

13.5.2022

## Liite 2: Sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelman lähtökohdat

### A) Sähkönjakeluverkon kehittämisvyöhykkeiden määrittely

1. Kehittämisvyöhykkeitä on kolme kappaletta. Vyöhykkeet vastaavat laatuvaatimustasoja (6 h / 36 h / muut) eli käytännössä asemakaava-alue, kaavoittamaton alue ja kolmantena Sillattomat saaret -nimellä kaavan ulkopuoliset ilman kiinteää ajoneuvoyhteyttä olevat saaret, joiden toimitusvarmuustasoksi on määritetty enemmän kuin 36 tuntia.
2. Kehittämisvyöhykkeiden määrä perustuu toimintavarmuusluokittelun aluejakoihin. Perustavaa laatua olevia teknisiä ratkaisua tai erilaisia ympäristöjä on yhtiön toimialueella sovellettavissa vain vähän, joten tarvetta suurempaan lukumäärään ei ole.

### 3. Kuvaukset vyöhykkeittäin

TESV:n keskijäännitteisellä jakeluverkolla ei ole yhteyksiä naapuri jakeluverkkoihin jännite-eron (10 kV - 20 kV) johdosta. Koko jakelualueen kattava sj-verkko on useasta kohtaa yhteydessä sekä kantaverkkoon että naapuriyhtiön alueverkkoon. Koko jakeluverkon alueella on pitkän tähtäimen tavoitteena siirtyminen 20 kV jännitteen käyttöön verkon osa kerrallaan. Siirtyminen kestää vielä useamman vuosikymmenen.

#### 3.1 Kaava-alue

- a. Kaava-alueella kaikki uudisrakentaminen tehdään nykyään kaapelilla. Kj-verkko on rengastettu. Kaavoitus ja liikennereittien rakentaminen ohjaa sähköverkon rakentamista. Pj-verkon muuntamoiden välisiä yhteyksiä vahvistetaan.
- b. Alue on tiivistä kaupunkirakennetta keskustan ruutukaava-alueesta lähiöiden kerrostaloalueisiin ja pientaloalueisiin. Kaapelointi on ainoa vaihtoehto verkon rakentamiseen. Käyttöpaikoista noin 95 prosenttia sijaitsee kaava-alueella. Normaalit kriittiset käyttöpaikat (terveydenhuolto, vesihuolto, teleliikenne, jne.) sijaitsevat alueella. Sähkönkäyttötarpeet ovat tyypillisen moninaiset perusasumisesta kauppaan ja pienteollisuuteen.
- c. Sähköverkon sijoitusympäristönä ovat katu- ja tiealueet. Kaikki kaapelirakennus näillä reiteillä edellyttää pakollista massanvaihtoa. Verkon sijoitustilasta taistellaan muiden infrarakenteiden kanssa.
- d. Kaupungin yleinen kasvu ja uudistuminen, sähköisen liikenteen kehitys ja mahdolliset liittyjien erityistarpeet tuovat verkolle vahvistustarpeita. Yleiset muutokset käsittävät koko kaava-alueen, mutta yksittäisten liittyjien tarpeet, kuten laivojen maasähkö tai sähköbussien varikkolatauskeskittymät, ovat pistekohtaisia kapasiteettitarpeita.

#### 3.2 Kaavoittamaton alue

- a. Kaavoittamattomallakin alueella nykyinen valtaosin ilmajohdoilla toteutetun verkon uudisrakentaminen tehdään nykyään pääsääntöisesti kaapelilla toimitusvarmuussyistä. Kj-verkko on perusrakenteeltaan rengastettu sisältäen yksittäisiä säteittäisiä haaroja. Kaavoituksen eteneminen ja liikennereittien rakentaminen ohjaa osaltaan sähköverkon rakentamista. Vanhan verkon uudistamisessa ilman selkeää kaavaohjausta tavoitteena on toimitusvarmuuden parantaminen kaapeliratkaisuja käyttämällä.

13.5.2022

## SÄHKÖVERKOT OY

b. Alue on haja-asutusluonteista käyttöpaikkatyyppien vaihdellessa maataloudesta loma-asutukseen ja pienteollisuuteen. Merkittävimmät käyttöpaikat ovat lentokenttä ja isot puutarhayritykset. Sijainniltaan alueet ovat etelän saaristoa ja pohjoisosan maaseutualueita.

c. Maastot vaihtelevat metsästä avoimeen peltoon. Silti sähköverkon sijoitus pyritään osoittamaan pääsääntöisesti katu- ja tiealueille. Kaikki kaapelirakennus kaupungin hallitsemilla tiealueilla edellyttää pakollista massanvaihtoa. Satunnaisesti voidaan sijoitusta harkita muualle huomioiden riskit tulevan kaavoituksen aiheuttamista siirtotarpeista. Yksityisen omistuksen alueilla voidaan päästä ilman massanvaihtoa. Ilmajohtoratkaisuja tehdään jonkin verran pienjänniteverkossa. Keskijänniteverkossa ilmajohtojen uudisrakennusta välteään.

d. Merkittävin muutosasia kaavoittamattomilla alueilla on kaupungin kaavoitus. Eli kaavoittamaton alue kutistuu jatkuvasti ja uusien kaavojen alueella yleensä verkkoa uudistetaan merkittävässä määrin. Yksittäisten pistemäisten isojen liittyjien tehot voivat merkitä verkolle muutostarpeita. Saaristossa loma-asuntojen muuttaminen ympärivuoden asuttaviksi lisää sähköä käyttöä.

### 3.3 Sillattomat saaret

a. Sillattomat saaret ovat vesistökaapelilla syötettyjä saaria, joihin kulku on järjestettävä veneillä ja lautoilla. Keskijänniteverkko on joissain tapauksissa rengastettu, mutta yleisimmin saari on säteittäisessä haarassa. Saarten verkko on tällä hetkellä ilmajohtoaltaista. Uudisrakentamista rengasmaisten kj-verkkojen tapauksissa tehdään kaapeloimalla, muuten rakenneratkaisut ovat paikallisten olosuhteiden mukaiset. Työkoneiden saaminen saareen ja saareissa tapahtuvan liikkumisen vaikeudet vaikuttavat ratkaisuihin.

b. Saarissa käyttöpaikat ovat pääsääntöisesti loma-asutusta. Joitain vakituisten asumisen käyttöpaikkoja on.

c. Maaperä vaihtelee saarissa, mutta kallioisia alueita on voittopuolisesti. Tästä syystä verkkoratkaisujen soveltuvuus on käsiteltävä aina tapauskohtaisesti.

d. Loma-asutuksen määrä ja sähkönkäytön kasvu on merkittävin muutos tekijä saarissa.

## 4. Numeeriset perustiedot vyöhykkeille

### 4.1 Kaava-alue

#### a. Verkon tietoja

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| keski-ikä:                        | 27 vuotta |
| keskimääräinen tekninen pitoaika: | 60 vuotta |

#### b. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on sähköjakeluverkkoa, kilometriä

|    |          |
|----|----------|
| KJ | 595 km   |
| PJ | 1 434 km |

#### c. Kuinka suuri osa sähköjakeluverkosta eri jännitetasoilla täyttää sähköjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset, kilometriä

|    |          |
|----|----------|
| KJ | 507 km   |
| PJ | 1 269 km |

13.5.2022

**SÄHKÖVERKOT OY**

d. Kuinka paljon verkonhaltijalla on liittymiä kehittämisvyöhykkeellä

asemakaava-alueella, 17 136 kappaletta

e. Kuinka paljon verkonhaltijalla on sähkön käyttöpaikkoja kehittämisvyöhykkeellä

asemakaava-alueella, 93 393 kappaletta

f. Kuinka moni kehittämisvyöhykkeen sähkön käyttöpaikoista on laatuvaatimukset täyttävän jakeluverkon piirissä

asemakaava-alueella, 84 296 kappaletta

g. Paljonko eri jännitetasoilla on maakaapelia kehittämisvyöhykkeellä

KJ 507 km

PJ 1 269 km

h. Paljonko eri jännitetasoilla on metsässä sijaitsevaa ilmajohtoa kehittämisvyöhykkeellä

KJ 44 km

PJ 80 km

i. Paljonko eri jännitetasoilla on tien varressa, toisella puolella metsää, sijaitsevaa ilmajohtoa kehittämisvyöhykkeellä

KJ 10 km

PJ 80 km

j. Paljonko eri jännitetasoilla on laatuvaatimukset rakenteellisesti täyttävää ilmajohtoa (avojohto, ilmakaapeli, PAS) kehittämisvyöhykkeellä

KJ 29 km

PJ 0 km

#### 4.2 Kaavoittamaton alue

a. Verkon tietoja

keski-ikä: 35 vuotta

keskimääräinen tekninen pitoaika: 60 vuotta

b. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on sähkönjakeluverkkoa, kilometriä

KJ 147 km

PJ 261 km

c. Kuinka suuri osa sähkönjakeluverkosta eri jännitetasoilla täyttää sähkönjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset, kilometriä

KJ 24 km

PJ 28 km

13.5.2022

d. Kuinka paljon verkonhaltijalla on liittymiä kehittämisvyöhykkeellä

asemakaava-alueen ulkopuolella, 2 667 kappaletta

e. Kuinka paljon verkonhaltijalla on sähkön käyttöpaikkoja kehittämisvyöhykkeellä

asemakaava-alueen ulkopuolella, 2 794 kappaletta

f. Kuinka moni kehittämisvyöhykkeen sähkön käyttöpaikoista on laatuvaatimukset täyttävän jakeluverkon piirissä

asemakaava-alueen ulkopuolella, 76 kappaletta

g. Paljonko eri jännitetasoilla on maakaapelia kehittämisvyöhykkeellä

KJ 24 km

PJ 28 km

h. Paljonko eri jännitetasoilla on metsässä sijaitsevaa ilmajohtoa kehittämisvyöhykkeellä

KJ 70 km

PJ 160 km

i. Paljonko eri jännitetasoilla on tien varressa, toisella puolella metsää, sijaitsevaa ilmajohtoa kehittämisvyöhykkeellä

KJ 6 km

PJ 60 km

j. Paljonko eri jännitetasoilla on laatuvaatimukset rakenteellisesti täyttävää ilmajohtoa (avojohto, ilmakaapeli, PAS) kehittämisvyöhykkeellä

KJ 4 km

PJ 0 km

#### 4.3 Sillattomat saaret

a. Verkon tietoja

keski-ikä: 35 vuotta

keskimääräinen tekninen pitoaika: 60 vuotta

b. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on sähkönjakeluverkkoa, kilometriä

KJ 10 km

PJ 34 km

c. Kuinka suuri osa sähköjakeluverkosta eri jännitetasoilla täyttää sähköjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset, kilometriä

KJ 3 km

PJ 3 km

d. Kuinka paljon verkonhaltijalla on liittymiä kehittämisvyöhykkeellä

paikallisten olosuhteiden laatuvaatimusalueilla, 362 kappaletta

e. Kuinka paljon verkonhaltijalla on sähköön käyttöpaikkoja kehittämisvyöhykkeellä

paikallisten olosuhteiden laatuvaatimusalueilla, 368 kappaletta

f. Kuinka moni kehittämisvyöhykkeen sähköön käyttöpaikoista on laatuvaatimukset täyttävän jakeluverkon piirissä

paikallisten olosuhteiden laatuvaatimusalueilla, 0 kappaletta

g. Paljonko eri jännitetasoilla on maakaapelia kehittämisvyöhykkeellä

KJ 1 km

PJ 4 km

h. Paljonko eri jännitetasoilla on metsässä sijaitsevaa ilmajohtoa kehittämisvyöhykkeellä

KJ 7 km

PJ 31 km

i. Paljonko eri jännitetasoilla on tien varressa, toisella puolella metsää, sijaitsevaa ilmajohtoa kehittämisvyöhykkeellä

KJ 0 km

PJ 0 km

j. Paljonko eri jännitetasoilla on laatuvaatimukset rakenteellisesti täyttävää ilmajohtoa (avojohto, ilmakaapeli, PAS) kehittämisvyöhykkeellä

KJ 0 km

PJ 0 km

13.5.2022

## **B) Sähkönjakeluverkon kehittämisvyöhykkeellä sijaitsevan verkon kehittämisstrategia**

### 1. Erityispiirteiden huomiointi

#### **a. Yhteisrakentaminen ja yhteydet muihin verkkoihin**

Yhteisrakentamista on tehty parin vuosikymmenen ajan kaupungin katuvalaistuksen ja teleyhtiön kanssa laajoissa asuntoalueiden verkkojen kaapeloinneissa. Yhtiömme verkostosuunnitelmia on pitkään lähetetty tiedoksi alueen suurimmalle teleyhtiölle kauan ennen verkkotietopisteen perustamista. Verkkotietopisteeseen merkitään merkittävät verkon rakennuksen hankkeet seuraavaksi vuodeksi. Myös kahdenkeskisesti tietoa vaihdetaan teleyhtiöiden kanssa suuremmista verkkoprojekteista.

Jakeluverkossa ei ole varayhteyksiä naapuriyhtiöön johtuen keskijänniteverkkojen erilaisesta jännitteestä.

#### **b. Joustopalvelut**

Verkon suunnitteluun ei ole tullut tietoon mitään joustopalvelua, jota voisi hyödyntää vaihtoehtona verkon rakentamisen perusratkaisuna. Esimerkiksi yksittäisen saariliittymän toimitusvarmuuden parantaminen akulla lienee liittyjän asia eikä verkon strategiseen suunnitteluun kuuluva asia. Tulevaisuudessa tarkastellaan megawattitason sähkövarastojen mielekkyyttä sähköasemalisäyksen tarpeen ajallisesti eteenpäin siirron mahdollistajana.

#### **c. Yhteiskunnan kannalta kriittiset kohteet**

Kriittiset kohteet on listattu aikaisempien kehittämissuunnitelmien yhteydessä ja tarkasteltu niiden toimitusvarmuustasoja. Valtaosa on kaapeliverkon piirissä ja muutkin saadaan verkon kehittyessä kaapeloinnin piiriin.

### 2. Elinkaarikustannusten laskenta

#### **a. Elinkaarikustannusten määrittäminen**

Elinkaarikustannuksiin huomioidaan

- verkon rakentamisen kustannukset lupineen ja sijoitus- / tilakorvauksineen
- verkon tarkastus, kunnossapitotoiminnan ja vianhoidon kulut
- KAH-kulut

#### **b. Yhteisrakentamisen huomiointi**

Yhteisrakentaminen on satunnaista toimintaa, joka mahdollistetaan tietynlaisella verkkorakenteen valinnalla. Sitä ei siis huomioida elinkaarikäsittelyssä.

Varayhteyksiä ei rakenneta (ks. edellä) ja vaikka rakennettaisiin ei niillä ole mitään vaikutusta verkon perusrakennusratkaisuihin. Implementointi siis jää tekemättä.

13.5.2022

### 3. Elinkaari kustannusten seuranta

Elinkaarikustannuksia seurataan kehittämissuunnitelmien laadinnan yhteydessä. Kehittyvien verkkoratkaisujen sisällöistä ja kustannustasoista odotellaan tietoja mitä ne ovat, mitä ne maksavat ja miten niitä voi hyödyntää. Sitä ennen niistä ei voi kommentoida mitään.