



Käyttötoimikunta 12.6.2018

Jari Siltala

24 h toimintakyky sähkökatkoissa

FINGRID

Sisällys

- Merkittävien osapuolien nimeäminen Suomessa
- 24 h toimintakyky
- Fingridin 24 h toimintakykyhanke
- Aikataulu
- Taustamateriaalia asiasta kiinnostuneille

NC ER velvoittaa kaikki kantaverkkoyhtiöt tekemään kaksi suunnitelmaa:

- **Järjestelmän varautumissuunnitelma (System Defence Plan)**
 - manuaaliset toimenpiteet ja automatiikat, joilla kantaverkon ollessa hätätilassa ja normaalien "korjaavien toimenpiteiden" osoittauduttua riittämättömiksi pyritään estämään järjestelmän joutuminen suurhäiriötilaan
- **Käytönpalautussuunnitelma (Restoration Plan)**
 - manuaaliset toimenpiteet ja automatiikat, joilla suurhäiriötilassa suoritetaan käytön palautus

Kantaverkkoyhtiön tulee nimetä omalta vastuualueeltaan ne osapuolet, jotka ovat merkittäviä em. suunnitelmien toteutuksen kannalta.

Lista ei välttämättä ole sama molempien suunnitelmien osalta.

Ehdotus merkittävien osapuolien nimeämiseksi järjestelmän varautumissuunnitelman nojalla

Velvoitteet

- Velvollisuus toteuttaa kantaverkkoyhtiön vaatimat automatiikat (jos näitä on) omassa verkossaan tai laitteissaan
- 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

Ehdotus nimettäviksi osapuoliksi

- kaikki jakeluverkonhaltijat ja suurjännitteisen jakeluverkon haltijat
- suoraan kantaverkkoon liittyneet sähkönkuluttajat
- olemassa olevat ja uudet tyypin C (> 10 MW) ja D (> 30 MW) tuotantomoduulit

Ehdotus merkittävien osapuolien nimeämiseksi käytönpalautussuunnitelman nojalla

Velvoitteet

Järjestelmän varautumissuunnitelman vaatimusten lisäksi:

- 24 h toimintakykyvaatimukset kriittisten työkalujen ja tilojen käytettävyydelle, ml.
 - "kriittiset välineet ja laitteistot"
 - valvomo
 - nimetyt sähköasemat
- 24 h toimintakykyvaatimus puheyhteydelle kantaverkkoyhtiön suuntaan
- Puheviestintäjärjestelmän toteuttaminen siten, että kantaverkkoyhtiöltä tulevat puhelut voidaan priorisoida
- Testaus- ja monitorointivaatimukset koskien automatiikoiden toimintaa ja puhelinyhteyksiä

Ehdotus nimettäviksi osapuoliksi

- suoraan kantaverkkoon liittyneet suurjännitteisen jakeluverkon haltijat
 - keskikulutus yli 30 MW (vrt. Fingridin vakavien häiriöiden selvitysohje)
- olemassa olevat ja uudet tyypin D tuotantomoduulit

Mikä käytännössä muuttuu?

- Loppujen lopuksi ei ihan hirveän paljon.

Järjestelmävastuu:

"Järjestelmävastaavalla kantaverkonhaltijalla on oikeus **rajoittaa sähkön siirtoa** tai keskeyttää se kokonaan sähköjärjestelmässä ilmenevien häiriöiden poistamiseksi tai niiden hallitsemiseksi.

Järjestelmävastaavalla kantaverkonhaltijalla on oikeus sähköjärjestelmän käyttövarmuuden ollessa uhattuna **ohjata sähköjärjestelmään liitettyä sähkön käyttöä, tuotantoa, tuontia ja vientiä** ottamalla huomioon yhteiskunnan yleiset elintärkeät tarpeet, mahdolliset viranomais määräykset, voimassa olevat vakavan tehopulan hallintaa ja vakavien häiriöiden selvittämistä koskevat suunnitelmat ja velvoitteet sekä vallitsevat olosuhteet. Oikeus on kussakin tapauksessa voimassa siihen saakka, kunnes kaikki häiriönselvityksen aikana annetut rajoitukset on poistettu ja sähköjärjestelmä on palautettu normaalitilaan."

NC ER:

- Järjestelmän varautumissuunnitelmassa nimettäville merkittäville verkkokäyttäjille merkittävä uusi asia on velvollisuus toteuttaa kantaverkkoyhtiön määrittelemät automatiikat (jos näitä on) omassa verkossaan tai laitteissaan
 - esim. tehonvajaussuojaus, mikäli se tulee joskus tarpeelliseksi toteuttaa katsotaan jakeluverkoissa
- Käytönpalautussuunnitelmassa nimettäville merkittäville verkkokäyttäjille uutena tulee
 - 24 h toimintakykyvaatimukset
 - puheviestintäjärjestelmää koskevat vaatimukset
 - testaus- ja monitorointivaatimukset **FINGRID**

Kaikki osapuolet vastaavat kukin itselleen aiheutuvista kustannuksista.

24 h toimintakyky

Kriittiset välineet ja laitteistot: SO GL:n vaatimukset (1)

SO GL:

- **Kantaverkkoyhtiön** kriittiset välineet ja laitteistot on lueteltu (yleisellä tasolla) artiklassa 24.1
- Artikla 24.2 velvoittaa **jakeluverkkoyhtiöitä ja merkittäväksi nimettyjä osapuolia** (silloin kun näillä on rooli liittyen artiklassa 24.1 lueteltuihin työkaluihin)
- Artikla 24.3 asettaa vaatimukset jokaisen kantaverkkoyhtiön jätuvuussuunnitelmalle liittyen kriittisten välineiden ja tilojen menetykseen

Kriittiset välineet ja laitteistot: SO GL:n vaatimukset (2)

SO GL Artikla 24.1:

Kunakin siirtoverkonhaltijan on varmistettava seuraavien osatekijöiden käytettävyys, luotettavuus ja varmennus:

- a) siirtoverkon järjestelmän tilan seurantalaitteet, mukaan lukien tilaseurantasovellukset, ja taajuudensäätöön käytettävät laitteet;
- b) katkaisijoiden, kiskokatkaisijoiden, muuntajien käämikytkimien ja muiden siirtoverkkoelementtien säätöön käytettävien laitteiden kytkennän säätökeinot;
- c) keinot tiedonvaihtoon muiden siirtoverkonhaltijoiden ja alueellisten käyttövarmuuskoordinaattoreiden valvomoiden kanssa;
- d) käyttövarmuusanalyysin välineet; ja
- e) välineet ja tiedonvaihtokeinot, joilla siirtoverkonhaltijat voivat mahdollistaa rajat ylittäviä markkinaoperaatioita.

Kriittiset välineet ja laitteistot: NC ER

NC ER:

- Artikla 41 asettaa vaatimukset **puheviestintäjärjestelmälle** (esim. 24 h käytettävyys sähkökatkossa)
- Artiklat 42.1 ja 42.2 asettavat 24 h toimintakykyvaatimuksen SO GL:ssä luetelluille **kriittisille välineille ja tiloille**
- Artiklat 42.3 ja 42.4 asettavat kantaverkkoyhtiölle vaatimuksen maantieteellisesti erillisestä **varavalmomosta**
- Artikla 42.5 asettaa 24 h toimintakykyvaatimuksen niille **sähköasemille, jotka ovat olennaisia** kantaverkkoyhtiön käytönpalautussuunnitelman kannalta
- Artiklat 43...49 asettavat vaatimukset **testaukselle ja monitoroinnille**

Fingridin 24 h toimintakykyhanke

Fingridin sähköasemat

- Uusilla 110 kV asemilla tullaan jatkossa käyttämään suljettuja akustoja
- Akustojen kuormituksen mittaukset ovat käynnistyneet
- Käämikytkimien ohjaus ei ole varmennetun sähkönsyötön perässä, vaikutusta käytönpalautukseen selvitetään

Puheviestintä ja tiedonvaihto: visio tällä hetkellä

- Käytönpalautuksessa mukana olevien energia-alan valvomoidenvälinen kyky välittää tilannekuvaa 24 h → Krivat-järjestelmä
- Käytönvalvontajärjestelmien välisen tiedonvaihdon kyky toimia 24 h → FEN-verkko Krivat-runkoverkossa
- Kyky puheviestintään 24 h käytönpalautuksessa kenttätoimintaan → Virve-puhejärjestelmä

Kyky puheviestintään 24 h käytönpalautuksessa

- Energia-alalla vaihtoehtoina joko uusi, alan oma puheviestijärjestelmä, tai olemassa olevan VIRVEN hyödyntäminen → vaatii investointeja, mutta varmasti vähemmän kuin oma järjestelmä
- Käytönpalautuksessa mukana olevien energia-alan valvomoiden VIRVE-puhejärjestelmä:
 - kyky puheviestintään 24 h käytönpalautuksessa kenttätoimintaan → Virve -puhejärjestelmä

TETRA – Eurooppalainen standardi, globaalisti käytössä

- Terrestrial Trunked Radio (TETRA) on digitaalisen liikkuvan radiolaitteen standardi
- Suunniteltu erityisesti ammattikäyttöön julkisille- ja turvallisuusvoimistoille

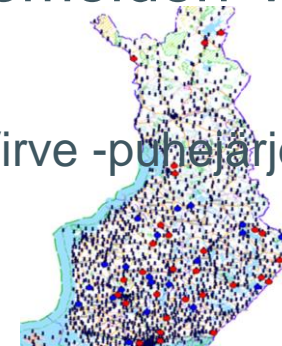
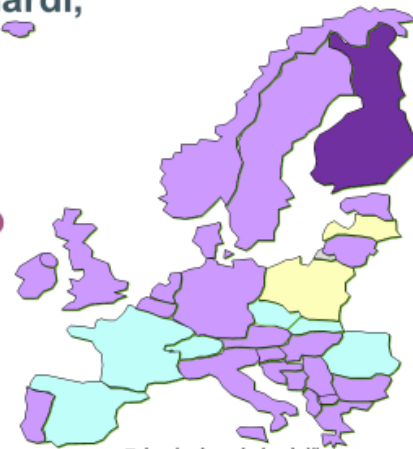
VIRVE – viranomaisverkko

- Valtakunnallinen julkisen sektorin turvallisuusvoimistoja palveleva TETRA-verkko
- Verkon sisällä jokaisella organisaatiolla on oma "virtuaalinen verkko"

TETRA verkko operatiivisessa käytössä tai rakennusvaiheessa

TETRAPOL verkko

Teknologiaa ei ole vielä valittu. Verkko projektin suunnitteluvaiheessa



1 350 tukiasemaa



37 000 liittymää



15 keskusta

Aikataulu toimenpiteille

Toimenpide	Deadline
Kantaverkkoyhtiö:	
Järjestelmän varautumissuunnitelma ja Käytönpalautussuunnitelma tai vähintään koodissa erikseen mainitut osat näistä suunnitelmista tiedoksi valvontaviranomaiselle	18.12.2018
Merkittävien verkonkäyttäjien ja sähköasemien nimeäminen valvontaviranomaiselle hyväksyttäväksi	18.12.2018
Ensisijaisten merkittävien osapuolien nimeäminen valvontaviranomaiselle hyväksyttäväksi	
Järjestelmän varautumissuunnitelman ja Käytönpalautussuunnitelman toimenpiteiden toteutus kantaverkossa	18.12.2019
Kriittisten työkalujen ja tilojen 24 h toimintakyky	18.12.2022
Varmennettu ja 24 h toimintakykyinen puheviestintäjärjestelmä	18.12.2022
Nimetyt merkittävät osapuolet:	
Järjestelmän varautumissuunnitelman toimenpiteiden toteutus	18.12.2019
Käytönpalautussuunnitelman toimenpiteiden toteutus, paitsi:	18.12.2019
<ul style="list-style-type: none"> • varmennettu ja 24 h toimintakykyinen puheviestintäjärjestelmä ja 	18.12.2022
<ul style="list-style-type: none"> • kriittisten työkalujen ja tilojen 24 h toimintakyky 	18.12.2022



Taustamateriaalia

Network Code for Emergency and Restoration

= Sähköverkon hätätilaa ja käytönpalautusta koskeva verkkosääntö

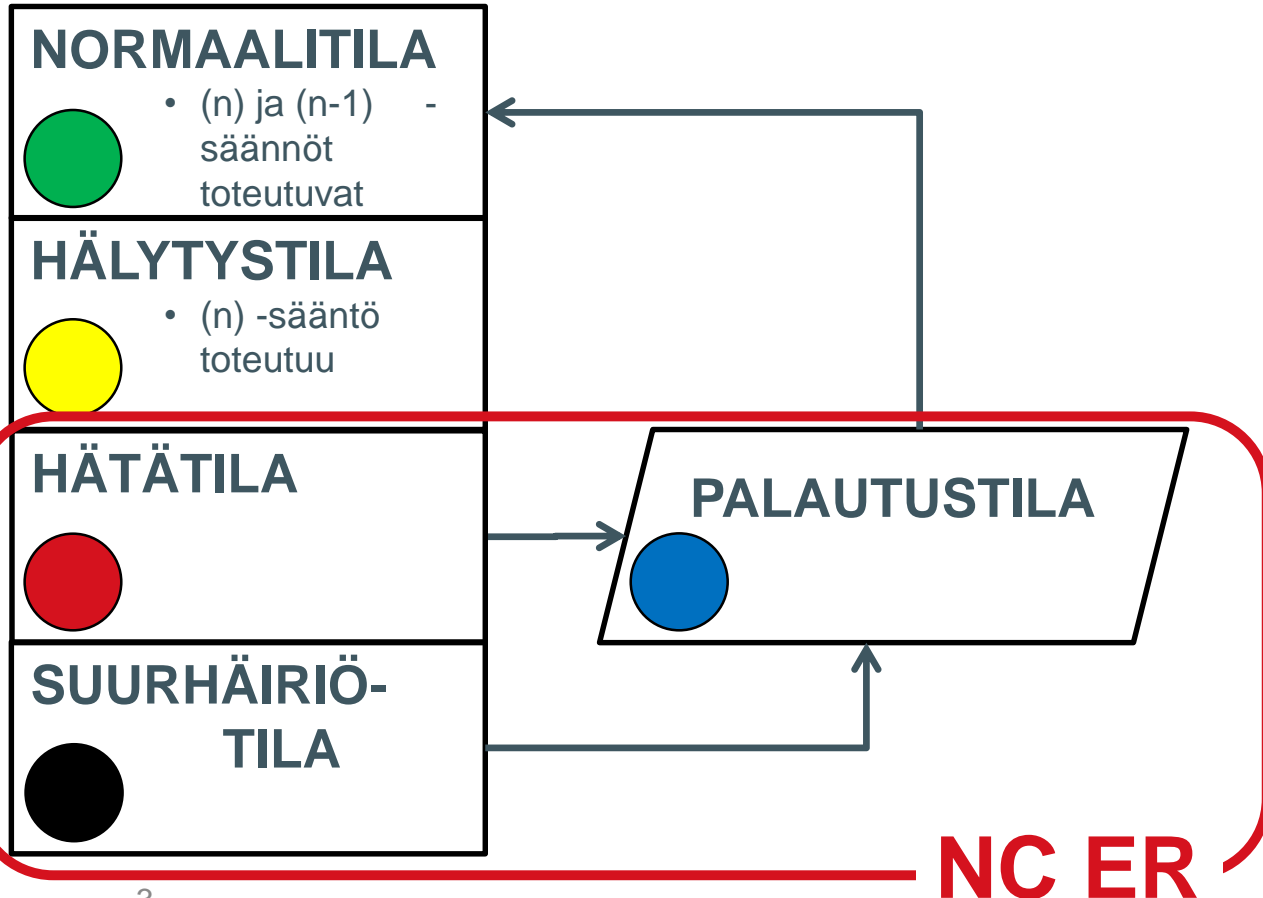
Määrittelee yhteiset vaatimukset ja tavoitteet sähköjärjestelmän hätä-, suurhäiriö- ja palautustilojen käsittelyyn (engl. emergency, blackout ja restoration):

- häiriötilanteen laajenemisen sekä järjestelmän tilan huononemisen ja suurhäiriön 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

Suomen sähköjärjestelmän tilat ja Fingridin tulkinta kriteereistä



3

HÄTÄTILA

- kantaverkon siirrot siirtorajojen ulkopuolella myös korjaavien toimenpiteiden jälkeen **tai**
- taajuus alueen $50 \pm 1,0$ Hz ulkopuolella tai yli 5 min alueen $50 \pm 0,5$ Hz ulkopuolella **tai**
- kantaverkkokeskuksen toiminta on estynyt yli 30 min ajan **tai**
- irtikytetty sopimuksetonta kuormaa

SUURHÄIRIÖTILA

- yli 50% Suomen sähkönkulutuksesta menetetty **tai**
- koko kantaverkko jännitteetön yli 3 min ajan

PALAUTUSTILA

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

Tuotantomoduulien luokittelu

- Verkkosäätö NC Rfg (Requirements for Generators) asettaa vaatimukset kaikille uusille voimajärjestelmään liitettäville sähköntuotantomoduuleille niiden merkittävyyden mukaan
- Sähköntuotantomoduulit on luokiteltu neljään ryhmään liittymispisteen jännitetason ja voimalaitoksen mitoitustehon mukaan
 - määritellään tahtikäyttöisillä voimalaitoksilla niiden osien perusteella, jotka käyvät erottamattomasti yhdessä (esim. kombivoimalaitos)
 - suuntaajakytkettyjen voimalaitosten osalta määritellään voimantuotantoa varten rakennetun kaupallisen, yhden liittymispisteen taakse liitetyn kokonaisuuden mukaan



Mitoitusteho / Liittymispisteen jännitetaso	$P < 1,5 \text{ MW}$	$1,5 \text{ MW} \leq P < 10 \text{ MW}$	$10 \text{ MW} \leq P < 30 \text{ MW}$	$P \geq 30 \text{ MW}$
$< 110 \text{ kV}$	Tyyppi A	Tyyppi B	Tyyppi C	Tyyppi D
$\geq 110 \text{ kV}$	Tyyppi D			