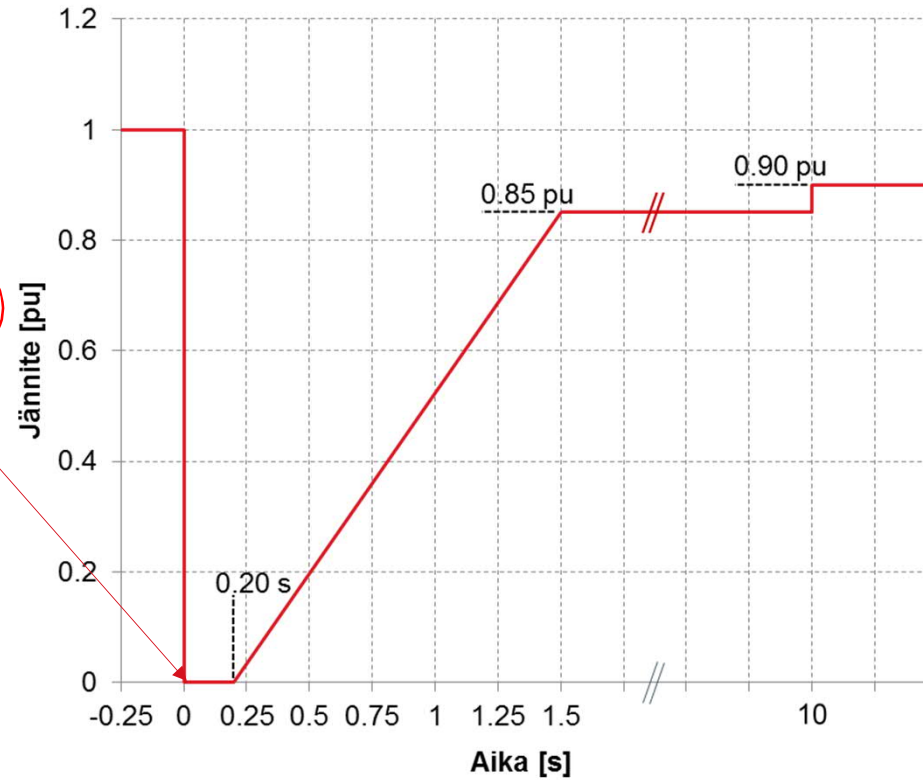
Jännite on 0,05 pu
150 millisekunnin ajan

Sähkövaraston
suojasetukset
eivät saa olla
ristiriidassa
lähivikavaatimuksen
kanssa

Sähkövarasto ei saa kytkeytyä irti automaattisesti usean perättäisen jännitehäiriön seurauksena.

Lähivikavaatimus, tyyppi D

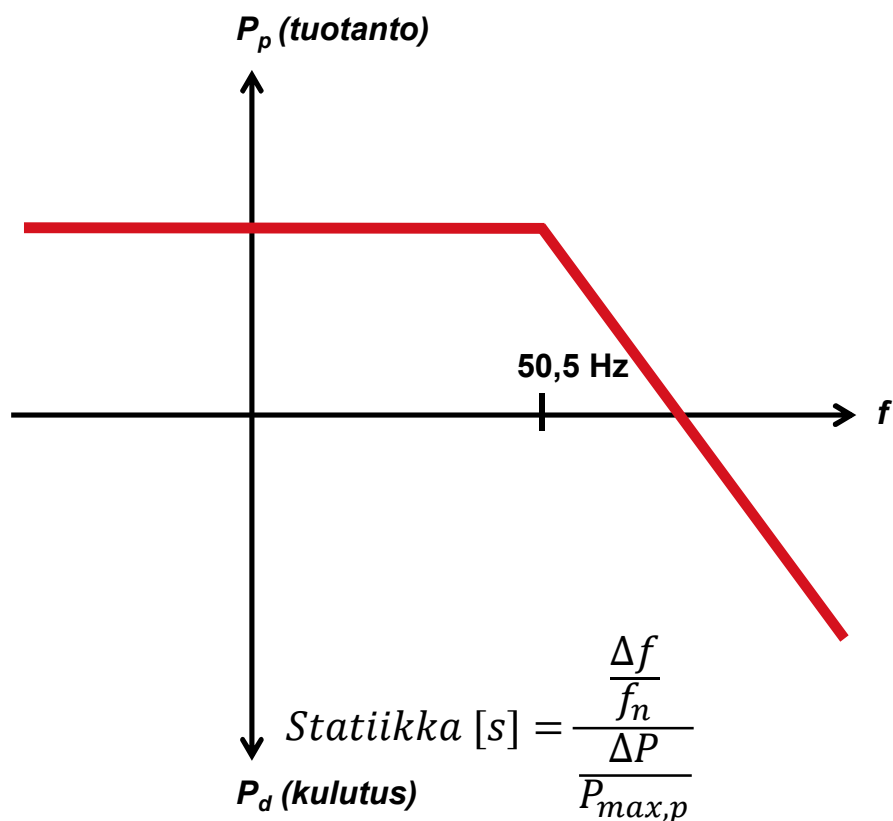
Jännite on 0,00 pu
200 millisekunnin ajan



Sähkövaraston
suojasetukset
eivät saa olla
ristiriidassa
lähivikavaatimuksen
kanssa

Sähkövarasto ei saa kytkeytyä irti automaattisesti usean perättäisen jännitehäiriön seurauksena.

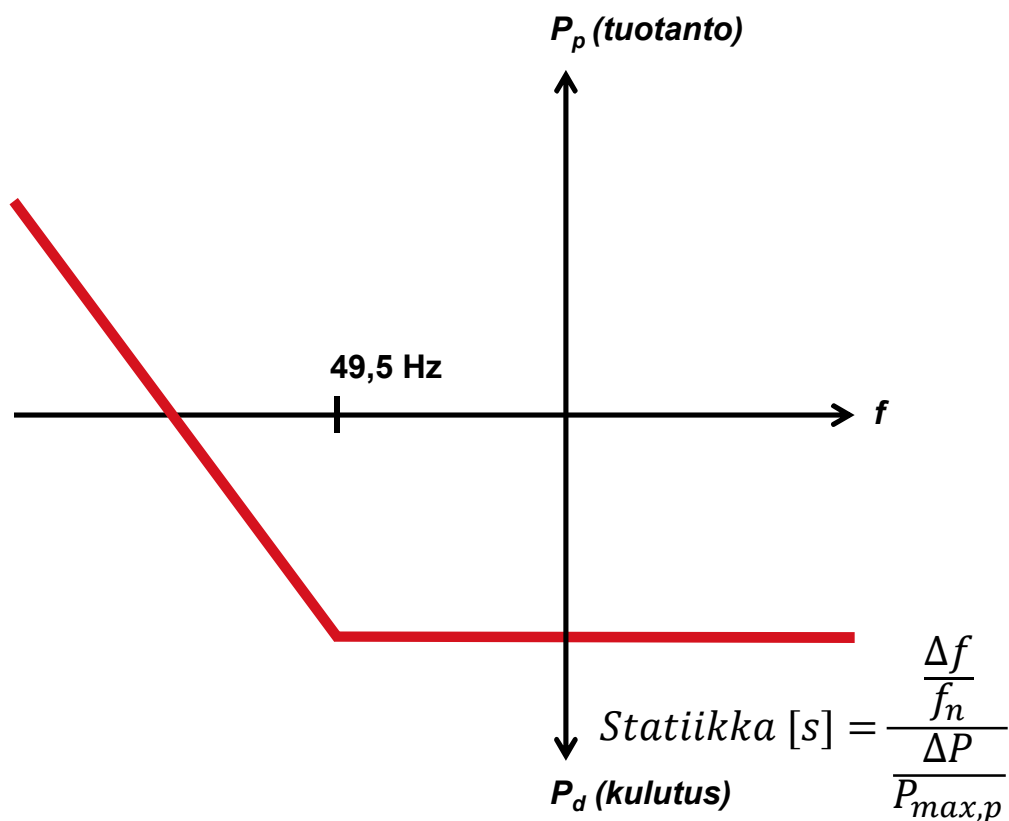
Taajuussäätö-ylitaajuus (LFSM-O), tyyppi A->



Staiikan tulee olla aseteltavissa välillä 2–12 %. Suositeltu asetusarvo 4 %.

Taajuussäätö-ylitaajuustoimintatilan tulee olla aina päällä

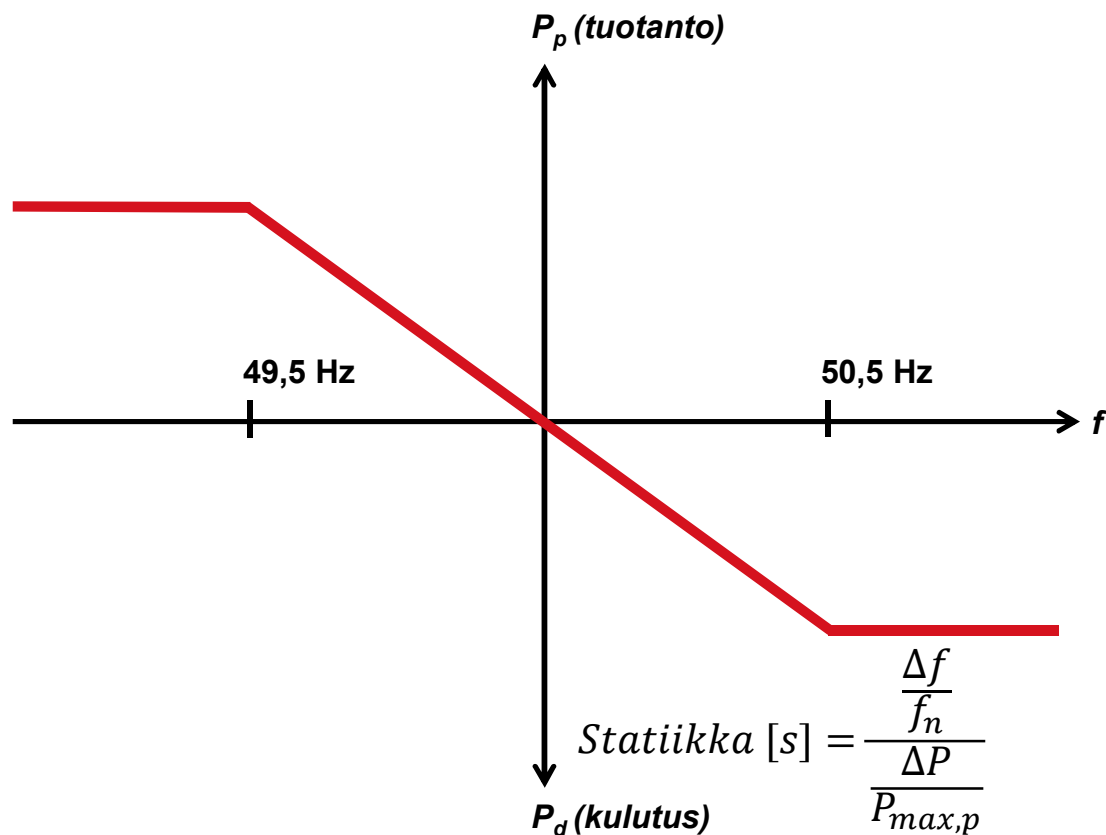
Taajuussäätö-alitaajuus (LFSM-U), tyyppi C->



Staiikan tulee olla aseteltavissa välillä 2–12 %. Suositeltu asetusarvo 4 %.

Taajuussäätö-ylitaajuustoimintatilan tulee olla aina päällä

Taajuussäätö (FSM), tyyppi C->



Sähkövaraston tulee kyetä muuttamaan pätötehon tuotantoa ja kulutusta lineaarisesti taajuuden funktiona.

Sähkövaraston tulee kyetä siirtymään portaattomasti tuotantotilan ja kulutustilan välillä taajuussäädön lineaarisen statiikan mukaisesti.

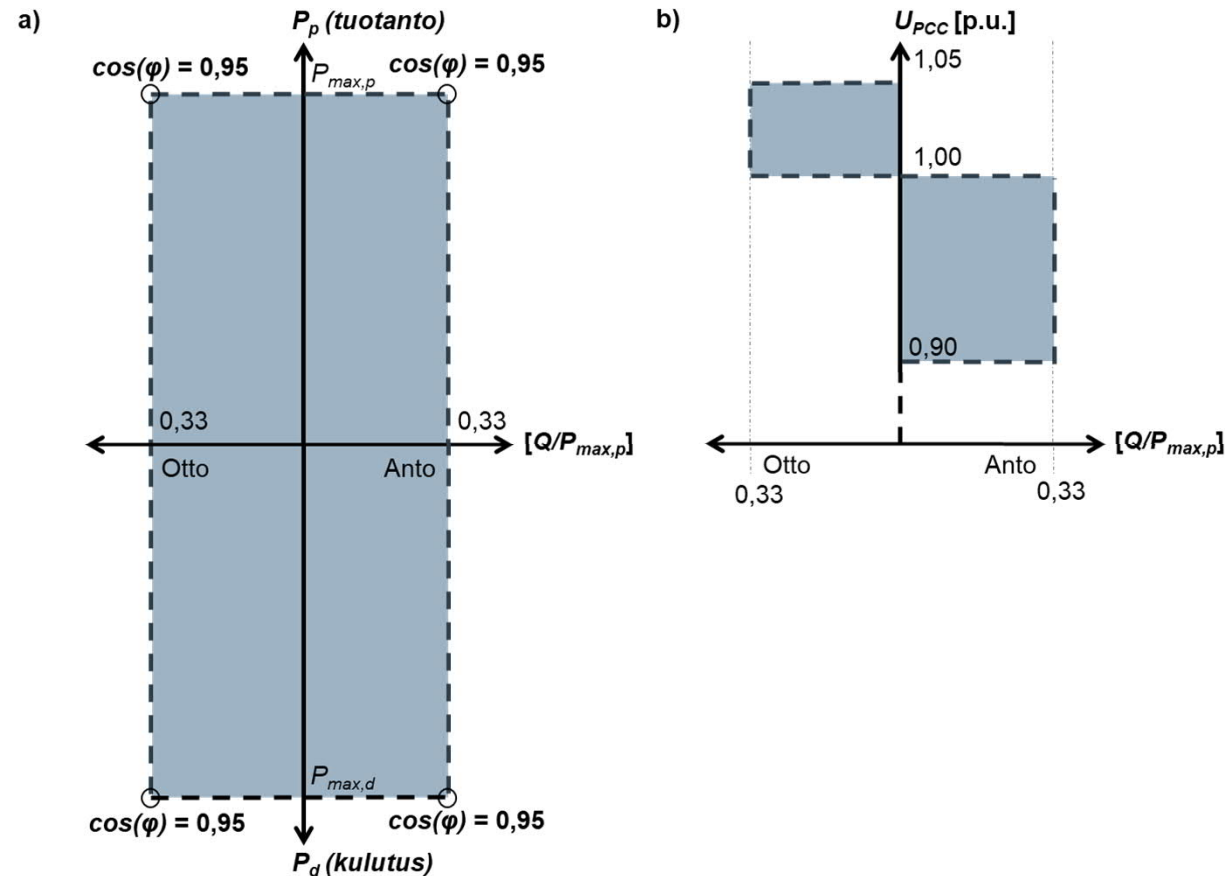
Statiikan tulee olla aseteltavissa välillä 2–12 %.

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

Taajuussäätö toiminnallisuus on käytössä, mikäli siitä on kaupallisesti sovittu (reservit, tms.)

Loistehokapasiteettivaatimus, tyyppi C->

- Sähkövaraston tulee kyetä ottamaan ja antamaan loistehoa (Q) suurimman tuotanto- ja kulutustehon rajaamalla toiminta-alueella loistehokapasiteetilla, joka vastaa toimintapistettä tuotantotilan mitoitus-tehon tehokertoimella 0,95.
- Loistehokapasiteettivaatimuksen tarkastelupiste on sähkövaraston päämuuntajan yläjännitepuolen navoissa (tyyppi C ja D).



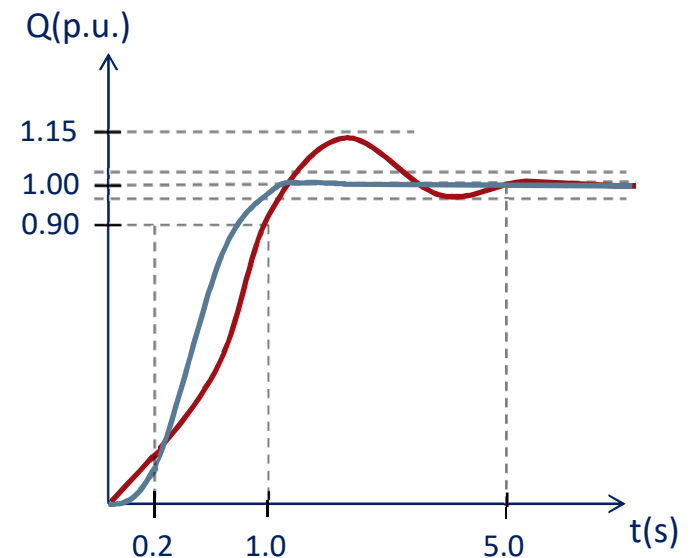
Jännitteen ja loistehon säätö, tyyppi C->

- Jännitteen ja loistehonsäädöllä tulee olla seuraavat toimintatilat:
 - **Vakioloistehosäätö**
 - tarkkuus 1 Mvar (toleranssi: $\pm 0,5$ Mvar)
 - **Vakiotehokerroinsäätö**
 - tarkkuus $\cos \varphi$ 0,95 (toleranssi 0,05)
 - **Vakiojännitesäätö**
 - Jännitesäädön loistehostatiikan tulee olla lineaarinen sekä aseteltavissa alueella 2–7 % enintään 0,5 prosenttiyksikön portaissa
 - Kuollut alue ei ole sallittu
 - Suorituskykyvaatimukset seuraavalla kalvolla...

Jännitteensäädön suorituskyky, tyyppi C->

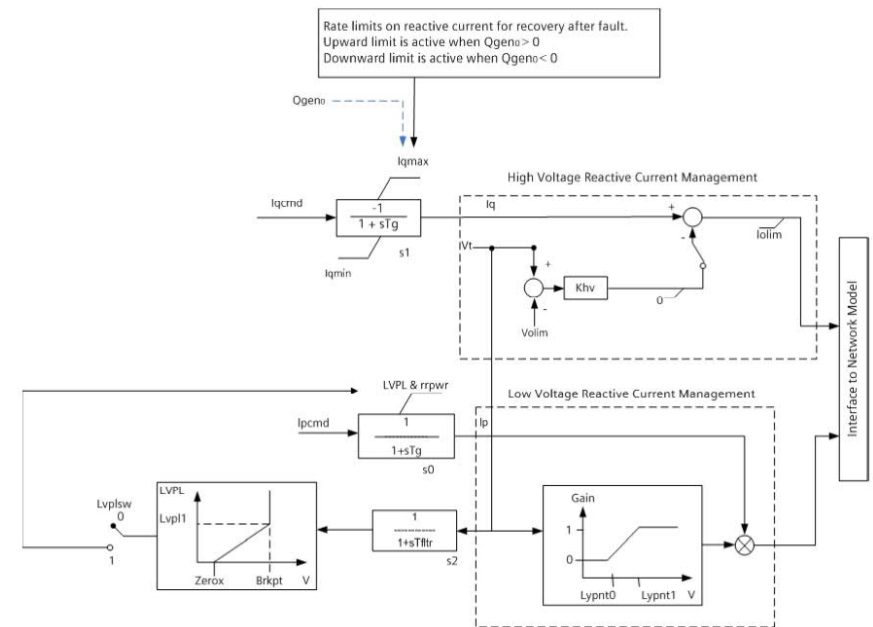
Sähkövaraston ollessa verkkoon kytkeytyneenä ja liittymispisteen jännitteen askelmaisesta muutoksesta tai jänniteensäätäjän ohjearvon muutoksesta ollessa alle 0,05 pu tulee vakiojännitesäädön vasteen olla seuraavanlainen:

- 1) loistehovasteen nousuaika nolosta 90 prosenttiin mitatusta loistehon kokonaismuutoksesta tulee olla 0,2–1,0 sekuntia,
- 2) askelvasteessa todettava ylitys saa olla korkeintaan 15 % mitatusta loistehon kokonaismuutoksesta,
- 3) vasteen tulee asettua tavoitetasolleen 5 sekunnin kuluessa askelmaisesta herätteestä,
- 4) pysyvän tilan loistehon oloarvon poikkeama saa olla korkeintaan ± 5 % loistehon tavoitearvosta, kuitenkin enintään ± 1 Mvar.



Mallinnusvaatimukset, tyyppi C->

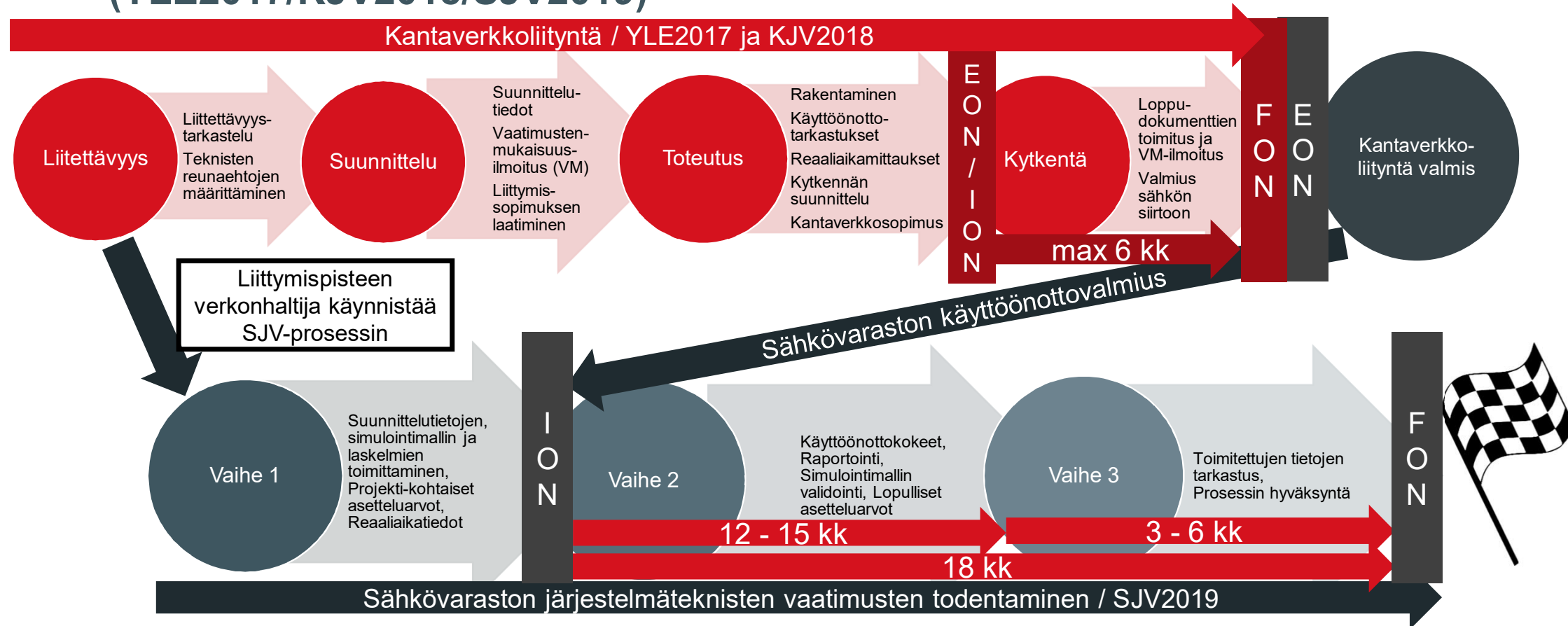
- Simulointimallien tulee mallintaa sähkövaraston järjestelmätekniset ominaisuudet liittymispisteessä:
 - Sähköiset ominaisuudet
 - Jännitteen- ja loistehon säätö
 - Pätötehon ja taajuuden säätö
- Suunnitteluvaiheessa tulee toteuttaa 3 laskelmaa:
 - Lähivikalaskelma
 - Jännitteensäädön askelvastelaskelma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



Liittymisprosessi - keskeiset vastuut

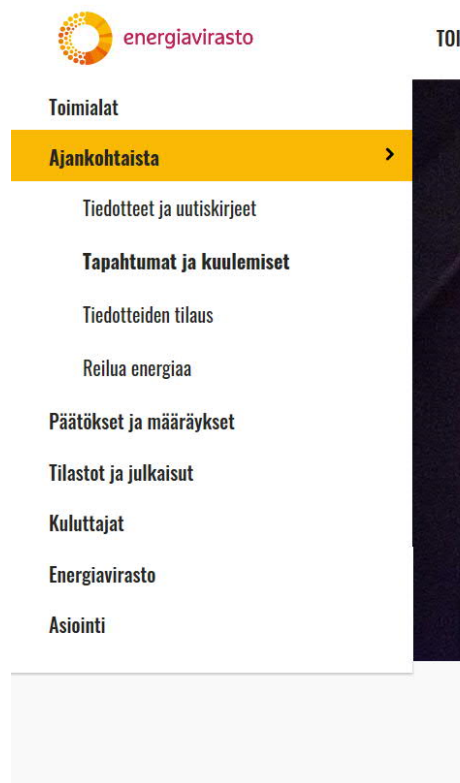
- Liittyjällä on vastuu vaatimusten täyttämisestä ja todentamisesta sekä niihin liittyvistä kustannuksista.
- Liittyjän vastuulla on täyttää ja ylläpitää vaatimusten mukainen toiminta koko sähkövaraston käyttöiän ajan.
- Liittymispisteen verkonhaltijan tulee valvoa vaatimusten todentamisprosessi sähkövarastohankkeen 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 SJV2019 luvusta 6.

Liittymisprosessi – Sähkövarasto (tyyppi D) (YLE2017/KJV2018/SJV2019)




SJV2019 julkinen kuuleminen

- Sähkövarastojen järjestelmätekniset vaatimukset SJV2019 ovat Energiavirastolla kuultavana 31.1.2020 saakka.
- https://energiavirasto.fi/kuuleminen/-/asset_publisher/kuuleminen-sahkovarastojen-jarjestelmateknisista-vaatimuksista
- Vaatimukset ovat saatavilla myös Fingridin verkkosivuilta: <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/liitynta-kantaverkkoon/sahkovarastojen-jarjestelmatekniset-vaatimukset/>



The screenshot shows the Energiavirasto website's navigation menu. At the top is the Energiavirasto logo. Below it is a list of menu items: Toimialat, Ajankohtaista (highlighted in yellow), Tiedotteet ja uutiskirjeet, Tapahtumat ja kuulemiset, Tiedotteiden tilaus, Reilua energiaa, Päätökset ja määräykset, Tilastot ja julkaisut, Kuluttajat, Energiavirasto, and Asiointi.



The screenshot shows the Energiavirasto website's article page. At the top is the Energiavirasto logo. Below it is a navigation bar with links: TOIMIALAT, AJANKOHTAISTA, PÄÄTÖKSET JA MÄÄRÄYKSET, and TILASTOT JA. Below the navigation bar is a large image of a power plant. Below the image is the article title: "Kuuleminen sähkövarastojen järjestelmäteknisistä vaatimuksista". Below the title is the date: "7.1.2020". Below the date is the article text: "Energiavirasto varaa Fingrid Oyj:n asiakkaille ja muille asiasta kiinni sähkövarastojen järjestelmäteknisistä vaatimuksista 31.1.2020 saakka."

Sähkövarastot ja reservimarkkinat Suomessa

Reservimarkkinat Suomessa



=> Luontaisesti sähkövarastolle sopivat reservimahdollisuudet

FFR

F&D

FCR-N

aFRR

mFRR

	<p>Nopea taajuus-reservi Pohjoismaissa yht. 0-300 MW (arvio)</p>	<p>Taajuusohjattu häiriöreservi, Suomi 290 MW, Pohjoismaissa 1 450 MW</p>	<p>Taajuusohjattu käyttöreservi, Suomi 120 MW, Pohjoismaissa 600 MW</p>	<p>Automaattinen taajuudenhallinta-reservi, Suomi 60-70 MW Pohjoismaissa 300-400 MW</p>	<p>Säätösähkö- ja säätökapasiteetti-markkinat, Mitoittava vika + tasevastaavien tasevirhe</p>
Aktivointi	Suurissa taajuuspoikkeamissa, käytössä pienen inertian tilanteissa	Suurissa taajuuspoikkeamissa	Käytössä jatkuvasti	Käytössä kohdistetuilla tunneilla	Tarvittaessa

Nopeus

Sekunnissa

Sekunneissa

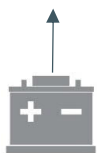
Parissa minuutissa

Viidessä minuutissa

Vartissa



35



FINGRID



Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

FINGRID

Ohjelma

12:00 Lounas ja ilmoittautuminen

13:00 Ajankohtaista / Petri Parviainen

13:15 Sähkövarastojen järjestelmätekniset vaatimukset SJV2019 /
Antti Kuusela

14:15 Kahvitauko

14:45 Sähkövarastojen kantaverkkomaksut / Jarno Sederlund

15:00 Sähkövarastojen vaikutus loissähköikkunaan / Onni Härmä

15:15 Sähkövarastojen tasekäsittely / Heikki Raatikainen

15:30 Kysymyksiä ja keskustelua

Ohjelma

12:00 Lounas ja ilmoittautuminen

13:00 Ajankohtaista / Petri Parviainen

13:15 Sähkövarastojen järjestelmätekniset vaatimukset SJV2019 /
Antti Kuusela

14:15 Kahvitauko

**14:45 Sähkövarastojen kantaverkkomaksut /
Jarno Sederlund**

15:00 Sähkövarastojen vaikutus loissähköikkunaan / Onni Härmä

15:15 Sähkövarastojen tasekäsittely / Heikki Raatikainen

15:30 Kysymyksiä ja keskustelua



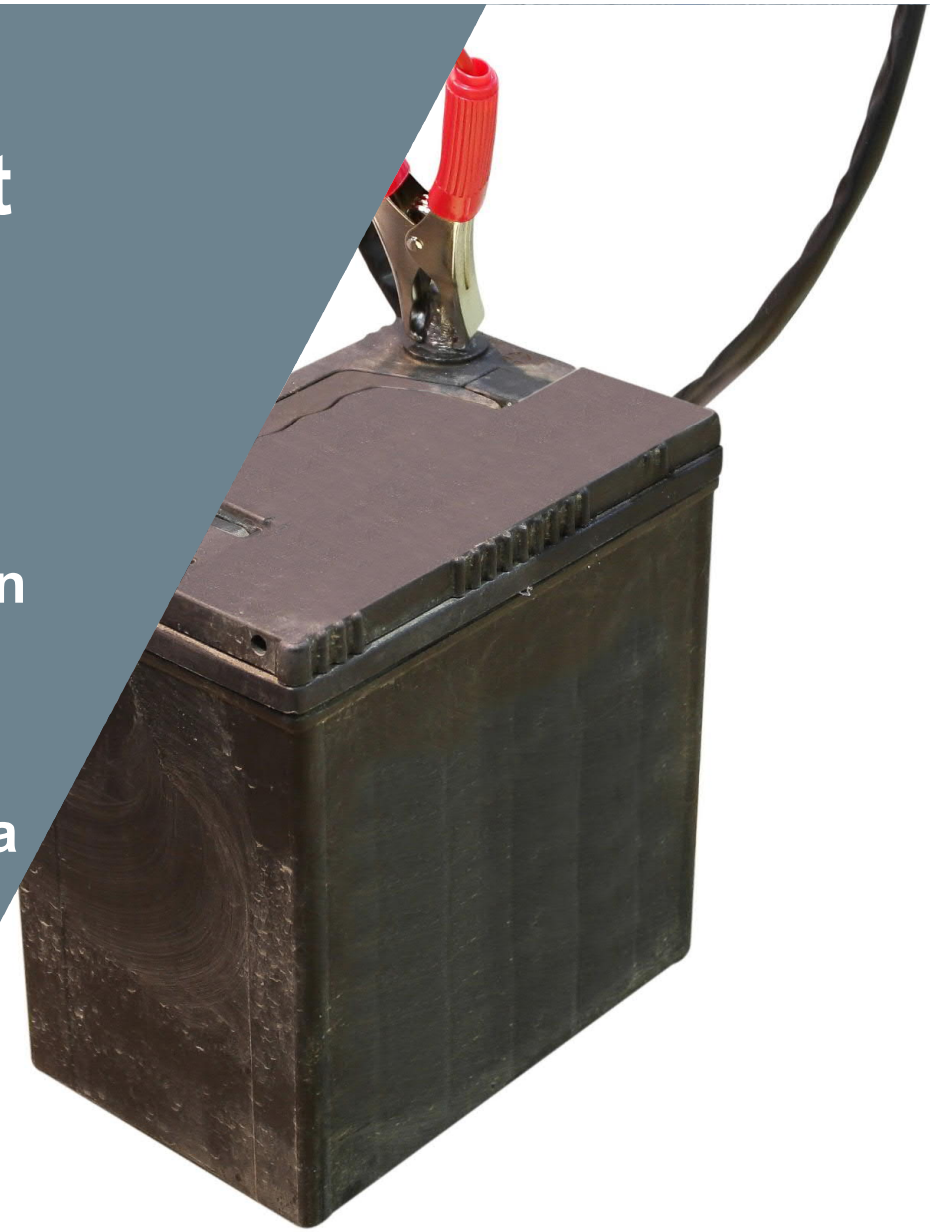
14.1.2020 Jarno Sederlund

Sähkövarastojen kantaverkkopalvelumaksut

FINGRID

Sähkövarastojen kantaverkkopalvelumaksut

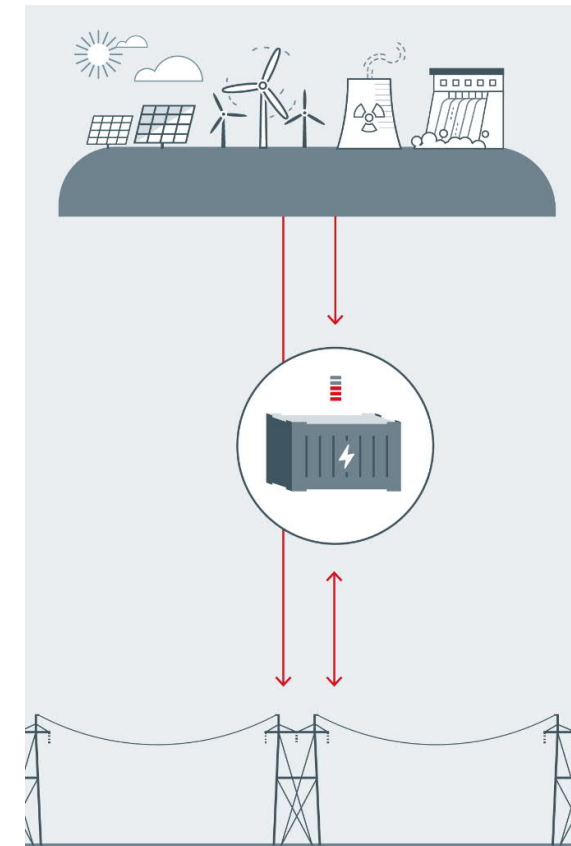
- Yleisesti
- Sähkönsiirron maksut kantaverkossa
 1. Liittyneenä tuotannon yhteyteen
 2. Liittyneenä suoraan kantaverkkoon
 3. Liittyneenä osaksi jakeluverkkoa tai sähkönkulutusta
- Sähkövarastojen energiaverotuksesta
- Lisämateriaalia
 - Esimerkkilaskelmia sähkövarastojen eri käyttötavoista ja kantaverkon siirtomaksuista tuntitasolla





Sähkövarastojen kantaverkkopalvelumaksujen käsittelystä yleisesti

- Sähkönsiirron maksuja täsmennetty – pyrkimys edistää mahdollisuuksia tasata sähkön tuotanto- ja kulutushuippuja erityisesti sääriippuvaisen tuuli- ja aurinkosähkön tuotannon lisääntyessä
- Myös verohallinto tarkentanut sähkövarastojen verokäsittelyä – sähkövarasto voi toimia verottomana varastona 1.4.2019 alkaen
- Sähkövaraston mittaukset
 - koskettavat vähintään 1 MW sähkövarastoja (SJV2019)
 - energiamittaus (mm. energiaverotuskäsittelyä varten)
 - reaaliaikamittaus (mm. reservimarkkinoille osallistumiseen)
 - pienet sähkövarastot voimalaitoksen omakäyttösähkön osalta voidaan mitata myös osana muuta kokonaisuutta



FINGRID



Sähkövarastojen kantaverkkopalvelumaksut

Kantaverkkopalvelun hinnoittelurakenne

1. Liittyneenä tuotannon yhteyteen

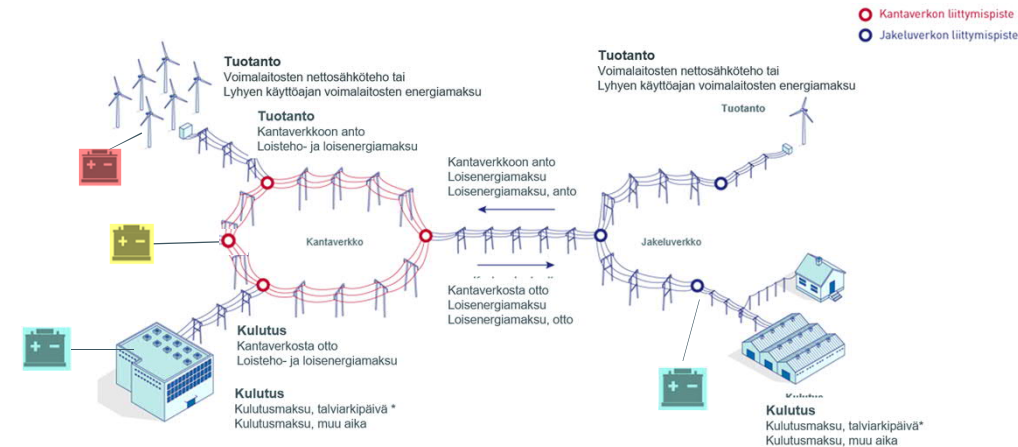
- ei vaikuta *voimalaitosten nettosähköteho*-maksuun
- ei *kulutuskaksua*
- käyttötilanteesta riippuen lisää/vähentää *kantaverkkoon anto tai otto*-maksua

2. Liittyneenä suoraan kantaverkkoon

- ei peritä *voimalaitosten nettosähköteho*-maksua
- ei *kulutuskaksua*
- käyttötilanteesta riippuen peritään *kantaverkkoon anto- tai otto*-maksu

3. Liittyneenä osaksi jakeluverkkoa tai sähkönkulutusta

- ei vaikuta *voimalaitosten nettosähköteho*-maksuun
- käyttötilanteesta riippuen lisää/vähentää *kantaverkkoon anto- tai otto*-maksua
- purkaessaan vähentää *kulutuskaksua* ja ladatessaan lisää *kulutuskaksua* "netottuu". Jos on erillinen energiamittaus, niin vaikutus kulutusmaksuun voidaan poistaa



Kantaverkkopalvelun yksikköhinnat vuodelle 2020

Yksikköhinnat	v. 2020
Kulutuskaksu, talviarkipäivä *)	8,80 €/MWh
Kulutuskaksu, muu aika	2,50 €/MWh
Kantaverkosta otto	0,90 €/MWh
Kantaverkkoon anto	0,60 €/MWh
Voimalaitosten nettosähkötehomaksu	158,33 €/MW kuukaudessa (= 1 900 €/MW vuodessa)
Lyhyen käyttöajan voimalaitosten energiamaksu **)	3,20 €/MWh
Loistehomaksu	1 000,00 €/Mvar kuukaudessa
Loisenergiomaksu, otto	5,00 €/Mvarh
Loisenergiomaksu, anto	5,00 €/Mvarh

Hinnat ilman arvonlisäveroa

*) Talvijakson pituus 900 h vuodessa, joului-helmikuu ma-pe klo 7.00-21.00

**) vaihtoehto voimalaitosten nettosähkötehomaksulle



Sähkövarastojen energiaverotus

Verohallinnon ohjeistuksen mukaan sähkövarasto voi toimia verottomana sähkövarastona, kun toimija on hakenut sitä varten Verohallinnolta **valtuutetun varastonpitäjän luvan** sekä **luvan verottoman sähkövaraston pitämiseen**.

- Sähkövarastoissa vältetään sähkön kaksinkertaiselta sähköverotukselta. Muutos koskee esimerkiksi tilanteita, joissa sähköä siirretään sähköverkosta verottomiin sähkövarastoihin ja niistä takaisin verkkoon. Edellytykset:
 - Sähköä siirretään sähkövarastosta suoraan kulutukseen (esim. datakeskukset ja tehtaat)
 - Sähkövaraston pitää olla kiinteästi sijoitettuna paikalleen, liikuteltaville varastoille lupaa ei myönnetä.
 - Siirrot verkosta sähköverkon yhteydessä olevaan sähkövarastoon ja sieltä takaisin verkkoon verottomia, koska ne katsotaan siirroiksi verkon sisällä.
 - Vastaavasti sähkön siirto voimalaitoksesta sen omaan sähkövarastoon on veroton. Sähkövarastoon voisi siirtää sähköä verotta myös verkosta niissä tilanteissa, joissa sähkövarasto on sähköntuottajan voimalaitoksen yhteydessä.
- Verohallinto tekee asiaan liittyvät päätökset ja antaa tarvittavan ohjeistuksen. Lisätietoa asiasta mm. uutisesta <https://www.vero.fi/tietoa-verohallinnosta/uutishuone/uutiset/uutiset/2019/veroton-s%C3%A4hk%C3%B6varasto/>

Lisämateriaalia

Esimerkkilaskelmia sähkövaraston eri käyttötavoista ja kantaverkon siirtomaksuista yksittäisillä tunneilla

Kantaverkkopalvelumaksut, kun sähkövarasto osana voimalaitosta tai kantaverkkoa

Esimerkki: 1 MW sähkövarasto. Toimii

1. ensimmäisen tunnin kulutuksena (lataa 1 MW)
2. toisen tunnin esim. reservinä (lataa ja purkaa niin että kokonaiskulutus/tuotanto 0 MW)
3. kolmannen tunnin tuotantona (purkaa 1 MW)

Sähkövarastoon kohdistetaan vain kantaverkon otto/antomaksu

	Kulutusmaksu	Otto/antomaksu	Tehomaksu/lyhyen ajan energiamaksu	Yhteensä
1. Tunti (lataus 1 MWh)	-	0,90 €	-	0,90 €
2. tunti (lataus 0 MWh)	-	0 €	-	0 €
3. tunti (purku 1 MWh)	-	0,60 €	-	0,60 €

Kantaverkkopalvelun yksikköhinnat vuodelle 2020

Yksikköhinnat	v. 2020
Kulutusmaksu, talviarkipäivä *)	8,80 €/MWh
Kulutusmaksu, muu aika	2,50 €/MWh
Kantaverkosta otto	0,90 €/MWh
Kantaverkkoon anto	0,60 €/MWh
Voimalaitosten nettosähkötehomaksu	158,33 €/MW kuukaudessa (= 1 900 €/MW vuodessa)
Lyhyen käyttöajan voimalaitosten energiamaksu **)	3,20 €/MWh
Loistehomaksu	1 000,00 €/Mvar kuukaudessa
Loisenergiamaksu, otto	5,00 €/Mvarh
Loisenergiamaksu, anto	5,00 €/Mvarh

Hinnat ilman arvonlisäveroa

*) Talvijakson pituus 900 h vuodessa, joului-helmikuu ma-pe klo 7.00-21.00
**) vaihtoehto voimalaitosten nettosähkötehomaksulle

FINGRID

FINGRID

Kantaverkkopalvelumaksut, kun sähkövarasto osana jakeluverkkoa tai kulutuksen yhteydessä

Esimerkki: 1 MW sähkövarasto. Toimii

1. ensimmäisen tunnin kulutuksena (lataa 1 MWh)
2. toisen tunnin reservinä (lataa ja purkaa niin että kokonaiskulutus/tuotanto 0 MWh)
3. kolmannen tunnin tuotantona (purkaa 1 MWh)

Kantaverkkopalvelun yksikköhinnat vuodelle 2020

Yksikköhinnat	v. 2020
Kulutusmaksu, talviarkipäivä *)	8,80 €/MWh
Kulutusmaksu, muu aika	2,50 €/MWh
Kantaverkosta otto	0,90 €/MWh
Kantaverkkoon anto	0,60 €/MWh
Voimalaitosten nettosähkötehomaksu	158,33 €/MW kuukaudessa (= 1 900 €/MW vuodessa)
Lyhyen käyttöajan voimalaitosten energiamaksu **)	3,20 €/MWh
Loistehomaksu	1 000,00 €/Mvar kuukaudessa
Loisenergiamaksu, otto	5,00 €/Mvarh
Loisenergiamaksu, anto	5,00 €/Mvarh

Hinnat ilman arvonlisäveroa

*) Talvijakson pituus 900 h vuodessa, joulu-helmikuu ma-pe klo 7.00-21.00

***) vaihtoehto voimalaitosten nettosähkötehomaksulle

FINGRID

	Kulutusmaksu	Otto/antomaksu	Tehomaksu/lyhyen ajan energiamaksu	Yhteensä
1. Tunti (lataus 1 MWh)	2,50 € *)	0,90 €	-	3,60 €
2. tunti (lataus 0 MWh)	-	0 €	-	0 €
3. tunti (purku 1 MWh)	-2,50 *)	0,60 € **)	-	-1,90 €

*) ladataan lisää *kulutusmaksua* ja purkaessaan pienentää sitä, eli vaikutus "netottuu". Mikäli tunnilla negatiivinen kulutusmaksu, niin se netotetaan kuukauden muina tunteina (kuukauden kulutusmaksu voi olla vain ≥ 0). Jos on erillinen energiamittaus, niin vaikutus kulutusmaksuun voidaan poistaa.

***) purkaessaan lisää *kantaverkkoon anto*-maksua (ja ladataan pienentää), eli vaikutus "netottuu"

Kulutusmaksun laskentaperuste:

Kulutus = Kantaverkosta otto + Liittymispisteen takainen tuotanto - Kantaverkkoon anto
Liittymispisteen takainen tuotanto lasketaan voimalaitoksen taseselvitystiedoista

FINGRID



Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

FINGRID

Ohjelma

12:00 Lounas ja ilmoittautuminen

13:00 Ajankohtaista / Petri Parviainen

13:15 Sähkövarastojen järjestelmätekniset vaatimukset SJV2019 /
Antti Kuusela

14:15 Kahvitauko

14:45 Sähkövarastojen kantaverkkomaksut / Jarno Sederlund

**15:00 Sähkövarastojen vaikutus loissähköikkunaan /
Onni Härmä**

15:15 Sähkövarastojen tasekäsittely / Heikki Raatikainen

15:30 Kysymyksiä ja keskustelua



Onni Härmä, 14.1.2020

Sähkövarastojen vaikutus loissähköikkunaan

FINGRID

Sähkövarastojen loistehoreservivaatimukset

- Sähkövarastoiden, jotka ovat mitoitusteholtaan yli 10 MW tai joiden liittymispisteen jännitetaso on vähintään 110 kV tulee normaalisti käyttää vakiojännitesäätöä (tyypin C ja D sähkövarastot).
- Sähkövarastoja tulee koskemaan myös vastaavat loistehoreservivaatimukset kuin voimalaitoksia, eli:
 - C ja D tyypin sähkövarastojen (≥ 110 kV verkkoon liitetty tai mitoitusteho yli 10 MW) loistehon tuotanto- ja sisäänottokyvystä tulee varata puolet loistehoreserviksi lukuun ottamatta muuntajien ja sähkövaraston omakäytön kuluttamaa loistehoa.
 - 400 kV verkkoon liitettyjen sähkövarastojen loistehon tuotanto- ja sisäänottokyky tulee varata loistehoreserviksi kokonaan lukuun ottamatta muuntajien ja sähkövaraston omakäytön kuluttamaa loistehoa.

Sähkövarastojen vaikutus loissähköikkunaan

- Sähkövarasto kasvattaa liittymispisteen loissähkörajoja varaston mitoitustehon perusteella samaan tapaan kuin voimalaitos sen nettosähkötehon perusteella.
 - Sähkövaraston mitoitusteho kasvattaa loissähkörajojen laskennassa käytettyä P_{netto} -arvoa.
 - Sähkövaraston mitoitustehon on oltava vähintään 1 MW, jotta se otetaan rajojen laskennassa huomioon.
 - Mitoitusteholtaan yli 1 MW sähkövaraston vaikutus voidaan erikseen sovittaessa vähentää (eriyttää) liittymispisteen loissähkömittauksesta samoin ehdoin kuin voimalaitoskin.

$$Q_D = 0,16 \times \frac{W_{\text{otto}}}{t_k} + 0,1 \times \frac{P_{\text{netto}}}{0,9}$$

$$Q_{D1} = -0,25 \times Q_D$$

$$Q_G = 0,1 \times \frac{P_{\text{netto}}}{0,9}$$

$$Q_{G1} = -Q_G$$

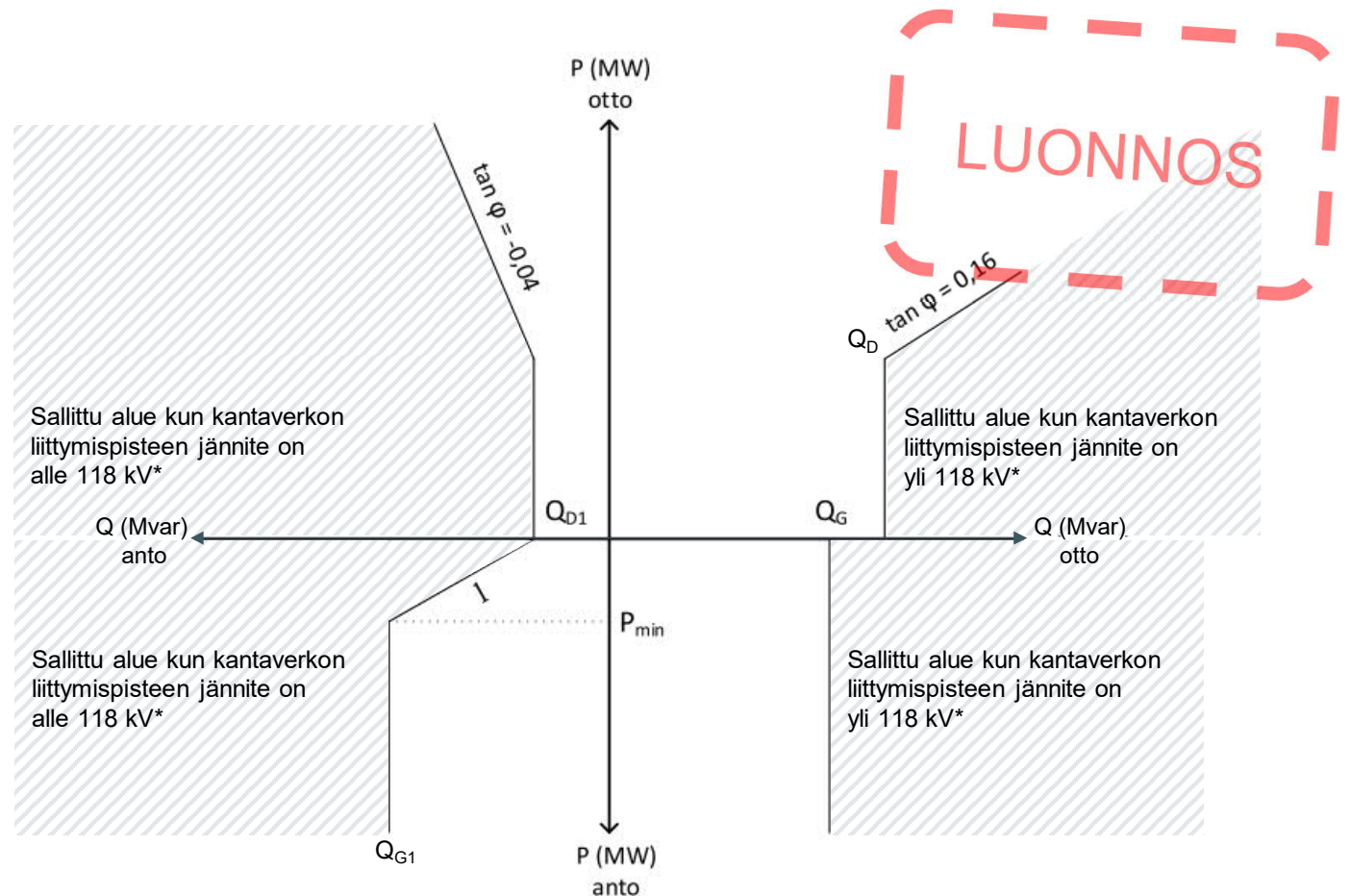
Loissähköikkunan minimikoko määritellään siten, että voimajohtoliitynnässä ottorajojen minimiarvot Q_G ja Q_D ovat 2 Mvar ja sähköasemaliitynnässä 4 Mvar. Ottorajat ovat enintään 50 Mvar.

Loissähkörajat sähkövarastoliitynnässä

- Seuraavanlaiset liittymispisteet määritellään loissähkölaskutuksessa *sähkövarastoliitynnöiksi*:
 - liittymispisteen taakse on kytketty vain sähkövarastoja (tyyppiä C ja D) tai sekä sähkövarastoja että voimalaitoksia, tai
 - liittymispisteeseen liittyneen sähkövaraston kokoluokka (loistehokapasiteetti) on liittymispisteen mahdollisen muun kulutuksen keskimääräiseen kulutustehoon (loistehon käyttöön) nähden suuri (vrt. "*puhdas tuotantoliityntä*"). Määrittely tarkentuu.
- *Sähkövarastoliitynnällä* loissähkörajat määräytyvät seuraavasti:
 - Loissähkön antorajat eivät ole voimassa liittymispisteen jännitteen ollessa alle normaalin käyttöjännitteen (kantaverkossa 118 kV)
 - Loissähkön ottorajat eivät ole voimassa liittymispisteen jännitteen ollessa yli normaalin käyttöjännitteen (kantaverkossa 118 kV)
 - Käytännössä siis loistehoa saa kuluttaa vapaasti kantaverkon ollessa yli normaalin käyttöjännitteen ja tuottaa vapaasti kantaverkon ollessa alle normaalin käyttöjännitteen.
 - Muutoin voimassa ovat liittymispisteelle lasketut loissähkörajat.

Loissähkörajat sähkövarastoliitynnässä 110 kV verkossa

- Loissähköikkunan
 - ottorajat Q_G ja Q_D eivät ole voimassa, kun kantaverkon liittymispisteen jännite on yli 118 kV*
 - antorajat Q_{G1} ja Q_{D1} eivät ole voimassa, kun kantaverkon liittymispisteen jännite on alle 118 kV*
- *alustava tarkastelu, päivitetään myöhemmin julkiseen ohjeistukseen





Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

FINGRID

Ohjelma

12:00 Lounas ja ilmoittautuminen

13:00 Ajankohtaista / Petri Parviainen

13:15 Sähkövarastojen järjestelmätekniset vaatimukset SJV2019 /
Antti Kuusela

14:15 Kahvitauko

14:45 Sähkövarastojen kantaverkkomaksut / Jarno Sederlund

15:00 Sähkövarastojen vaikutus loissähköikkunaan / Onni Härmä

**15:15 Sähkövarastojen tasekäsittely /
Heikki Raatikainen**

15:30 Kysymyksiä ja keskustelua



14.1.2020 Heikki Raatikainen

Sähkövarastojen käsittely tasevastaavien taseselvityksessä

FINGRID



Sähkövarastoille kohdistuvat maksut tasevastaavien taseselvityksestä



Tuotannon yhteydessä:

- Voimalaitoksen yhteydessä laitoksen ajaessa varastoa käsitellään, kuten omakäyttöä eli verkkoon annolle kohdistuu tuotantomaksu. Kun voimalaitos ei aja, käsittely kuten jakeluverkon tai kantaverkon yhteydessä.



Kulutuksen yhteydessä:

- Alle 1 MW sähkövaraston voi netottaa kulutuksen kanssa.
- Sähkövarastot alkaen 1 MW, jotka on tarkoitettu vain väliaikaiseen käyttöön ja häiriötilanteita varten, voidaan netottaa kulutukseen, muuten käsittely kuin jakeluverkon tai kantaverkon yhteydessä.



Jakeluverkon tai kantaverkon yhteydessä:

- 1MW tai sitä suurempi sähkövarasto
 - Verkkoon annolle kohdistuu tuotantomaksu
 - Verkosta otolle kohdistuu kulutusmaksu
 - Vaaditaan tuotantosuunnitelma verkkoon annon osalta
 - Sähkövarastot alkaen 1 MW, jotka on tarkoitettu vain väliaikaiseen käyttöön ja häiriötilanteita varten, voidaan netottaa kulutustaseeseen.
- Alle 1MW sähkövarasto
 - Käsitellään kuin muukin pientuotanto (netottuu mittausalueella myyjän kulutuksen kanssa)

Tasevastaavien tasepalvelumaksut:

Tasepalvelun maksut	Maksut 1.9.2016 alkaen	Maksut 1.5.2017 alkaen
Kiinteä kuukausimaksu	200 €/kk	
Kiinteä viikkomaksu		30 €/vko
Toteutunut tuotanto	0,14 €/MWh	0,14 €/MWh
Toteutunut kulutus	0,22 €/MWh	0,22 €/MWh
Kulutustaseen tasesähkön volyymimaksu	0,5 €/MWh	0,5 €/MWh



Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

FINGRID

Ohjelma

12:00 Lounas ja ilmoittautuminen

13:00 Ajankohtaista / Petri Parviainen

13:15 Sähkövarastojen järjestelmätekniset vaatimukset SJV2019 /
Antti Kuusela

14:15 Kahvitauko

14:45 Sähkövarastojen kantaverkkomaksut / Jarno Sederlund

15:00 Sähkövarastojen vaikutus loissähköikkunaan / Onni Härmä

15:15 Sähkövarastojen tasekäsittely / Heikki Raatikainen

15:30 Kysymyksiä ja keskustelua



Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

FINGRID