

# Jakeluverkon kehittämissuunnitelma

Järvi-Suomen Energia Oy

## Sisällysluettelo

Määräys jakeluverkon kehittämissuunnitelmasta.....	4
LIITE 1 - Sähkönjakeluverkon strateginen ennuste toimintaympäristön muutoksista.....	6
LIITE 2 - Sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelman lähtökohdat .....	9
2.1 Sähkönjakeluverkon kehittämisvyöhykkeiden määrittely.....	9
2.2 Kehittämisvyöhykkeiden kuvaus: .....	9
2.2.1 Vyöhyke 1: Asemakaava-alueet.....	9
2.2.2 Vyöhyke 2: Haja-asustusalueen runkosähköverkko (yli 300 kVA) .....	10
2.2.3 Vyöhyke 3: Haja-asustusalueen runkosähköverkko (alle 300 kVA) .....	10
2.2.4 Vyöhyke 4: Haja-asustusalueen säteittäinen sähköverkko .....	11
2.2.5 Vyöhyke 5: Saaret .....	11
2.3 Kehittämisvyöhykkeiden numeeriset perustiedot: .....	12
2.3.1 Vyöhyke 1: Asemakaava-alueet.....	12
2.3.2 Vyöhyke 2: Haja-asustusalueen runkosähköverkko (yli 300 kVA) .....	13
2.3.3 Vyöhyke 3: Haja-asustusalueen runkosähköverkko (alle 300 kVA) .....	14
2.3.4 Vyöhyke 4: Haja-asustusalueen säteittäinen sähköverkko .....	15
2.3.5 Vyöhyke 5: Saaret .....	16
2.3.6 Kehittämisvyöhykkeiden numeeristen perustietojen koontitaulukko .....	17
2.4 Sähkönjakeluverkon kehittämisvyöhykkeellä sijaitsevan verkon kehittämisstrategia .....	17
2.5 Miten seuraavat erityispiirteet on huomioitu verkon kehittämisessä? .....	18
2.5.1 Asemakaava-alueet: .....	18
2.5.2 Haja-asustusalueen runkosähköverkko (yli 300 kVA): .....	19
2.5.3 Haja-asustusalueen runkosähköverkko (alle 300 kVA): .....	20
2.5.4 Haja-asustusalueen säteittäinen sähköverkko: .....	20
2.5.5 Saaret:.....	21
2.6 Verkon elinkaarikustannusten laskenta kehittämisvyöhykkeellä .....	22
LIITE 3 - Sähkönjakeluverkon kehittämisvyöhykkeillä käytettävien ratkaisujen kustannusvertailu .	24
3.1 Kehittämisvyöhyke 1: Asemakaava-alue .....	24

3.2	Kehittämisyöhyke 2: Haja-asutusalueen runkosähköverkko (yli 300 kVA).....	25
3.3	Kehittämisyöhyke 3: Haja-asutusalueen runkosähköverkko (alle 300 kVA) .....	26
3.4	Kehittämisyöhyke 4: Haja-asutusalueen säteittäinen sähköverkko .....	27
3.5	Kehittämisyöhyke 5: Saaret .....	28
	LIITE 4 - Pitkän tähtäimen suunnitelma.....	30
	LIITE 5 - Sähkönjakeluverkon kehittämistoimenpiteet kuluvaan ja seuraavaan vuoteen .....	35
	LIITE 6 - Sähkönjakeluverkon kehittämistoimenpiteet kahden edellisen vuoden aikana .....	38
	LIITE 7 – Kehittämissuunnitelmasta kuuleminen .....	41

## Määräys jakeluverkon kehittämissuunnitelmasta

Kehittämissuunnitelman sisältö perustuu Energiaviraston määräykseen. Energiavirasto määrää sähkömarkkinalain (588/2013) 52 §:n 5 momentin nojalla:

1 § Tätä määräystä sovelletaan sähkömarkkinalain 52 §:n mukaiseen sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelmaan. Tämä määräys kumoaa Energiaviraston 8 joulukuuta 2021 antaman määräyksen sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelmasta (dnro 3019/002/2021)

2 § Sähkönjakeluverkon haltijan tulee muodostaa yhtenäinen jakeluverkon kehittämissuunnitelma, jossa annetaan vähintään tämän määräyksen liitteiden 1–7 mukaiset tiedot jäseneltynä liitteiden rakenteen mukaisesti. Kehittämissuunnitelma on julkaistava verkonhaltijan Internet-sivuilla.

3 § Jakeluverkonhaltijan on kuultava asiaankuuluvia verkon käyttäjiä ja kantaverkon ja suurjännitteisen jakeluverkon haltijoita kehittämissuunnitelmasta. Asiaankuuluviksi verkon käyttäjiksi katsotaan verkonhaltijan jakeluverkon käyttäjät. Verkon käyttäjien kuulemisen on kestävä vähintään yhden kuukauden ajan ja kuulemisen tulee olla käynnissä vähintään 1.–31.5. välisen ajan.

4 § Kuulemisen tulokset on julkaistava yhdessä kehittämissuunnitelman kanssa verkonhaltijan internet-sivuilla. Kuulemisessa ja kehittämissuunnitelman julkaisemisessa on huomioitava asiaankuuluvien verkon käyttäjien tasapuolinen kohtelu suunnitelman saatavuudessa ja siitä lausumisessa. Jakeluverkon kehittämisen on perustuttava avoimeen jakeluverkon kehittämissuunnitelmaan. Kehittämissuunnitelman julkaisussa muun muassa kuulemisen yhteydessä on otettava huomioon salassapidosta annetut säädökset, joiden mukaan esimerkiksi turvallisuutta ja varautumista koskevat tiedot voivat olla salassa pidettäviä. Edellä mainittujen tietojen ohella liikesalaisuudet voivat olla salassa pidettäviä.

5 § Kehittämissuunnitelma yhdessä kuulemisen tulosten kanssa toimitetaan sähköisesti Energiaviraston valvontatietojärjestelmään tai muulla Energiaviraston ilmoittamalla tavalla.

6 § Sähkönjakeluverkon haltijan tulee toimittaa jakeluverkon kehittämissuunnitelma Energiavirastolle viimeistään 30. päivänä kesäkuuta 2024 ja tästä alkaen kahden kalenterivuoden välein viimeistään 30. päivänä kesäkuuta kyseisenä toimittamisvuotena. Jos kehittämissuunnitelmaan tehdään olennaisia muutoksia, päivitetty kehittämissuunnitelma sekä perustelut päivitystarpeille tulee toimittaa Energiavirastoon viivytyksettä.

7 § Kehittämissuunnitelman sekä siinä esitettävien ratkaisujen on perustuttava ennusteeseen sähkönjakeluun vaikuttavan toimintaympäristön muutoksista.

8 § Kehittämissuunnitelmaan on sisällytettävä asianmukaiset vertailut jakeluverkon kehittämistoimien kustannustehokkuudesta. Suunnitelman kustannusvertailut tulee tehdä ominaispiirteiltään yhteneville sähkönjakeluverkon kehittämisvyöhykkeille, jotka verkonhaltijan on määriteltävä.

9 § Sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelmassa tulee kuvata sähkömarkkinalain 51 ja 119 §:ssä säädettyjen vaatimusten täyttämiseksi tehtävät toimenpiteet yleisellä tasolla 119 §:n tarkoittaman siirtymäajan jäljellä olevina vuosina. Toiminnan laatuvaatimusten täyttämiseksi tehty korvaus- ja ylläpitoinvestoinnit on raportoitava vuodesta 2014 alkaen.

Sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelmassa tulee esittää yksityiskohtaisemmin sähkömarkkinalain 51 ja 119 §:ssä säädettyjen vaatimusten täyttämiseksi tehtävät toimenpiteet suunnitelman toimittamisvuotena ja sitä seuraavana kalenterivuotena.

Sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelmassa tulee raportoida yksityiskohtaiset sähkömarkkinalain 51 ja 119 §:ssä säädettyjen vaatimusten täyttämiseksi tehdyt toimenpiteet kahden edellisen kalenterivuoden aikana. Toimenpiteitä on verrattava edellisessä kehittämissuunnitelmassa kuvattuihin kyseisten vuosien toimenpiteisiin. Jos toteutuneet toimenpiteet ovat olennaisesti poikenneet suunnitelluista toimenpiteistä, poikkeamien syyt on perusteltava.

10 § Sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelmassa tulee esittää suunnitelma keskeisistä jakeluverkkoinvestoinneista, jotka ovat tarpeen jakeluverkon siirtokapasiteetin ylläpitämiseksi sekä uuden sähköntuotantokapasiteetin ja uusien kuormien liittämiseksi jakeluverkkoon seuraavan kymmenen vuoden kuluessa sekä suunnitelma sähkön kulutuksen jouston, sähkövarastojen, jakeluverkonhaltijan energiatehokkuustoimenpiteiden ja muiden vaihtoehtoisten resurssien käyttämisestä vaihtoehtona jakeluverkon siirtokapasiteetin laajentamiselle.

11 § Energiavirasto voi antaa tämän määräyksen soveltamisesta tarkentavia ohjeita kirjallisesti tai muuttaa tätä määräystä uudella määräyksellä.

12 § Tämä määräys tulee voimaan 1. päivänä tammikuuta 2024 ja on voimassa toistaiseksi.

## LIITE 1 - Sähkönjakeluverkon strateginen ennuste toimintaympäristön muutoksista

1. Miten sähkönjakeluverkon haltijan ennusteen mukaan seuraavat numeeriset tekijät kehittyvät sähkönjakeluverkon haltijan toiminta-alueella seuraavan kymmenen vuoden aikana verrattuna toimittamisvuoden alun tilanteeseen?
  - a. **Verkkoalueella siirretty energia, MWh**
    - a. Verkkopalveluasiakkaille siirretty energia: 1 046 290 MWh → 1 108 700 MWh
    - b. Verkkopalveluasiakkailta vastaanotettu energia: 112 649 MWh → 395 000 MWh
  - b. **Käyttöpaikkojen määrä, kpl**
    - a. 102 094 kpl → 99 006 kpl
  - c. **Hajautettu tuotanto**
    - a. Yhteenlaskettu nimellisteho, kW
      - a. SJ: 0 kW → 350 000 kW
      - b. KJ: 33 121 kW → 95 000 kW
      - c. PJ: 25 199 kW → 134 700 kW
    - b. Kappalemäärä, kpl
      - a. SJ: 0 kpl → 6 kpl
      - b. KJ: 14 kpl → 25 kpl
      - c. PJ: 3 472 kpl → 12 050 kpl
  - d. **Sähköisen liikenteen julkiseen lataukseen käytettävien liittymien määrä**
    - a. 32 kpl → 227 kpl

2. Miten ja mihin perustuen sähkönjakeluverkon haltija on luonut ennusteen ja miten muutoksien todennäköisyyttä on arvioitu?

Toimintaympäristössä tapahtuu jatkuvia muutoksia, joiden vaikutukset heijastuvat sähkönjakelun kehittämiseen. Strateginen ennuste perustuu valtakunnallisiin ja alueellisiin tilastoihin ja ennusteisiin sekä verkkoalueen kuntien ja kaupunkien tulevaisuuden tavoitetiloihin. Ennusteissa on huomioitu myös mennyt kehitys painotettuna lähivuodet. Ennusteissa on otettu huomioon jakeluverkkoalueen sijainti ja muut toimintaympäristömme ominaispiirteet. Lähtötietoina on hyödynnetty Tilastokeskukselta saatavaa tilastoaineistoa esim. väestökehityksen, väestöennusteen, rakennuskannan osalta sekä mm. Valtioneuvoston, Suomen Ilmastopaneelin ja Energiategollisuuden selvityksiä, raportteja ja ennusteita. Ennusteen laatimisissa hyödynnettiin myös ulkopuolisen palveluntarjoajan osaamista ennusteen luomiseksi, jota rikastettiin omilla paikallisilla näkemyksillä verkkoalueen kehityksestä.

3. Miten sähkönjakeluverkon haltija on arvioinut sähkömarkkinalain 51 § tarkoittamien sääilmiöiden todennäköisyyttä ja muuttuvan ilmaston vaikutusta vastualueensa sähkönjakeluun?

Arvion muodostamisessa on hyödynnetty eri asiantuntija-arvioiden lopputuloksia, joissa on kuvattu ilmastomuutoksen ja sään ääri-ilmiöiden tulevaisuuden näkymiä. Lähdeaineistona on toiminut Suomen Ilmastopaneelin tutkimusraportti ”Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjaukseen”,

kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet” sekä ”Suomen luonto 2100”-teos (Kerttu Kotakorpi, Bazar Kustannus, 2021). Lähdeaineistoissa on kuvattu, kuinka ilmastomallien perusteella on tehty arvioita, millaiseksi ilmasto maailmalla muuttuu tulevaisuudessa – kymmenessä vuodessa, sadassa vuodessa tai pidemmän ajan kuluessa.

Ilmastonmuutoksen myötä vuoden keskimääräinen lämpötila on noussut vuosisadassa Suomessa noin kuusi astetta. Talvet ovat lämmenneet enemmän kuin kesät. Ilmaston lämpeneminen näkyy energiankulutuksessa siten, että rakennusten lämmitystarve on kuluneella vuosisadalla vähentynyt useita kymmeniä prosentteja ja jäädytystarve on lähes viisinkertaistunut vuosisadassa. Lauhtumisen ja pilvisyyden lisääntymisen ohella sateet ovat lisääntyneet. Vettä sataa ajoittain enemmän kuin salaojat, purot, joet, järvet ja maa pystyvät imeyttämään. Matalapaineet liikkuvat yhä hitaammin ja paikallaan pysyvät säätyypit yleistyvät, jolloin sateet voivat jatkua useita päiviä ja pahimmillaan aiheuttaa tulvia. Pysyvä säätyyppi voi olla myös korkeapaine, jolloin hellejakson päätteeksi saattaa tulla voimakkaita ukkosia ja sateita. Rankkasateilla voi syntyä hulevesitulvia, jolloin kaupungeissa vesi voi tunkeutua rakennusten alimpiin kerroksiin ja parkkihalleihin, joissa on kiinteistömuuntamoita sekä muita sähkötiloja.

Ilmamassojen kulkua ilmakehässä ohjaavat voimakkaat yläilmakehän tuulet. Näihin suihkuvirtauksiin syntyy aika ajoin voimakkaita pohjois- etelä- suuntaisia aaltoja, joka pohjoisella pallonpuoliskolla tarkoittaa, että kylmää ilmaa pääsee virtaamaan pohjoisesta kohti etelää ja toisaalta lämmintä ilmaa etelästä kohti pohjoista. Muutos näiden eri ilmamassojen välillä voi tapahtua hyvin nopeasti. Myös tuulet voimistuvat ajoittain aiempaa voimakkaammiksi, jolloin voidaan puhua supermyrskyistä. Maa on yhä pidempään roudaton, joka edesauttaa puiden kaatumista ja myrskyt tekevät helpommin laaja-alaisempaa tuhoa. Tämä lisää kaatuneiden puiden aiheuttamia häiriöitä ilmajohtoverkoille. Talvimyrskyn yhteydessä lumisademäärä voi kasvaa kerralla niin suureksi, että metsille sekä ilmajohdoille aiheutuu suuria tykkylumivahinkoja.

Arvion perusteella sään ääri-ilmiöt verkkoalueella todennäköisesti hieman yleistyvät tulevaisuudessa nykytilanteeseen verrattuna. Myrskyt, kovat tuulet ja lumikuormat saattavat aiheuttaa hetkellisiä haasteita sähkönjakelulle. Tähän on varauduttu muun muassa siirtämällä johtoreittejä metsistä teiden varsille, jota jatketaan myös tulevaisuudessa. Riittävästä viankorjauskapasiteetin saatavuudesta huolehditaan myös jatkossa, jotta verkkoalueella saavutetaan lain asettama sähkönjakelun toimitusvarmuustaso myös haastavien sääolosuhteiden aikana.

#### **4. Mitä muita verkon kehittämiseen vaikuttavia ennustettavia muutoksia toimintaympäristössä odotetaan tapahtuvan seuraavan kymmenen vuoden aikana?**

Puhtaan siirtymän eteneminen näkyy jakeluverkkomme kehityksessä jo tällä hetkellä. Uusien liittymien kyselyt ovat lisääntyneet merkittävästi, koska sähköverkkoon ollaan liittämässä entistä enemmän suuria tuotannon ja kulutuksen liittymiä. Teollisuuden sähköistyminen näyttäytyy liittymäkokojen suurentumisena, joka edellyttää jakeluverkkomme vahvistamista tarvittavilta osin. Myös sähkövarastojen rooli alkaa näkyä entistä voimakkaammin.

Verkon kehittämisen näkökulmasta investointitarve verkkoon kasvaa koko ajan, jotta jokaiselle uudelle liittyjälle mahdollistetaan verkkoon liityntä kohtuullisessa ajassa. Verkko liiketoiminnan sääntelyssä tapahtuvat äkkinäiset muutokset hankaloittavat verkkoon tehtävien investointien toteuttamista ja osaltaan hidastavat verkkojen kehittämistä. Pienenevä investointivolyymi sähköverkkojen kehittämiseen vaikuttaa myös osaamisen säilymiseen ja kehittymiseen toimialalla. Riittävän laajan ja asiantuntevan työvoiman pysyminen toimialalla kriittisen infrastruktuurin parissa edellyttää investointiedellytyksien säilyttämistä liiketoiminnassa.

Varautuminen erilaisiin ulkopuolelta tuleviin häiriöihin (sähkömarkkinat, kyberturvallisuus, fyysiset uhkat) on toiminnassamme kriittisen infrastruktuurin haltijana keskeistä, jonka vuoksi teemme jatkuvaa kehitystyötä varmistaaksemme sähkönjakelun häiriöttömyyden jokaisessa tilanteessa. Erilaiset häiriötilanteet vaativat monipuolista osaamista, jota varten koulutamme omaa henkilöstöämme sekä varmistamme toimivan kumppaniverkoston tukemaan omaa tekemistämme.

Tulevaisuudessa sähkön varastointi sekä erilaiset joustoratkaisut ja -palvelut kasvattavat merkitystään ja ovat osa verkon ylläpitoa ja hallintaa, joka verkon kehittämisessä tulee ottaa huomioon.



## LIITE 2 - Sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelman lähtökohdat

### 2.1 Sähkönjakeluverkon kehittämisvyöhykkeiden määrittely

#### 1. Kuinka moneen kehittämisvyöhykkeeseen verkonhaltija jakaa vastuualueensa, jotta kustannustehokkuus ja toimenpiteet voidaan riittävällä tarkkuudella perustella?

Järvi-Suomen Energia Oy:n sähkönjakeluverkko on jaettu viiteen kehittämisvyöhykkeeseen. Kehittämisvyöhykkeet ovat:

- Asemakaava-alueet
- Haja-asutusalueen runkosähköverkko (yli 300 kVA)
- Haja-asutusalueen runkosähköverkko (alle 300 kVA)
- Haja-asutusalueen säteittäinen sähköverkko
- Saaret

#### 2. Mihin kehittämisvyöhykkeiden jaottelu perustuu?

Kehittämisvyöhykkeiden jaottelu perustuu ensisijaisesti alueiden toimintaympäristön perusteella tehtyyn jakoon. Yhtiön jakeluverkkoalue on suuri käsittäen maankäytöllisesti varsin erilaisia toimintaympäristöjä. Verkkoalueella on tiheästi asuttua kaupunkimaista taajama-aluetta, harvaan asuttua haja-asutusalueen maaseutupainotteista aluetta sekä runsaasti vapaa-ajan asunnoista koostuvaa aluetta. Viimeksi mainittujen alueiden sähkönkäyttöä kuvaa kausiluonteisuus. Toisaalta vyöhykejaottelu perustuu verkon sähkö- ja käyttötekniisiin ominaispiirteisiin verkon kriittisyyden näkökulmasta. Sähkönjakeluverkko koostuu usein runko-, rengas- ja haarasyötöistä, joilla jokaisella on oma rooli luotettavan sähkönjakelun turvaamisessa. Näin ollen myös käyttötekniisillä asioilla on vyöhykejaottelussa oma merkityksensä. Haja-asutusalueen runkosähköverkko jakautuu kahteen vyöhykkeeseen sen perusteella, kuinka suuri teho niissä keskimäärin siirtyy. Haja-asutusalueen runkosähköverkon vyöhykkeiden jaottelussa on otettu huomioon myös kaivuolosuhteet.

### 2.2 Kehittämisvyöhykkeiden kuvaus:

#### 2.2.1 Vyöhyke 1: Asemakaava-alueet

- a. Kehittämisvyöhykkeen verkko kuuluu toimitusvarmuusvaatimusten osalta korkeampaan 6 tunnin toimitusvarmuustasoon, jonka vuoksi ilmastollisten tekijöiden aiheuttamat vikatilanteet ovat välttämätöntä minimoida ko. kehittämisvyöhykkeellä. Sähkönsyöttö kehittämisvyöhykkeelle keskijänniteverkon osalta toteutetaan pääsääntöisesti rengasverkkona, jonka avulla sähkönjakelun keskeytyksien kesto aika saadaan lyhyemmäksi. Kehittämisvyöhykkeen sähköverkko toteutetaan ensisijaisesti maakaapeliverkkona.
- b. Kehittämisvyöhyke on asemakaavoitettua aluetta ja vyöhykkeellä on yli kolmannes koko verkkoyhtiön sähkönkäyttöpaikoista. Asemakaava-alueille on tyypillisesti keskittynyt runsaasti yksityistä asutusta, liike-elämän toimipisteitä sekä kuntien ja kaupunkien keskeisiä toimintoja ja

palveluita. Useita kriittisiä sähkökäyttöpaikkoja on usein myös tällä vyöhykkeellä, kuten sairaalat, vanhainkodit, vesihuolto jne.

- c. Asemakaavoitettu taajama-alue on tiiviisti rakennettua ympäristöä, jonne maakaapelin sijoittaminen on järkevää uuden ilmajohdon sijasta. Näin sähköjakeluinfran osalta ei tarvitse maankäytöllisesti tehdä merkittäviä tilavaroituksia.
- d. Toimintaympäristön ennusteen mukaisesti verkkoalueen sisällä tapahtuva liikkuminen suuntautuu taajamakeskusta kohti, jolloin asemakaavoitetun alueen toimitusvarma sähköverkko on keskeinen myös tulevaisuudessa alueen elinvoimaisuuden turvaamiseksi. Vyöhykkeellä sähkökäyttäjien määrän sekä siirretyn energian ennustetaan kasvavan tulevaisuudessa.

### 2.2.2 Vyöhyke 2: Haja-asustusalueen runkosähköverkko (yli 300 kVA)

- a. Kehittämisyöhykkeelle kuuluvat käyttötekniisesti tärkeät keskijänniteverkot, sähköasemien väliset runkoyhteydet, taajamia syöttävät varayhteydet sekä muiden runkoverkkojen varasyöttöyhteydet. Kehittämisyöhykkeen keskijänniteverkolla on keskeinen rooli myös vyöhykkeen ulkopuolisten käyttöpaikkojen sähköjakelun toimituksessa runkoyhteytensä vuoksi. Vyöhykkeen sähköverkossa siirrettävä teho on suurta. Kehittämisyöhykkeen verkko kuuluu toimitusvarmuusvaatimusten osalta 36 tunnin toimitusvarmuustasoon.
- b. Kehittämisyöhyke käsittää suuren maantieteellisen osan verkkoalueesta, joten sähkökäytön tarpeet vyöhykkeellä ovat moninaisia. Kehittämisyöhykkeellä on asutuksen sekä vapaa-ajan asutuksen kohteiden lisäksi teollisuutta, julkisen sektorin toimintoja ja maataloutta. Pääosin runkoverkon varrella olevat käyttöpaikat vastaavat koko verkkoalueen yleistä käyttöpaikkarakennetta. Tähän vyöhykkeeseen huomioidaan myös haja-asutusalueella olevat yhteiskunnalle tärkeät kohteet (mm. vedenottamot).
- c. Vyöhyke on ympäristökäyttöiltään ja maaperältään hyvin vaihtelevaa. Yleisenä piirteenä sijoitusympäristölle ovat pellot ja erityyppiset metsät. Esimerkiksi kaivuolosuhteiden haastavuus ja sitä kautta kaivukustannus on hyvin investointikohderiippuvaista.
- d. Kehittämisyöhykkeellä ennuste toimintaympäristön muutoksista noudattelee hyvin pitkälti alueen yleistä kehitystä. Käyttötekniisesti kriittisen vyöhykkeen merkitys on tulevaisuudessakin keskeinen sähköjakelun luotettavuuden takaamiseksi.

### 2.2.3 Vyöhyke 3: Haja-asustusalueen runkosähköverkko (alle 300 kVA)

- a. Kehittämisyöhykkeelle kuuluvat toisen runkojohtovyöhykkeen tapaan käyttötekniisesti tärkeät keskijänniteverkot sekä muiden runkoverkkojen varasyöttöyhteydet. Kehittämisyöhykkeen keskijänniteverkolla on keskeinen rooli myös vyöhykkeen ulkopuolisten käyttöpaikkojen sähköjakelun toimituksessa runkoyhteytensä vuoksi. Vyöhykkeen sähköverkossa siirrettävä teho on pientä.
- b. Kehittämisyöhykkeen verkko kuuluu toimitusvarmuusvaatimusten osalta 36 tunnin toimitusvarmuustasoon. Kehittämisyöhyke käsittää suuren maantieteellisen osan verkkoalueesta, joten sähkökäytön tarpeet vyöhykkeellä ovat moninaisia. Kehittämisyöhykkeen käyttöpaikat koostuvat pääosin asutuksen sekä vapaa-ajan asutuksen kohteista. Pääosin runkoverkon varrella olevat käyttöpaikat vastaavat koko verkkoalueen yleistä käyttöpaikkarakennetta.

- c. Vyöhyke on ympäristökijöiltään ja maaperältään hyvin vaihtelevaa. Yleisenä piirteenä sijoitusympäristölle ovat erityyppiset metsät. Esimerkiksi kaivuolosuhteiden haastavuus ja sitä kautta kaivukustannus on hyvin investointikohderiippuvaista.
- d. Kehittämisyöhykkeellä ennuste toimintaympäristön muutoksista noudattelee hyvin pitkälti alueen yleistä kehitystä. Käyttötekniisesti kriittisen vyöhykkeen merkitys on tulevaisuudessakin keskeinen sähkönjakelun luotettavuuden takaamiseksi.

#### 2.2.4 Vyöhyke 4: Haja-asustusalueen säteittäinen sähköverkko

- a. Kehittämisyöhykkeen verkko koostuu usein säteittäisestä sähkönjakeluverkosta, jolle ei ole korvaavaa varayhteyttä. Mahdollisissa vikatilanteissa sähkönjakelun keskeytyksen kesto on riippuvainen viankorjaukseen käytettävästä ajasta. Haarajohdot pyritään erottamaan muista kriittisimmistä verkonosista maastokatkaisijoiden tai muiden erotinlaitteiden avulla.
- b. Kehittämisyöhykkeen verkko kuuluu toimitusvarmuusvaatimusten osalta 36 tunnin toimitusvarmuustasoon. Vyöhykkeen sähkönkäyttöpaikat koostuvat suurelta osin vakituisesta tai vapaa-ajan asutuksesta. Suuria yksittäisiä sähkönkäyttäjiä ei juurikaan ole, vaan tehontarpeet ovat pääsääntöisesti pieniä ja monesti myös ajallisesti vaihtelevia.
- c. Vyöhyke on ympäristökijöiltään, kuten maaperältään hyvin vaihtelevaa. Esimerkiksi kaivuolosuhteiden haastavuus ja sitä kautta kaivukustannus on hyvin investointikohderiippuvaista.
- d. Kehittämisyöhykkeen tulevaisuuden kehityssuuntaa on melko haastavaa ennustaa. Toisaalta kehittämisyöhykkeelle on viime vuosina tullut uusia sähkönkäyttäjiä erityisesti kesämökkien muodossa, mutta toisaalta myös verkkoalueen väestöennusteen taantuva kehitys näkyy vyöhykkeellä. Vyöhykkeellä sähkönkäyttäjien määrän sekä siirretyn energian ennustetaan laskevan tulevaisuudessa.

#### 2.2.5 Vyöhyke 5: Saaret

- a. Kehittämisyöhykkeelle kuuluvat asemakaavoittamattomilla alueilla olevat saaret, joihin ei ole kiinteää siltaa tai säännöllisesti liikennöivää maantielauttayhteyttä.
- b. Kehittämisyöhykkeen verkko kuuluu toimitusvarmuusvaatimusten osalta 96 tunnin toimitusvarmuustasoon. Kehittämisyöhykkeen käyttöpaikat koostuvat suurelta osin vapaa-ajan asutuksesta, joissa sähkönkäyttö vaihtelee runsaasti vuodenaikojen välillä.
- c. Kehittämisyöhykkeen verkko sijaitsee nimensä mukaisesti usein vesistöalueilla, joissa liikkuminen on hidasta.
- d. Vapaa-ajan asutuksen rooli tulee olemaan tulevaisuudessakin kehittämisyöhykkeellä merkittävä.

## 2.3 Kehittämisyöhykkeiden numeeriset perustiedot:

### 2.3.1 Vyöhyke 1: Asemakaava-alueet

- a. **Kehittämisyöhykkeellä olevan verkoston**
  - a. Keski-ikä: 11 vuotta
  - b. Keskimääräinen tekninen pitoaika: 45 vuotta
- b. **Kuinka paljon kehittämisyöhykkeen eri jännitetasoilla on sähkönjakeluverkkoa, kilometriä**
  - a. KJ: 760 km
  - b. PJ: 1977 km
- c. **Kuinka suuri osa kehittämisyöhykkeen sähkönjakeluverkosta eri jännitetasoilla täyttää sähkönjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset, kilometriä**
  - a. KJ: 753 km
  - b. PJ: 1510 km
- d. **Kuinka paljon verkonhaltijalla on liittymiä kehittämisyöhykkeellä, kappaletta**
  - a. Asemakaava-alueella: 15815 kpl
  - b. Asemakaava-alueen ulkopuolella: 1879 kpl
  - c. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: 33 kpl
- e. **Kuinka paljon kehittämisyöhykkeellä sijaitsee sähkön käyttöpaikkoja, kappaletta**
  - a. Asemakaava-alueella: 36868 kpl
  - b. Asemakaava-alueen ulkopuolella: 2085 kpl
  - c. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: 33 kpl
- f. **Kuinka moni kehittämisyöhykkeellä sijaitsevista sähkön käyttöpaikoista on sähkönjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset täyttävän sähkönjakeluverkon piirissä, kappaletta**
  - a. Asemakaava-alueella: 36868 kpl
  - b. Asemakaava-alueen ulkopuolella: 1935 kpl
  - c. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: 33 kpl
- g. **Kuinka paljon eri jännitetasoilla on maakaapelia, kilometriä**
  - a. KJ: 725 km
  - b. PJ: 1378 km
- h. **Kuinka paljon eri jännitetasoilla on ilmajohtoja, jotka sijaitsevat metsässä, kilometriä**
  - a. KJ: 3 km
  - b. PJ: 36 km
- i. **Kuinka paljon eri jännitetasoilla on teiden varsilla sijaitsevia ilmajohtoja, joiden toisella puolella on metsää, kilometriä**
  - a. KJ: 9 km
  - b. PJ: 48 km

- j. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on laatuvaatimukset täyttävää ilmajohtoa, kilometriä**
- a. KJ: 28 km
  - b. PJ: 132 km

### 2.3.2 Vyöhyke 2: Haja-asustusalueen runkosähköverkko (yli 300 kVA)

- a. Kehittämisyöhykkeellä olevan verkoston**
- a. Keski-ikä: 18 vuotta
  - b. Keskimääräinen tekninen pitoaika: 45 vuotta
- b. Kuinka paljon kehittämissyöhykkeen eri jännitetasoilla on sähkönjakeluverkkoa, kilometriä**
- a. KJ: 2232 km
  - b. PJ: 3205 km
- c. Kuinka suuri osa kehittämissyöhykkeen sähkönjakeluverkosta eri jännitetasoilla täyttää sähkönjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset, kilometriä**
- a. KJ: 1760 km
  - b. PJ: 2170 km
- d. Kuinka paljon verkonhaltijalla on liittymiä kehittämissyöhykkeellä, kappaletta**
- a. Asemakaava-alueella: 18 kpl
  - b. Asemakaava-alueen ulkopuolella: 12450 kpl
  - c. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: 83 kpl
- e. Kuinka paljon kehittämissyöhykkeellä sijaitsee sähkön käyttöpaikkoja, kappaletta**
- a. Asemakaava-alueella: 20 kpl
  - b. Asemakaava-alueen ulkopuolella: 12543 kpl
  - c. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: 83 kpl
- f. Kuinka moni kehittämissyöhykkeellä sijaitsevista sähkön käyttöpaikoista on sähkönjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset täyttävän sähkönjakeluverkon piirissä, kappaletta**
- a. Asemakaava-alueella: 19 kpl
  - b. Asemakaava-alueen ulkopuolella: 7011 kpl
  - c. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: 18 kpl
- g. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on maakaapelia, kilometriä**
- a. KJ: 1048 km
  - b. PJ: 1492 km
- h. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on ilmajohtoja, jotka sijaitsevat metsässä, kilometriä**
- a. KJ: 255 km
  - b. PJ: 326 km
- i. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on teiden varsilla sijaitsevia ilmajohtoja, joiden toisella puolella on metsää, kilometriä**
- a. KJ: 318 km
  - b. PJ: 424 km

- j. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on laatuvaatimukset täyttävää ilmajohtoa, kilometriä**
- KJ: 712 km
  - PJ: 678 km

### 2.3.3 Vyöhyke 3: Haja-asustusalueen runkosähköverkko (alle 300 kVA)

- a. Kehittämisyöhykkeellä olevan verkoston**
- Keski-ikä: 23 vuotta
  - Keskimääräinen tekninen pitoaika: 45 vuotta
- b. Kuinka paljon kehittämisyöhykkeen eri jännitetasoilla on sähkönjakeluverkkoa, kilometriä**
- KJ: 1872 km
  - PJ: 2170 km
- c. Kuinka suuri osa kehittämisyöhykkeen sähkönjakeluverkosta eri jännitetasoilla täyttää sähkönjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset, kilometriä**
- KJ: 1327 km
  - PJ: 1557 km
- d. Kuinka paljon verkonhaltijalla on liittymiä kehittämisyöhykkeellä, kappaletta**
- Asemakaava-alueella: 17 kpl
  - Asemakaava-alueen ulkopuolella: 8272 kpl
  - Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: 92 kpl
- e. Kuinka paljon kehittämisyöhykkeellä sijaitsee sähkön käyttöpaikkoja, kappaletta**
- Asemakaava-alueella: 17 kpl
  - Asemakaava-alueen ulkopuolella: 8505 kpl
  - Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: 94 kpl
- f. Kuinka moni kehittämisyöhykkeellä sijaitsevista sähkön käyttöpaikoista on sähkönjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset täyttävän sähkönjakeluverkon piirissä, kappaletta**
- Asemakaava-alueella: 17 kpl
  - Asemakaava-alueen ulkopuolella: 2236 kpl
  - Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: 11 kpl
- g. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on maakaapelia, kilometriä**
- KJ: 472 km
  - PJ: 970 km
- h. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on ilmajohtoja, jotka sijaitsevat metsässä, kilometriä**
- KJ: 336 km
  - PJ: 337 km
- i. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on teiden varsilla sijaitsevia ilmajohtoja, joiden toisella puolella on metsää, kilometriä**
- KJ: 391 km
  - PJ: 432 km

- j. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on laatuvaatimukset täyttävää ilmajohtoa, kilometriä**
  - a. KJ: 819 km
  - b. PJ: 668 km

#### 2.3.4 Vyöhyke 4: Haja-asustusalueen säteittäinen sähköverkko

- a. Kehittämisyöhykkeellä olevan verkoston**
  - a. Keski-ikä: 33 vuotta
  - b. Keskimääräinen tekninen pitoaika: 45 vuotta
- b. Kuinka paljon kehittämisyöhykkeen eri jännitetasoilla on sähkönjakeluverkkoa, kilometriä**
  - a. KJ: 3303 km
  - b. PJ: 12029 km
- c. Kuinka suuri osa kehittämisyöhykkeen sähkönjakeluverkosta eri jännitetasoilla täyttää sähkönjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset, kilometriä**
  - a. KJ: 1585 km
  - b. PJ: 8298 km
- d. Kuinka paljon verkonhaltijalla on liittymiä kehittämisyöhykkeellä, kappaletta**
  - a. Asemakaava-alueella: 12 kpl
  - b. Asemakaava-alueen ulkopuolella: 39073 kpl
  - c. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: 966 kpl
- e. Kuinka paljon kehittämisyöhykkeellä sijaitsee sähkön käyttöpaikkoja, kappaletta**
  - a. Asemakaava-alueella: 12 kpl
  - b. Asemakaava-alueen ulkopuolella: 39957 kpl
  - c. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: 975 kpl
- f. Kuinka moni kehittämisyöhykkeellä sijaitsevista sähkön käyttöpaikoista on sähkönjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset täyttävän sähkönjakeluverkon piirissä, kappaletta**
  - a. Asemakaava-alueella: 3 kpl
  - b. Asemakaava-alueen ulkopuolella: 1911 kpl
  - c. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: 26 kpl
- g. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on maakaapelia, kilometriä**
  - a. KJ: 227 km
  - b. PJ: 4773 km
- h. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on ilmajohtoja, jotka sijaitsevat metsässä, kilometriä**
  - a. KJ: 918 km
  - b. PJ: 2054 km
- i. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on teiden varsilla sijaitsevia ilmajohtoja, joiden toisella puolella on metsää, kilometriä**
  - a. KJ: 833 km
  - b. PJ: 2869 km

- j. **Kuinka paljon eri jännitetasoilla on laatuvaatimukset täyttävää ilmajohtoa, kilometriä**  
 a. KJ: 1359 km  
 b. PJ: 3525 km

### 2.3.5 Vyöhyke 5: Saaret

- a. **Kehittämisyöhykkeellä olevan verkoston**  
 a. Keski-ikä: 34 vuotta  
 b. Keskimääräinen tekninen pitoaika: 45 vuotta
- b. **Kuinka paljon kehittämisyöhykkeen eri jännitetasoilla on sähkönjakeluverkkoa, kilometriä**  
 a. KJ: 65 km  
 b. PJ: 387 km
- c. **Kuinka suuri osa kehittämisyöhykkeen sähkönjakeluverkosta eri jännitetasoilla täyttää sähkönjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset, kilometriä**  
 a. KJ: 14 km  
 b. PJ: 202 km
- d. **Kuinka paljon verkonhaltijalla on liittymiä kehittämisyöhykkeellä, kappaletta**  
 a. Asemakaava-alueella: 0 kpl  
 b. Asemakaava-alueen ulkopuolella: 39 kpl  
 c. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: 1000 kpl
- e. **Kuinka paljon kehittämisyöhykkeellä sijaitsee sähkön käyttöpaikkoja, kappaletta**  
 a. Asemakaava-alueella: 0 kpl  
 b. Asemakaava-alueen ulkopuolella: 39 kpl  
 c. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: 1013 kpl
- f. **Kuinka moni kehittämisyöhykkeellä sijaitsevista sähkön käyttöpaikoista on sähkönjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset täyttävän sähkönjakeluverkon piirissä, kappaletta**  
 a. Asemakaava-alueella: 0 kpl  
 b. Asemakaava-alueen ulkopuolella: 0 kpl  
 c. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: 0 kpl
- g. **Kuinka paljon eri jännitetasoilla on maakaapelia, kilometriä**  
 a. KJ: 9 km  
 b. PJ: 159 km
- h. **Kuinka paljon eri jännitetasoilla on ilmajohtoja, jotka sijaitsevat metsässä, kilometriä**  
 a. KJ: 34 km  
 b. PJ: 144 km
- i. **Kuinka paljon eri jännitetasoilla on teiden varsilla sijaitsevia ilmajohtoja, joiden toisella puolella on metsää, kilometriä**  
 a. KJ: 8 km  
 b. PJ: 35 km



- j. **Kuinka paljon eri jännitetasoilla on laatuvaatimukset täyttävää ilmajohtoa, kilometriä**  
 a. KJ: 5 km  
 b. PJ: 43 km

### 2.3.6 Kehittämisyöhykkeiden numeeristen perustietojen koontitaulukko

Selite	Asemakaava-alueet	Runkoverkko (yli 300kVA)	Runkoverkko (alle 300kVA)	Säteittäinen sähköverkko	Saaret
Kehittämisyöhykkeellä olevan verkoston keski-ikä	11	18	23	33	34
Kehittämisyöhykkeellä olevan verkoston keskimääräinen tekninen pitoaika	45	45	45	45	45
Kuinka paljon kehittämisyöhykkeellä on KJ - sähköjakeluverkkoa, kilometriä	760	2232	1872	3303	65
Kuinka paljon kehittämisyöhykkeellä on PJ - sähköjakeluverkkoa, kilometriä	1977	3205	2170	12029	387
Kuinka suuri osa kehittämisyöhykkeen KJ - sähköjakeluverkosta täyttää sähköjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset, kilometriä	753	1760	1327	1585	14
Kuinka suuri osa kehittämisyöhykkeen PJ - sähköjakeluverkosta täyttää sähköjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset, kilometriä	1510	2170	1557	8298	202
Liittymiä kehittämisyöhykkeellä asemakaava-alueella, kappaletta	15815	18	17	12	0
Liittymiä kehittämisyöhykkeellä asemakaava-alueen ulkopuolella, kappaletta	1879	12450	8272	39073	39
Liittymiä alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa	33	83	92	966	1000
Käyttöpaikkoja kehittämisyöhykkeellä asemakaava-alueella (kpl)	36868	20	17	12	0
Käyttöpaikkoja kehittämisyöhykkeellä asemakaava-alueen ulkopuolella (kpl)	1935	12543	8505	39957	39
Käyttöpaikkoja kehittämisyöhykkeen alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa (kpl)	33	83	94	975	1013
Käyttöpaikkoja, jotka täyttävät sähköjakelun toiminnan laatuvaatimukset kehittämisyöhykkeellä asemakaava-alueella (kpl)	36868	19	17	3	0
Käyttöpaikkoja, jotka täyttävät sähköjakelun toiminnan laatuvaatimukset kehittämisyöhykkeellä on asemakaava-alueen ulkopuolella (kpl)	2085	7011	2236	1911	0
Käyttöpaikkoja, jotka täyttävät sähköjakelun toiminnan laatuvaatimukset kehittämisyöhykkeellä alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa (kpl)	33	18	11	26	0
Maakaapelia vyöhykkeellä KJ-verkossa (kilometriä)	725	1048	472	227	9
Maakaapelia vyöhykkeellä PJ-verkossa (kilometriä)	1378	1492	970	4773	159
Metsässä olevaa ilmajohtoa vyöhykkeellä KJ-verkossa (kilometriä)	3	255	336	918	34
Metsässä olevaa ilmajohtoa vyöhykkeellä PJ-verkossa (kilometriä)	36	326	337	2054	144
Teiden varsissa olevaa ilmajohtoa, joiden toisella puolella on metsää vyöhykkeellä KJ-verkossa (kilometriä)	9	318	391	833	8
Teiden varsissa olevaa ilmajohtoa, joiden toisella puolella on metsää olevaa ilmajohtoa vyöhykkeellä PJ-verkossa (kilometriä)	48	424	432	2869	35
Laatuvaatimukset täyttävää ilmajohtoa vyöhykkeen KJ -verkossa (kilometriä)	28	712	819	1359	5
Laatuvaatimukset täyttävää ilmajohtoa vyöhykkeen PJ -verkossa (kilometriä)	132	678	668	3525	43

**Kuva 1. Kehittämisyöhykkeiden numeeriset perustiedot**

## 2.4 Sähköjakeluverkon kehittämisyöhykkeellä sijaitsevan verkon kehittämisstrategia

### 1. Mitkä ovat suunnittelukriteerit, joilla katsotaan täytettävän toiminnan laatuvaatimukset?

#### a. 6 h laatuvaatimus

Suunnittelukriteeri laatuvaatimuksen täyttämiseksi 6 h (asemakaava-alueet) on maakaapeliratkaisut keski- ja pienjänniteverkossa. Näin ollen ei ole ilmastollisista syistä aiheutuvaa riskiä sähköjakelun pidempiaikaisille keskeytyksille.

**b. 36 h laatuvaatimus**

Suunnittelukriteerinä 36 h laatuvaatimuksen täyttämiseksi ovat maakaapeliratkaisut sekä ilmajohtojen sijoittaminen teiden varsille tai avoimeen maastoon. Teiden varsilla sijaitsevien ilmajohtojen osalta vikataajuudet ovat pienempiä sekä mahdollisten vikapaikkojen löytyminen ja vikojen korjaaminen huomattavasti nopeampaa kuin muussa ympäristössä. 1kV tekniikkaa hyödynnämme tekniikan sallimissa rajoissa pienitehoisissa säteittäisissä sähköverkoissa ja saarikohteissa.

**c. Sähkömarkkinalain 51 §:n 2 momentin tarkoittama paikallisiin olosuhteisiin perustuva laatuvaatimustaso, mikäli määritetty.**

Paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa sovelletaan erityisesti saarikohteissa, jonne liikkuminen on hidasta. Laatuvaatimukseen päästään nykyisillä maakaapeli- ja ilmajohtoratkaisuilla sen mukaan, mitä kuhunkin kohteeseen on maastollisesti rakennettavissa.

## 2.5 Miten seuraavat erityispiirteet on huomioitu verkon kehittämisessä?

### 2.5.1 Asemakaava-alueet:

**a. Yhteisrakentaminen ja yhteydet muiden verkonhaltijoiden verkkoihin:**

Verkkoyhtiöiden tulee sähkömarkkinalain 52 §:n mukaan kehittämissuunnitelmaansa sisältyvien sähköverkkojen sijoittelussa ja rakentamisessa hyödyntää mahdollisuuksien mukaisesti yhteisiä reittejä muiden yhteiskuntateknisten verkkojen kanssa. Lisäksi laki verkkoinfrastruktuurin yhteisrakentamisesta ja -käytöstä velvoittaa verkkoyhtiötä suostumaan toisen verkkotoimijan pyyntöön yhteisrakentamisesta oikeudenmukaisin ja kohtuullisin ehdoin. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että verkkoyhtiön tulee tosiasiallisesti selvittää muiden verkkotoimijoiden rakentamissuunnitelmat yhteisrakentamispotentiaalin kannalta ja ilmoittaa myös omista rakentamissuunnitelmistaan hyvissä ajoin ennen niiden toteuttamista, jotta muilla toimijoilla on tosiasiallinen mahdollisuus ja aika selvittää niiden hankkeiden yhteisrakentamispotentiaali suhteessa omiin suunnitelmiinsa. Kun yhteisrakentamispotentiaalia nähdään oman suunnitelman ja toisen toimijan suunnitelman kanssa, niin verkkoyhtiön tulee olla viipymättä yhteydessä toisen osapuoleen ja aloittaa yhteisrakentamisneuvottelut. Myös jos muu toimija pyytää tai ottaa yhteyttä verkkoyhtiöön liittyen oman ja verkkoyhtiön suunnitelman yhteisrakentamisen sovittamiseen, niin verkkoyhtiön tulee vastata viipymättä tähän yhteydenottoon ja aloittaa yhteisrakentamisneuvottelut. Järvi-Suomen Energia käy aktiivista vuoropuhelua alueen muiden toimijoiden kanssa sekä osallistuu säännöllisesti sidosryhmä- ja kuntapalaverihin, joissa yhteisrakentamispotentiaalia käsitellään. Lisäksi Järvi-Suomen Energia rakentaa valokuituverkkoa omiin tarpeisiinsa ja yhteensovittaa säännöllisesti omat suunnitelmat muiden infratoimijoiden kanssa.

**b. Joustopalvelut, erityisesti vaihtoehtona perinteisille investoinneille:**

Joustopalveluiden kehittymistä seurataan hyvin tarkasti ja yhtiö osallistuu aktiivisesti toimialan kehitystyöhön yhdessä yliopistojen ja korkeakoulujen kanssa. Joustopalveluiden rooli nähdään nykyistä suurempana tulevaisuudessa. Tällä hetkellä joustopalveluilla ei saavuteta sellaisia suoria hyötyjä, joiden avulla vältyttäisi nykyisiltä verkon kehittämisen investoinneilta.

**c. Yhteiskunnan toiminnan kannalta kriittiset kohteet:**

Yhteiskunnan toiminnan kannalta kriittiset kohteet on tunnistettu verkkoyhtiön tasolla ja niiden sähkönjakelun luotettavuuteen on kiinnitetty erityistä huomiota. Näin vaikeidenkin häiriötilanteiden aikana voidaan viankorjauksen priorisoinnin avulla lyhentää sähkönjakelun keskeytyksien pituutta. Yhtiö on myös määrittänyt poikkeusolojen varalle erillisen varautumis- ja valmiussuunnitelman, jonka mukaista valmiutta ylläpidetään säännöllisillä varautumisharjoituksilla.

**d. Energiatehokkuustoimenpiteet, erityisesti vaihtoehtona siirtokapasiteetin laajentamiselle:**

Verkon suunnittelussa huomioidaan aina verkon todellinen kulutustieto. Sähköverkon kulutuspisteiden sähkönkäytön todellista toteumaa seurataan verkkotiedonhallintajärjestelmässä säännöllisesti. Uuden verkon mitoitus tehdään todellisiin mitattuihin kulutustietoihin nojaten, jolloin myös asiakkaiden toteuttamat energiatehokkuustoimenpiteet näkyvät verkon kehittämisen suunnittelussa. Verkkokomponenttien valinnassa huomioidaan aina energiatehokkuus osana muita teknisiä vaatimuksia.

## 2.5.2 Haja-asutusalueen runkosähköverkko (yli 300 kVA):

**a. Yhteisrakentaminen ja yhteydet muiden verkonhaltijoiden verkkoihin:**

Yhteisrakentaminen huomioidaan tiedonvaihdolla alueen soveltuvien toimijoiden kesken, kun hankkeita alueella suunnitellaan. Kokemusten perusteella yhteisrakentamista on käytännössä mahdollista hyödyntää erityisesti valokuituhankkeiden yhteydessä ja sellaiset pyritään mahdollisuuksien mukaan tunnistamaan. Yhteyksiä toisten verkonhaltijoiden verkkoon ei tällä kehittämisvyöhykkeellä voida hyödyntää. Yhteydspisteet sijaitsevat verkkoalueen rajapisteissä, joiden kautta ei usein ole saatavissa niin merkittävää kapasiteettia, jotta verkko voitaisiin pysyvästi niiden yhteyksien varaan suunnitella.

**b. Joustopalvelut, erityisesti vaihtoehtona perinteisille investoinneille:**

Erilaiset joustopalveluita ei suuritehoisilla sähköverkon runkojohdoilla voida hyödyntää. Joustopalveluiden kehitystä kuitenkin seurataan aktiivisesti ja niiden hyödynnettävyyttä tulevaisuudessa arvioidaan koko ajan.

**c. Yhteiskunnan toiminnan kannalta kriittiset kohteet:**

Yhteiskunnan toiminnan kannalta kriittiset kohteet on tunnistettu kehittämisvyöhykkeeltä ja niiden sähkönsyöttö on varmistettu rengasyhteyksin. Monissa kriittisissä kohteissa on myös omia varavoimajärjestelmiä.

**d. Energiatehokkuustoimenpiteet, erityisesti vaihtoehtona siirtokapasiteetin laajentamiselle:**

Energiatehokkuustoimenpiteet huomioidaan yhtenäisesti koko verkkoalueellamme.

**2.5.3 Haja-asutusalueen runkosähköverkko (alle 300 kVA):**

**a. Yhteisrakentaminen ja yhteydet muiden verkonhaltijoiden verkkoihin:**

Yhteisrakentaminen huomioidaan tiedonvaihdoilla alueen soveltuvien toimijoiden kesken, kun hankkeita alueella suunnitellaan. Kokemusten perusteella yhteisrakentamista on käytännössä mahdollista hyödyntää erityisesti valokuituhankkeiden yhteydessä ja sellaiset pyritään mahdollisuuksien mukaan tunnistamaan. Yhteyksiä toisten verkonhaltijoiden verkkoon ei tällä kehittämisvyöhykkeellä voida hyödyntää. Yhteyspisteet sijaitsevat verkkoalueen rajapisteissä, joiden kautta ei usein ole saatavissa niin merkittävää kapasiteettia, jotta verkko voitaisiin pysyvästi niiden yhteyksien varaan suunnitella.

**b. Joustopalvelut, erityisesti vaihtoehtona perinteisille investoinneille:**

Erilaiset joustopalveluita ei suuritehoisilla sähköverkon runkojohdoilla voida hyödyntää. Joustopalveluiden kehitystä kuitenkin seurataan aktiivisesti ja niiden hyödynnettävyyttä tulevaisuudessa arvioidaan koko ajan.

**c. Yhteiskunnan toiminnan kannalta kriittiset kohteet:**

Yhteiskunnan toiminnan kannalta kriittiset kohteet on tunnistettu kehittämisvyöhykkeeltä ja niiden sähkönsyöttö on varmistettu rengasyhteyksin. Monissa kriittisissä kohteissa on myös omia varavoimajärjestelmiä.

**d. Energiatehokkuustoimenpiteet, erityisesti vaihtoehtona siirtokapasiteetin laajentamiselle:**

Energiatehokkuustoimenpiteet huomioidaan yhtenäisesti koko verkkoalueellamme.

**2.5.4 Haja-asutusalueen säteittäinen sähköverkko:**

**a. Yhteisrakentaminen ja yhteydet muiden verkonhaltijoiden verkkoihin:**

Yhteisrakentaminen huomioidaan tiedonvaihdoilla alueen soveltuvien toimijoiden kesken, kun hankkeita alueella suunnitellaan. Kokemusten perusteella yhteisrakentamista on käytännössä mahdollista hyödyntää erityisesti valokuituhankkeiden yhteydessä ja sellaiset pyritään mahdollisuuksien mukaan tunnistamaan. Yhteyksiä muihin verkonhaltijoihin voidaan teknisten rajoitusten ja sijainnin vuoksi käyttää vain pienen verkonosan sähkönsyöttöön poikkeustilanteissa. Kuitenkin normaalitilanteiden aikana myös tällä kehittämisvyöhykkeellä sähkönjakelu hoidetaan aina ensisijaisesti omien yhteyksien avulla.

**b. Joustopalvelut, erityisesti vaihtoehtona perinteisille investoinneille:**

Erilaisten joustopalveluiden ja akkuvarastojen hyödyntäminen voi tulevaisuudessa ensisijaisesti tulla kyseeseen tällä kehittämisvyöhykkeellä. Vyöhykkeellä sähkötehot ovat usein pienempiä kuin muilla kehittämisvyöhykkeillä, joka osaltaan edesauttaa uusien teknologioiden hyödyntämistä. Joustopalvelut osana verkon normaalia käyttöä vaativat kuitenkin vielä teknologian kehittymistä.

**c. Yhteiskunnan toiminnan kannalta kriittiset kohteet:**

Yhteiskunnan toiminnan kannalta kriittisiä kohteita ei pääsääntöisesti sijaitse tällä kehittämisvyöhykkeellä.

**d. Energiatehokkuustoimenpiteet, erityisesti vaihtoehtona siirtokapasiteetin laajentamiselle:**

Energiatehokkuustoimenpiteet huomioidaan yhtenäisesti koko verkkoalueellamme.

### 2.5.5 Saaret:

**a. Yhteisrakentaminen ja yhteydet muiden verkonhaltijoiden verkkoihin:**

Yhteisrakentaminen huomioidaan tiedonvaihdoilla alueen soveltuvien toimijoiden kesken, kun hankkeita alueella suunnitellaan. Kokemusten perusteella yhteisrakentamista on käytännössä mahdollista hyödyntää erityisesti valokuituhankkeiden yhteydessä ja sellaiset pyritään mahdollisuuksien mukaan tunnistamaan. Yhteyksiä muihin verkonhaltijoihin voidaan teknisten rajoitusten ja sijainnin vuoksi käyttää vain pienen verkonosan sähkönsyöttöön poikkeustilanteissa. Kuitenkin normaalitilanteiden aikana myös tällä kehittämisvyöhykkeellä sähkönjakelu hoidetaan aina ensisijaisesti omien yhteyksien avulla.

**b. Joustopalvelut, erityisesti vaihtoehtona perinteisille investoinneille:**

Erilaisten joustopalveluiden ja akkuvarastojen hyödyntäminen voi tulevaisuudessa ensisijaisesti tulla kyseeseen tällä kehittämisvyöhykkeellä. Vyöhykkeellä sähkötehot ovat usein pienempiä kuin muilla kehittämisvyöhykkeillä, joka osaltaan edesauttaa uusien teknologioiden hyödyntämistä. Joustopalvelut osana verkon normaalia käyttöä vaativat kuitenkin vielä teknologian kehittymistä.

**c. Yhteiskunnan toiminnan kannalta kriittiset kohteet:**

Yhteiskunnan toiminnan kannalta kriittisiä kohteita ei pääsääntöisesti sijaitse tällä kehittämisvyöhykkeellä.

**d. Energiatehokkuustoimenpiteet, erityisesti vaihtoehtona siirtokapasiteetin laajentamiselle:**

Energiatehokkuustoimenpiteet huomioidaan yhtenäisesti koko verkkoalueellamme.

## 2.6 Verkon elinkaarikustannusten laskenta kehittämisvyöhykkeellä

### 1. Miten elinkaarikustannusten tekijät määritetään?

Elinkaarikustannukset ovat määritetty yhtiön omaan toteutuneeseen historiatietoon pohjautuen. Elinkaarikustannukset muodostuvat sähköjakeluverkon investointikustannuksista, joihin kuuluvat komponenttien hankintakustannusten ja verkon rakentamisen kustannusten lisäksi seuraavat kustannuserät:

- Sähkötekniinen suunnittelu, maasto- ja rakennesuunnittelu
- Maankäyttöluvut ja -sopimukset korvauksineen
- Rakennuttaminen ja valvonta
- Kuljetuskustannukset
- Käyttöönotto ja dokumentointi
- Mahdolliset korvaukset työnaikaisista vahingoista

Lisäksi elinkaarikustannuksiin on huomioitu operatiiviset kustannukset, eli käytön ja ylläpidon kustannukset, joita ovat mm. säännöllisten kunnossapitotarkastuksien ja kunnossapitotöiden kustannukset. Elinkaarikustannuksiin vaikuttavat myös sähköverkkoliiketoiminnassa määritetty keskeytyksistä aiheutuvan haitan kustannukset, jotka kuvaavat keskeytyksien aiheuttamia taloudellisia menetyksiä verkkoyhtiölle. Elinkaarikustannusten määrittäminen on yhdenmukainen jokaisella Järvi-Suomen Energian sähköjakeluverkon kehittämisvyöhykkeellä.

### 2. Miten yhteisrakentaminen ja yhteydet muiden verkonhaltijoiden verkkoihin huomioidaan elinkaarikustannusten laskennassa?

Yhteisrakentamisen toteutuminen ja siitä saatavien mahdollisten kustannushyötyjen saavuttaminen on aina tapauskohtaista. Tämän vuoksi yhteisrakentamisen aiheuttamia positiivisia tai negatiivisia taloudellisia vaikutuksia ei ole huomioitu elinkaarikustannuksissa. Eri verkonhaltijoiden verkot liittyvät toisiinsa usein sähkötekniisesti sellaisissa kohdissa, joka ei mahdollista suurten tehojen siirtämistä verkkoalueelta toiselle. Näin ollen toisten verkonhaltijoiden verkoista ei ole saavutettavissa merkittäviä hyötyjä, joiden katsotaan vaikuttavan verkon elinkaarikustannuksiin. Mahdollisten poikkeus- ja vikatilanteiden aikana toisten verkonhaltijoiden yhteyksiä pyritään hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan ja verkkoyhtiöiden välinen yhteistyö toimii Suomessa erinomaisesti.

### 3. Miten ajantasaisten kehittyneiden verkostoratkaisujen, kuten sähkövarastojen tai tasasähkötekniikan hyödyntäminen huomioidaan elinkaarikustannusten laskennassa?

Sähkövarastojen hyödyntämistä arvioidaan aina tilanteissa, jossa nykyisen verkon kapasiteetti asettaa rajoituksia uusien liittymien liittämiseksi olemassa olevaan jakeluverkkoon. Varastojen osalta arvioidaan riittävätkö nykyisen verkon rinnalla takaamaan luotettavan sähköjakelun eri ajanhetkinä. Tasasähkötekniikan hyödyntäminen vaihtoehtoisena investointitapana on mukana elinkaarikustannuslaskennassa ja sitä hyödynnetään, mikäli sen kustannustehokkuus on parempi kuin yleisemmin käytettävien verkostoratkaisujen.

#### **4. Miten elinkaarikustannusten toteumaa seurataan ja miten kustannusten kehittyminen vaikuttaa suunnitteluperiaatteiden tarkistamiseen?**

Verkon kehittäminen on pitkäjänteistä toimintaa, jossa varaudutaan muuttuviin tarpeisiin vuosikymmeniksi eteenpäin. Elinkaarikustannusten näkökulmasta eri toimintojen, kuten verkon suunnittelun, rakentamisen ja ylläpidon kustannuksia seurataan ja ne raportoidaan säännöllisesti. Mahdollisten muutosten vaikutuksia strategiaamme arvioidaan jatkuvasti, jonka perusteella verkon kehittämisen ja suunnittelun periaatteita täsmennetään tarpeen mukaan.

## LIITE 3 - Sähkönjakeluverkon kehittämisvyöhykkeillä käytettävien ratkaisujen kustannusvertailu

### 3.1 Kehittämisvyöhyke 1: Asemakaava-alue

#### 1. Käytettävät ratkaisut kehittämisvyöhykkeellä

##### a. Kehittämisvyöhykkeellä 1 on huomioitu sähkönjakelurakenteista, menetelmistä ja vaihtoehtoisista ratkaisuista seuraavat:

- Maakaapeli
- Avojohto
- Päälystetty avojohto
- Ilmakaapeli
- Sähkövarastot (+maakaapeli)

##### b. Millaisella perusteella ratkaisu on jätetty pois vertailusta?

Kehittämisvyöhykkeellä levennetty johtokatu on jätetty pois vertailusta, koska kaavoituksen sekä muun maan- ja tilankäytön takia levennetyn johtokadun ratkaisua ei pääsääntöisesti voida kehittämisvyöhykkeellä toteuttaa. 1 kV sähkönjakeluteknikka kehittämisvyöhykkeellä on jätetty pois vertailusta, koska yksittäisten muuntopiirienkin tehot ovat alueella niin suuria, että 1 kV komponenttien teknisten rajoitteiden vuoksi sillä ei voida korvata nykyistä keskijänniteverkkoa. Tasasähköjärjestelmän potentiaalisimmat käyttökohteet ovat pienitehoiset haarajohtot, jonka vuoksi niiden hyödyntäminen suuritehoisessa asemakaava-alueen verkossa on teknisesti mahdotonta.

Joustopalveluiden osalta ei ole toistaiseksi löydetty joustopalveluntarjoajia, joilla olisi kykyä tarjota riittävässä määrin verkonhaltijan joustotarpeisiin vastaavia palveluita. Koska joustomarkkinoita ei vielä ole, ainut keino joustopalveluiden hankintaan olisi kahdenväliset sopimukset, mikäli niitä olisi tarjolla, kustannustaso olisi täysin tapauskohtainen. Kustannustasoa ei ole tiedossa, joten muiden vaihtoehtojen kanssa yhteismitallista ja yleistettävissä olevaa kustannustasoa joustopalveluiden käytölle tietyssä tarkasti määritellyssä esimerkkihankkeessa ei voida esittää.

#### 2. Kehittämisvyöhykkeille esitettyjen sähkönjakeluratkaisujen kuvaus

Elinkaarikustannuksiltaan edullisin ja ainoa vyöhykkeelle soveltuva sähkönjakeluratkaisu on maakaapelitekniikka keski- ja pienjänniteverkossa. Asemakaavoitetuilla alueilla ilmajohtoratkaisut ovat maan- ja tilankäytön näkökulmasta muutenkin usein mahdoton toteutusratkaisu. Kaapeloimalla sähkönjakeluverkko kehittämisvyöhykkeellä kokonaisuudessaan on sähkömarkkinalain mukainen laatuvaatimustaso myös mahdollista saavuttaa. Sähkömarkkinalaki velvoittaa sähköverkonhaltijaa varmistamaan, että asemakaavoitetuilla alueilla ilmastollisista syistä aiheutuva sähkönjakelun keskeytys ei saa ylittää 6 tuntia.

#### 3. Kehittämisvyöhykkeen elinkaarikustannusten vertailu

Asemakaavoitetut-alueet ovat yleensä tiiviisti rakennettuja alueita, joissa useasti voi olla osallisena myös muita infratoimijoita. Yksittäinen hankekokonaisuus siellä tyypillisesti on maantieteellisesti pieni ja samalla saneerataan olemassa olevaa keski- ja pienjänniteverkkoa samalla kertaa. Asemakaava-alueen hankkeet voivat myös uusien asutusalueiden sähköistysä tai olemassa



olevien sähköverkkojen siirtoja muun rakentamisen tieltä. Elinkaarikustannuslaskennassa on mallinnettu Järvi-Suomen Energian asemakaava-alueilla viime vuosina toteutuneiden hankkeiden kustannuksia, joiden avulla kehittämisvyöhykkeiden hankkeita voidaan yhteismitallisesti laskennassa kuvata.

**Taulukko 1. Kustannusvertailu asemakaava-alue**

	Maakaapeli	Avojohto	Päällystetty avojohto	Ilma-kaapeli	Sähkövarasto
<b>Kokonaiskustannus</b>	<b>820 000 €</b>	<b>908 000 €</b>	<b>983 000 €</b>	<b>894 000 €</b>	<b>1 180 000 €</b>

### 3.2 Kehittämisvyöhyke 2: Haja-asutusalueen runkosähköverkko (yli 300 kVA)

#### 1. Käytettävät ratkaisut kehittämisvyöhykkeellä

**a. Kehittämisvyöhykkeellä 2 on huomioitu sähkönjakelurakenteista, menetelmistä ja vaihtoehtoisista ratkaisuista seuraavat:**

- Maakaapeli
- Avojohto
- Levennetty johtokatu
- Päällystetty avojohto
- Ilmakaapeli
- Sähkövarastot (+maakaapeli)

**b. Millaisella perusteella ratkaisu on jätetty pois vertailusta?**

1 kV sähkönjakeluteknikka kehittämisvyöhykkeellä on jätetty pois vertailusta, koska yksittäisten muuntopiirienkin tehot ovat alueella pääsääntöisesti niin suuria, että 1 kV komponenttien teknisten rajoitteiden vuoksi sillä ei voida korvata nykyistä keskijänniteverkkoa. Tasasähköjärjestelmän potentiaalisimmat käyttökohteet ovat pienitehoiset haarajohdot, jonka vuoksi niiden hyödyntäminen suuritehoisessa rengasverkossa on teknisesti mahdotonta.

Joustopalveluiden osalta ei ole toistaiseksi löydetty joustopalveluntarjoajia, joilla olisi kykyä tarjota riittävässä määrin verkonhaltijan joustotarpeisiin vastaavia palveluita. Koska joustomarkkinoita ei vielä ole, ainut keino joustopalveluiden hankintaan olisi kahdenväliset sopimukset, mikäli niitä olisi tarjolla, kustannustaso olisi täysin tapauskohtainen.

Kustannustasoa ei ole tiedossa, joten muiden vaihtoehtojen kanssa yhteismitallista ja yleistettävissä olevaa kustannustasoa joustopalveluiden käytölle tietyssä tarkasti määritellyssä esimerkkihankkeessa ei voida esittää.

#### 2. Kehittämisvyöhykkeille esitettyjen sähkönjakeluratkaisujen kuvaus

Elinkaarikustannuksiltaan edullisin vyöhykkeelle soveltuva ensisijainen sähkönjakeluratkaisu on maakaapelitekniikka keski- ja pienjänniteverkossa. Elinkaarikustannusten laskennassa on otettu huomioon vyöhykkeen kaivuolosuhteet. Elinkaarikustannusten lisäksi kaapeliverkon avulla voidaan varmistua sähkömarkkinalain mukaisten toimitusvarmuusvaatimusten täyttymien verkkoalueella. Runkosähköverkolla on verkon käytön ja sähkönjakelun toimitusvarmuuden näkökulmasta erittäin

keskeinen rooli, jonka vuoksi maakaapeloimalla verkko voidaan poistaa ilmastollisten tekijöiden aiheuttamat häiriöt sähköjakelussa.

### 3. Kehittämisyöhykkeen elinkaarikustannusten vertailu

Kehittämisyöhykkeelle tyypillisessä hankkeessa olemassa olevaa, monesti osin metsäisillä alueilla kulkevaa ilmalinjaa korvataan maakaapelitekniikalla sekä vanhat pylväsmuuntamot korvataan uusilla puistomuuntamoilla. Elinkaarikustannuslaskennassa käytettävän tyypillisen hankekokonaisuuden määrittämiseksi on käytetty Järvi-Suomen Energian viime vuosina toteutuneista verkon saneeraushankkeista muodostettua keskiarvohanketta ja kustannuksien osalta on käytetty yksikköhintaluettelon mukaisia hintoja.

**Taulukko 2. Kustannusvertailu haja-asutusalueen runkosähköverkko (yli 300 kVA)**

	Maakaapeli	Avojohto	Päällystetty avojohto	Ilma-kaapeli	Levennetty johtokatu	Sähkövarasto
<b>Kokonaiskustannus</b>	<b>1 554 000 €</b>	<b>1 663 000 €</b>	<b>1 836 000 €</b>	<b>1 785 000 €</b>	<b>1 674 000 €</b>	<b>1 905 000 €</b>

### 3.3 Kehittämisyöhyke 3: Haja-asutusalueen runkosähköverkko (alle 300 kVA)

#### 1. Käytettävät ratkaisut kehittämissyöhykkeellä

a. **Kehittämissyöhykkeellä 3 on huomioitu sähköjakelurakenteista, menetelmistä ja vaihtoehtoisista ratkaisuista seuraavat:**

- Maakaapeli
- Avojohto
- Levennetty johtokatu
- Päällystetty avojohto
- Ilmakaapeli
- Sähkövarastot (+maakaapeli)

b. **Millaisella perusteella ratkaisu on jätetty pois vertailusta?**

1 kV sähköjakelutekniikka kehittämissyöhykkeellä on jätetty pois vertailusta, koska yksittäisten muuntopiirienkin tehot ovat alueella pääsääntöisesti niin suuria, että 1 kV komponenttien teknisten rajoitteiden vuoksi sillä ei voida korvata nykyistä keskijänniteverkkoa. Tasasähköjärjestelmän potentiaalisimmat käyttökohteet ovat pienitehoiset haarajohdot, jonka vuoksi niiden hyödyntäminen suuritehoisessa rengasverkossa on teknisesti mahdotonta.

Joustopalveluiden osalta ei ole toistaiseksi löydetty joustopalveluntarjoajia, joilla olisi kyky tarjota riittävässä määrin verkonhaltijan joustotarpeisiin vastaavia palveluita. Koska joustomarkkinoita ei vielä ole, ainut keino joustopalveluiden hankintaan olisi kahdenväliset sopimukset, mikäli niitä olisi tarjolla, kustannustaso olisi täysin tapauskohtainen. Kustannustasoa ei ole tiedossa, joten muiden vaihtoehtojen kanssa yhteismitallista ja yleistettävissä olevaa kustannustasoa joustopalveluiden käytölle tietyssä tarkasti määritellyssä esimerkkihankkeessa ei voida esittää.

## 2. Kehittämisyöhykkeille esitettyjen sähköjakeluratkaisujen kuvaus

Elinkaarikustannuksiltaan edullisin vyöhykkeelle soveltuva ensisijainen sähköjakeluratkaisu on uuden ilmajohtoverkon rakentaminen teiden varsille. Elinkaarikustannusten laskennassa on otettu huomioon vyöhykkeen kaivuolosuhteet. Tien varrelle sijoitettu ilmajohtoverkko vähentää verkossa tapahtuvia vikoja sekä lyhentää huomattavasti vikojen korjaamiseen käytettävää aikaa, koska vikapaikat ovat helpommin havaittavissa sekä saavutettavissa. Runkoverkon osalta varmistutaan aina, että mahdollisissa vikatilanteissa verkkoa voidaan syöttää myös varayhteyksiä pitkin, jolloin sähköjakelun keskeytyksen kokemien asiakkaiden määrä usein merkittävästi pienenee.

## 3. Kehittämisyöhykkeen elinkaarikustannusten vertailu

Kehittämisyöhykkeelle tyypillisessä hankkeessa olemassa olevaa, monesti osin metsäisillä alueilla kulkevaa ilmalinjaa korvataan uudelle teiden varsille sijoitetulla ilmajohtolla sekä vanhat pylväsmuuntamot korvataan uusilla. Elinkaarikustannuslaskennassa käytettävän tyypillisen hankekokonaisuuden määrittämiseksi on käytetty Järvi-Suomen Energian viime vuosina toteutuneista verkon saneeraushankkeista muodostettua keskiarvohanketta ja kustannuksien osalta on käytetty yksikköhintaluettelon mukaisia hintoja.

**Taulukko 3. Kustannusvertailu haja-asutusalueen runkosähköverkko (alle 300 kVA)**

	Maakaapeli	Avojohto	Päällystetty avojohto	Ilma-kaapeli	Levennetty johtokatu	Sähkövarasto
Kokonaiskustannus	1 710 000 €	1 641 000 €	1 754 000 €	1 897 000 €	1 736 000 €	2 177 000 €

## 3.4 Kehittämisyöhyke 4: Haja-asutusalueen säteittäinen sähköverkko

### 1. Käytettävät ratkaisut kehittämissyöhykkeellä

a. **Kehittämissyöhykkeellä 4 on huomioitu sähköjakelurakenteista, menetelmistä ja vaihtoehtoisista ratkaisuista seuraavat:**

- Maakaapeli
- Avojohto
- Levennetty johtokatu
- Päällystetty avojohto
- Ilmakaapeli
- 1 kV sähköjakelu (teknisten rajojen puitteissa)
- Tasasähköjärjestelmä
- Sähkövarastot (+maakaapeli)

b. **Millaisella perusteella ratkaisu on jätetty pois vertailusta?**

Joustopalveluiden osalta ei ole toistaiseksi löydetty joustopalveluntarjoajia, joilla olisi kykyä tarjota riittävässä määrin verkonhaltijan joustotarpeisiin vastaavia palveluita. Koska joustomarkkinoita ei vielä ole, ainut keino joustopalveluiden hankintaan olisi kahdenväliset sopimukset, mikäli niitä olisi tarjolla, kustannustaso olisi täysin tapauskohtainen. Kustannustasoa ei ole tiedossa, joten muiden vaihtoehtojen kanssa yhteismitallista ja

yleistettävissä olevaa kustannustasoa joustopalveluiden käytölle tietyssä tarkasti määritellyssä esimerkkihankkeessa ei voida esittää.

1kV sähköjakelua on hyödynnetty kaikissa esimerkkihankkeissa osakokonaisuutena, mutta koko esimerkkihanketta ei pelkällä 1kV tekniikalla voi teho- ja etäisyysrajoitusten vuoksi toteuttaa.

## 2. Kehittämisyöhykkeille esitettyjen sähköjakeluratkaisujen kuvaus

Elinkaarikustannuksiltaan edullisin vyöhykkeelle soveltuva ensisijainen sähköjakeluratkaisu on uuden ilmajohtoverkon rakentaminen teiden varsille. Tien varrelle sijoitettu ilmajohtoverkko vähentää verkossa tapahtuvia vikoja sekä lyhentää huomattavasti vikojen korjaamiseen käytettävää aikaa, koska vikapaikat ovat helpommin havaittavissa sekä saavutettavissa. Säteittäisessä sähköverkossa ei ole muuta varasyöttöyhteyttä, jonka vuoksi säteittäiset haarajohdot pyritään erottamaan muista verkonosista maastokatkaisijoiden tai muiden erotinlaitteiden avulla. Näin sähköjakelun keskeytyksen kokemaa asiakasmäärää saadaan huomattavasti pienennettyä vikatilanteiden aikana. Niissä verkon osissa, joissa 1 kV sähköjakelua on mahdollista hyödyntää tekniikan mahdollistamissa puitteissa (siirtomatka & teho) käytetään ko. tekniikkaa tälle kehittämisvyöhykkeellä.

## 3. Kehittämisvyöhykkeen elinkaarikustannusten vertailu

Kehittämisvyöhykkeelle tyypillisessä hankkeessa olemassa olevaa, monesti osin metsäisillä alueilla kulkevaa ilmalinjaa korvataan uudelle teiden varsille sijoitetulla ilmajohtolla sekä vanhat pylväsmuuntamot korvataan uusilla. Elinkaarikustannuslaskennassa käytettävän tyypillisen hankekokonaisuuden määrittämiseksi on käytetty Järvi-Suomen Energian viime vuosina toteutuneista verkon saneeraushankkeista muodostettua keskiarvohanketta ja kustannuksien osalta on käytetty yksikköhintaluettelon mukaisia hintoja.

**Taulukko 4. Kustannusvertailu haja-asutusalueen säteittäinen sähköverkko**

	Maakaapeli	Avojohto	Päällystetty avojohto	Ilma-kaapeli	Levennetty johtokatu	Sähkövarasto	Tasasähköjärjestelmä
Kokonaiskustannus	1 034 000 €	926 000 €	997 000 €	1 044 000 €	984 000 €	1 457 000 €	1 814 000

### 3.5 Kehittämisvyöhyke 5: Saaret

#### 1. Käytettävät ratkaisut kehittämisvyöhykkeellä

a. Kehittämisvyöhykkeellä 5 on huomioitu sähköjakelurakenteista, menetelmistä ja vaihtoehtoisista ratkaisuista seuraavat:

- Maakaapeli
- 1 kV sähköjakelu (teknisten rajojen puitteissa)
- Sähkövarastot (+maakaapeli)
- Tasasähköjärjestelmä

## b. Millaisella perusteella ratkaisu on jätetty pois vertailusta?

Kehittämisyöhykkeellä ilmajohtot ja levennetty johtokatu on jätetty pois vertailusta, koska ympäristö ja tekniset ratkaisut huomioiden keskijänniteilmajohtojen rakentamista saariin pyritään välttämään.

Joustopalveluiden osalta ei ole toistaiseksi löydetty joustopalveluntarjoajia, joilla olisi kykyä tarjota riittävässä määrin verkonhaltijan joustotarpeisiin vastaavia palveluita. Koska joustomarkkinoita ei vielä ole, ainut keino joustopalveluiden hankintaan olisi kahdenväliset sopimukset, mikäli niitä olisi tarjolla, kustannustaso olisi täysin tapauskohtainen.

Kustannustasoa ei ole tiedossa, joten muiden vaihtoehtojen kanssa yhteismitallista ja yleistettävissä olevaa kustannustasoa joustopalveluiden käytölle tietyssä tarkasti määritellyssä esimerkkihankkeessa ei voida esittää.

## 2. Kehittämisyöhykkeille esitettyjen sähköjakeluratkaisujen kuvaus

Elinkaarikustannuksiltaan edullisin yöhykkeelle soveltuva ensisijainen sähköjakeluratkaisu on uuden 1 kV jakelujärjestelmän rakentaminen. Jos 1 kV sähköjakelua ei ole mahdollista hyödyntää tekniikan määrittämien reunaehtojen puitteissa (siirtomatka & teho) tarkastellaan käytettävä tekniikka tapauskohtaisesti. 1 kV sähköjakelujärjestelmä on säteittäinen ja 1 kV verkko erotetaan katkaisijalla omaksi verkonosaksi. Näin sähköjakelun keskeytyksen kokemaa asiakasmäärää saadaan huomattavasti pienennettyä vikatilanteiden aikana.

## 3. Kehittämisyöhykkeen elinkaarikustannusten vertailu

Kehittämisyöhykkeelle tyypillisessä hankkeessa olemassa olevaa sähköverkkoa uusitaan tiettömillä tai asemakaavoittamattomilla alueilla sijaitsevissa saarissa, joihin ei ole kiinteää siltaa tai säännöllisesti liikennöivää maantielauttayhteyttä. Elinkaarikustannuslaskennassa käytettävän tyypillisen hankekokonaisuuden määrittämiseksi on käytetty Järvi-Suomen Energian viime vuosina toteutuneista verkon saneeraushankkeista muodostettua keskiarvohanketta ja kustannuksien osalta on käytetty yksikköhintaluettelon mukaisia hintoja.

**Taulukko 5. Kustannusvertailu saaret**

	Maakaapeli	1 kV	Sähkövarasto	Tasasähköjärjestelmä
Kokonaiskustannus	250 000 €	212 000 €	395 000 €	408 000 €

## LIITE 4 - Pitkän tähtäimen suunnitelma

### 1. Kuinka paljon sähköjakeluverkon haltija investoi (käyttää rahaa) verkon laatuvaatimusten täyttämiseksi ja ylläpitämiseksi sekä kapasiteettitarpeiden ylläpitämiseksi?

#### a. Suurjännitteinen jakeluverkko

- a. Investoinnit
  - i. 2014–2021: 9 400 000 €
  - ii. 2022–2028: 30 247 563 €
  - iii. 2029–2036: 17 000 000 €
- b. Kunnossapito
  - i. 2014–2021: 2 100 000 €
  - ii. 2022–2028: 3 263 110 €
  - iii. 2029–2036: 3 718 734 €

#### b. Sähköasemat

- a. Investoinnit
  - i. 2014–2021: 12 500 000 €
  - ii. 2022–2028: 27 133 616 €
  - iii. 2029–2036: 17 000 000 €
- b. Kunnossapito
  - i. 2014–2021: 1 800 000 €
  - ii. 2022–2028: 4 122 275 €
  - iii. 2029–2036: 5 422 495 €

#### c. Keskijännitteinen jakeluverkko

- a. Investoinnit
  - i. 2014–2021: 67 200 000 €
  - ii. 2022–2028: 65 627 203 €
  - iii. 2029–2036: 76 852 314 €
- b. Kunnossapito
  - i. 2014–2021: 12 700 000 €
  - ii. 2022–2028: 9 275 192 €
  - iii. 2029–2036: 9 502 196 €

#### d. Muuntamot

- a. Investoinnit
  - i. 2014–2021: 50 000 000 €
  - ii. 2022–2028: 49 524 280 €
  - iii. 2029–2036: 42 636 542 €
- b. Kunnossapito
  - i. 2014–2021: 300 000 €
  - ii. 2022–2028: 803 171 €
  - iii. 2029–2036: 1 408 547 €

- e. Pienjännitteinen jakeluverkko**
- a. Investoinnit
- 2022–2021: 59 800 000 €
  - 2022–2028: 108 836 455 €
  - 2029–2036: 122 517 080 €
- b. Kunnossapito
- 2022–2021: 7 100 000 €
  - 2022–2028: 9 854 853 €
  - 2029–2036: 10 233 134 €
- f. Investoinnit kapasiteetin lisääminen**
- a. Suurjännitteinen jakeluverkko
- 2022–2028: 11 100 000 €
  - 2029–2036: 9 800 000 €
- b. Sähköasemat
- 2022–2028: 12 600 000 €
  - 2029–2036: 5 900 000 €

Investoinnit	Suurjännitteinen jakeluverkko	Sähköasemat	Keskijännitteinen jakeluverkko	Muuntamot	Pienjännitteinen jakeluverkko
2014 – 2021	9,4 M€	12,5 M€	67,2 M€	50,0 M€	59,8 M€
2022 – 2028	30,2 M€	27,1 M€	65,6 M€	49,5 M€	108,8 M€
2029 – 2036	17,0 M€	17,0 M€	76,9 M€	42,6 M€	122,5 M€

Kunnossapito	Suurjännitteinen jakeluverkko	Sähköasemat	Keskijännitteinen jakeluverkko	Muuntamot	Pienjännitteinen jakeluverkko
2014 – 2021	2,1 M€	1,8 M€	12,7 M€	300,0 k€	7,1 M€
2022 – 2028	3,3 M€	4,1 M€	9,3 M€	803,2 k€	9,8 M€
2029 – 2036	3,7 M€	5,4 M€	9,5 M€	1,4 M€	10,2 M€

Investoinnit (kapasiteetin lisäys)	Suurjännitteinen jakeluverkko	Sähköasemat	Keskijännitteinen jakeluverkko	Muuntamot	Pienjännitteinen jakeluverkko
2022 – 2028	11,1 M€	12,6 M€			
2029 – 2036	9,8 M€	5,9 M€			

**Kuva 2. Investointien ja kunnossapidon koontitaulukko**

## 2. Kuinka paljon verkonhaltijalla tulee olemaan käyttöpaikkoja laatuvaatimusten piirissä sähkömarkkinalain 119 §:n mukaisina ajankohtina?

- a. Asemakaava-alueella**
- 31.12.2023: 36 907 kpl
  - 31.12.2028: 37 047 kpl
  - 31.12.2036: 37 047 kpl
- b. Asemakaava-alueen ulkopuolella**
- 31.12.2023: 13 243 kpl
  - 31.12.2028: 22 228 kpl
  - 31.12.2036: 63 122 kpl

- c. **Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa**
- a. 31.12.2023: 88 kpl
  - b. 31.12.2028: 95 kpl
  - c. 31.12.2036: 2 160 kpl

**3. Kuinka suuri osa sähkönjakeluverkosta täyttää laatuvaatimukset sähkömarkkinalain 119 §:n mukaisina ajankohtina**

- a. **KJ, km**
- a. 31.12.2023: 5 439 km
  - b. 31.12.2028: 7 500 km
  - c. 31.12.2036: 10 843 km
- b. **PJ, km**
- a. 31.12.2023: 13 737 km
  - b. 31.12.2028: 14 000 km
  - c. 31.12.2036: 17 948 km

**4. Mikä on sähkönjakeluverkon maakaapelointiaste eri jännitetasoilla toimenpiteiden jälkeen sähkömarkkinalain 119 §:n mukaisina ajankohtina?**

- a. **KJ, %**
- a. 31.12.2023: 30 %
  - b. 31.12.2028: 40 %
  - c. 31.12.2036: 55 %
- b. **PJ, %**
- a. 31.12.2023: 44 %
  - b. 31.12.2028: 48 %
  - c. 31.12.2036: 56 %

**5. Minkälaista uutta tuotantoa ja uusia kuormia on arvioitu liittyvän, jotka vaativat merkittäviä jakeluverkkoinvestointeja seuraavan kymmenen vuoden aikana, sanallinen kuvaus?**

**a. Seuraavan 0–5 vuoden aikana**

Hajautetun pientuotannon määrän arvioidaan kasvavan verkkoalueella kiihtyvässä tahdissa tulevien vuosien aikana. Pientuotanto sijoittuu kuitenkin pääosin pienjänniteverkkoon, eikä näin ollen aiheuta merkittäviä investointeja jakeluverkkoon. Myös suuremman mittakaavan aurinkoenergian tuotantoa sekä tuulivoimaa saattaa verkkoon liittyä, mutta yksittäisten hankkeiden ennustaminen on haastavaa. Sähköisen liikenteen kehittyminen luo verkkoalueelle uusia pistemäisiä kuormia liikenteen ja logistiikan solmukohtiin aiheuttaen jakeluverkon kapasiteetin kasvattamista ko. alueilla.

**b. Seuraavan 6–10 vuoden aikana**

Hajautetun energiantuotannon ja sähköisen liikenteen tarpeiden kasvu jatkuu tuoden mukanaan paikallisia verkon kapasiteetin kasvatarpeita.



**6. Kuinka paljon uuden tuotannon ja uusien kuormien liittämiseksi on tehtävä merkittäviä jakeluverkkoinvestointeja seuraavan kymmenen vuoden aikana, euroina?**

**a. Seuraavan 0–5 vuoden aikana**

Sähköasemiin 12 600 000 €

SJ-verkkoon 11 100 000 €

**b. Seuraavan 6–10 vuoden aikana**

Sähköasemiin 5 900 000 €

SJ-verkkoon 9 800 000 €

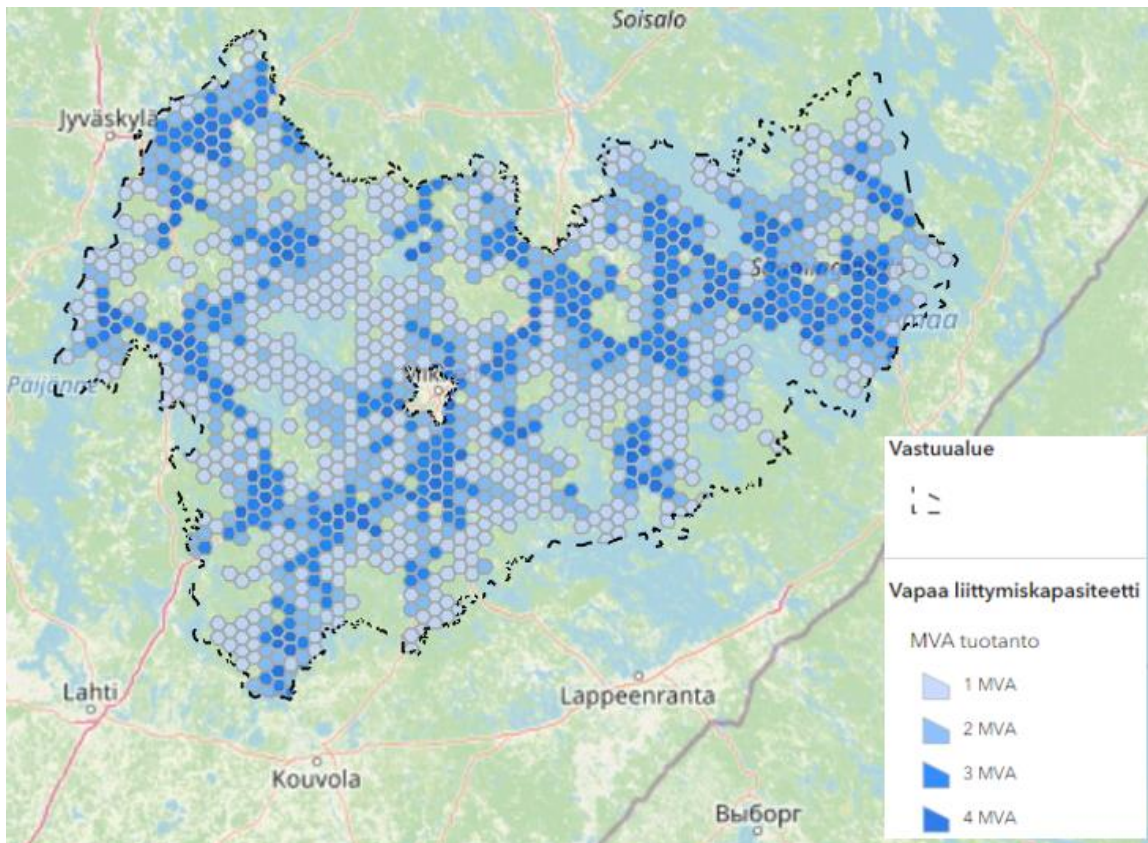
**7. Havainnollistus uuden tuotannon ja uusien kuormien liittämisestä verkkoalueella.**

**a. Mihin maantieteellisesti sijoittuvat kysymyksessä 5 kuvatut investointitarpeet?**

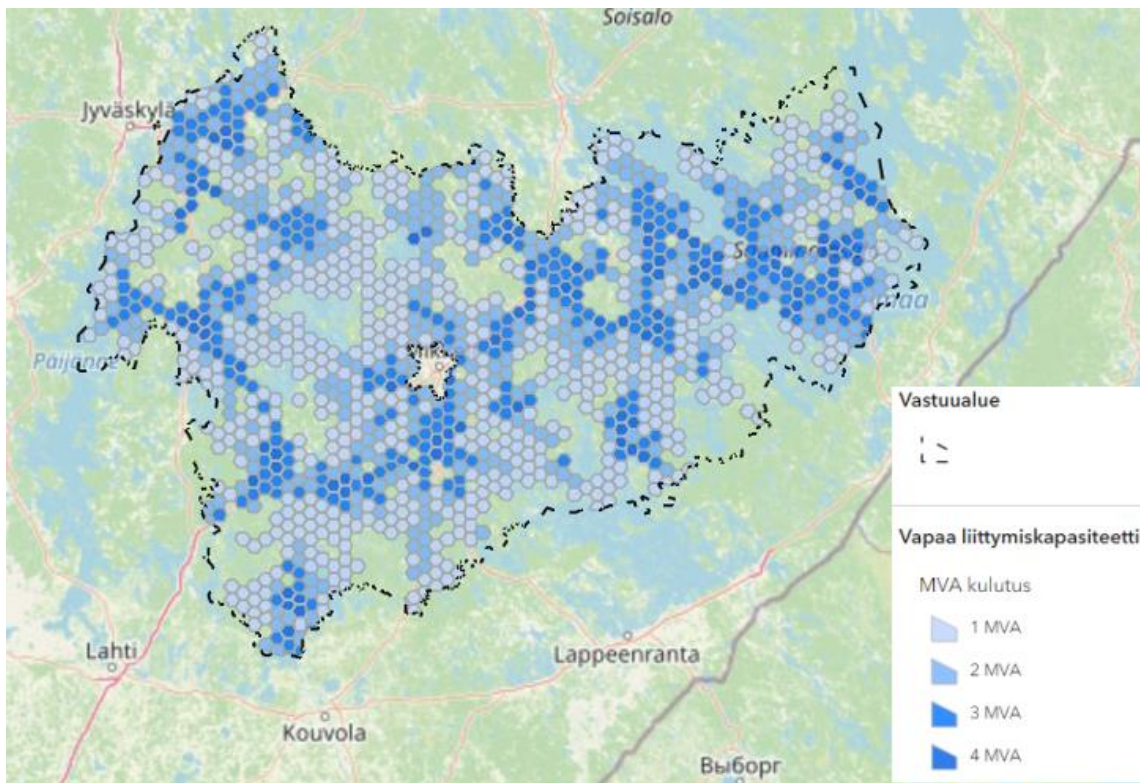
Uudet pientuotantokohteet ja kuormat sijoittuvat todennäköisimmin taajamiin julkisten palvelujen ja liikekiinteistöjen läheisyyteen. Hotellit, kaupat ja huoltoasemat ovat keskeisiä paikkoja ihmisten liikkumisen kannalta, jonka vuoksi sähköisen liikenteen tarpeet todennäköisesti kohdistuvat ko. toimintojen läheisyyteen. Isot tuotannot ja niiden investointitarpeet sijoittuvat todennäköisesti haja-asutusalueelle.

**b. Missä sijaitsee jakeluverkossa vapaata kapasiteettia uuden tuotannon ja uusien kuormien liittämiseksi?**

Kartat (kuvat 3 ja 4) kuvaavat viitteellistä verkon tuotannon liitettävyyttä. Verkkoyhtiö vastaa vapaan kapasiteetin selvityspyyntöihin erillisestä yhteydenotosta.



Kuva 3. Tuotannon liitettävyyss



Kuva 4. Kulutuksen liitettävyyss

## LIITE 5 - Sähkönjakeluverkon kehittämistoimenpiteet kuluvan ja seuraavan vuoden aikana

1. Kuinka paljon verkonhaltija investoi (käyttää rahaa) verkon laatuvaatimusten täyttämiseksi ja ylläpitämiseksi sekä kapasiteettitarpeiden ylläpitämiseksi kuluvana ja seuraavana vuotena?

a. **Suurjännitteinen jakeluverkko**

a. Investoinnit: 7 500 000 €

b. Kunnossapito: 932 663 €

b. **Sähköasemat**

a. Investoinnit: 7 000 000 €

b. Kunnossapito: 1 144 878 €

c. **Keskijännitteinen jakeluverkko**

a. Investoinnit: 18 910 644 €

b. Kunnossapito: 2 586 220 €

d. **Muuntamot**

a. Investoinnit: 10 360 125 €

b. Kunnossapito: 235 819 €

e. **Pienjännitteinen jakeluverkko**

a. Investoinnit: 30 036 965 €

b. Kunnossapito: 2 785 160 €

2. Kuinka paljon verkonhaltijalla on käyttöpaikkoja laatuvaatimusten piirissä, kun kuluvan ja seuraavan vuoden toimenpiteet on toteutettu?

a. **Asemakaava-alueella:** 36 907 kpl

b. **Asemakaava-alueen ulkopuolella:** 14 886 kpl

c. **Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa:** 90 kpl

3. Millä kehittämisvyöhykkeillä sekä minkälaisia toimenpiteitä tehdään kuluvan ja seuraavan vuoden aikana?

Kuluvan ja seuraavan vuoden aikana tehdään toimenpiteitä kaikilla kehittämisvyöhykkeillä. Vyöhykkeen 1 osalta toimitusvarmuustoimenpiteet ovat lähes kokonaan jo tehty ja nyt tehtävät toimenpiteet ovat lähinnä syöttävän verkon varmistuksia, rengasyhteyksiä tai kapasiteetin kasvattamiseksi tehtäviä investointeja. Muilla vyöhykkeillä runkoverkon osalta siirretään avojohtoja tien viereen sekä kaapeloidaan keskijänniterunkoverkkoa. Nämä toimenpiteet koskevat noin 700 kilometriä kj-verkkoa ja 950 km pj-verkkoa. Lisäksi sähköasemia saneerataan 2 kpl ja tehdään muita teknisiä parannuksia.

**4. Kuinka suuri osa sähkönjakeluverkosta täyttää toiminnan laatuvaatimukset kuluvan ja seuraavan vuoden toimenpiteiden jälkeen**

- a. **KJ, km:** 5 800 km
- b. **PJ, km:** 14 737 km

**5. Mikä on sähkönjakeluverkon maakaapelointiaste eri jännitetasoilla kuluvan ja seuraavan vuoden toimenpiteiden jälkeen?**

- a. **KJ:** 34 %
- b. **PJ:** 47 %

**6. Kuinka suuressa osassa suunnitelluista investoinneista yhteisrakentamista on suunniteltu hyödynnettävän?**

- a. **Kilometreinä:** 400 km
- b. **Prosentteina investoitavista kilometreistä:** 40 %

**7. Onko jakeluverkonhaltija julkaissut suunnitelmat kuluvan ja seuraavan vuoden investoinneista yhteisrakentamisen edistämiseksi yhteisrakentamisen verkkopalvelussa (esim. Verkkotietopiste)?**

Järvi-Suomen Energia haluaa osaltaan edistää yhteisrakentamisen toteutumista ja on julkaissut omat suunnitelmat Verkkotietopiste-palvelussa. Lisäksi käydään eri toimijoiden kanssa säännöllistä vuoropuhelua hankkeiden yhteensovittamisesta.

**8. Uuden tuotannon ja uusien kuormien liittämiseksi tehtävät merkittävät jakeluverkkoinvestoinnit kuluvan ja seuraavan vuoden aikana.**

- a. **Kuinka paljon jakeluverkonhaltija investoi kuluvan ja seuraavan vuoden aikana, euroina:** 6 200 000 €
- b. **Minkälaisia jakeluverkkoinvestointeja uuden tuotannon ja uusien kuormien liittäminen vaativat, sanallinen kuvaus:**

Sähköasemainvestointeja 4 100 000 € sekä SJ-verkon investointeja 2 100 000 €

**9. Joustopalveluiden hyödyntäminen kuluvan ja seuraavan vuoden aikana**

- a. **Minkälaisia selvityksiä tai pilottihankkeita verkonhaltija aikoo tehdä joustopalvelujen hyödyntämisestä kuluvan ja seuraavan vuoden aikana?**

Selvitämme laajemmin verkkoalueellamme potentiaaliset joustopalveluiden käyttötapaukset ja sovelluskohteet. Lisäksi joustopalveluiden osalta kartoitetaan nykyinen markkinatilanne sekä luodaan konsepti joustopalvelumarkkinoiden seurannasta. Osallistumme lisäksi mahdollisuuksien mukaan toimialan yhteisiin tutkimuksiin ja selvityksiin.

- b. **Minkälaisia joustopalveluita ja minkälaisissa kohteissa joustopalveluita hyödynnetään? Joustopalveluista on kuvattava myös niiden volyyymi ja saavutettavissa olevat hyödyt.**

Emme tällä hetkellä hyödynnä verkossamme joustopalveluita, koska niiden ympärille ei ole muodostunut vielä toimivaa markkinaa. Seuraamme markkinan kehittymistä säännöllisesti ja arvioimme niiden soveltuvuutta verkkoamme tapauskohtaisesti. Arviomme mukaan noin 20 % verkkoalueemme käyttöpaikoista on käytössä sellaista ohjattavaa kuormaa, joka voisi olla joustopalvelujen piirissä tulevaisuudessa. Joustopalveluiden avulla voimme parhaimmillaan välttää verkon kapasiteetin kasvattamiseksi tehtäviä investointeja.

**c. Mitkä ovat arvioidut kustannukset joustopalveluiden hyödyntämisestä?**

Koska Energiaviraston määräyksen ja sen tulkintaohjeen mukaan kehittämissuunnitelmaan tulee sisältyä erillinen joustopalveluiden kustannuksia arvioiva kohta, kapasiteettijoustoratkaisujen kustannustasoa on pyritty arvioimaan yksittäisiin hyvin epävarmoinhin lähteisiin perustuen, vaikka konkreettisia toimenpiteitä joustojen käytölle ei olekaan vielä määritelty kuluvan ja seuraavan vuoden ajalle eikä laajemmin yleistettävää kustannustasoa ole vielä tiedossa mm. sopivan joustopalvelutarjonnan puutteiden takia.

- a. Käyttöönottokustannukset: 100 000 €
- b. Vuosittaiset käyttökustannukset: 20 000 €/a
- c. Elinkaaren ajalta syntyvät kustannushyödyt: 20 000 €

## LIITE 6 - Sähkönjakeluverkon kehittämistoimenpiteet kahden edellisen vuoden aikana

1. Kuinka paljon verkonhaltija investoi (käytti rahaa) verkon laatuvaatimusten täyttämiseksi ja ylläpitämiseksi sekä kapasiteettitarpeiden ylläpitämiseksi kahtena edellisenä vuotena?

a. **Suurjännitteinen jakeluverkko**

- a. Investoinnit: 7 247 563 €
- b. Kunnossapito: 932 850 €

b. **Sähköasemat**

- a. Investoinnit: 12 133 616 €
- b. Kunnossapito: 1 144 435 €

c. **Keskijännitteinen jakeluverkko**

- a. Investoinnit: 20 893 567 €
- b. Kunnossapito: 2 911 539 €

d. **Muuntamot**

- a. Investoinnit: 24 837 613 €
- b. Kunnossapito: 166 961 €

e. **Pienjännitteinen jakeluverkko:**

- a. Investoinnit: 37 631 478 €
- b. Kunnossapito: 2 901 688 €

2. Kuinka paljon verkonhaltijalla on käyttöpaikkoja laatuvaatimusten piirissä kahden edellisen vuoden toimenpiteiden jälkeen?

a. **Asemakaava-alueella:** 36 907 kpl

b. **Asemakaava-alueen ulkopuolella:** 13 243 kpl

c. **Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa:** 88 kpl

3. Millä kehittämisvyöhykkeillä sekä minkälaisia toimenpiteitä tehtiin edellisen kahden vuoden aikana?

Kahden edellisen vuoden aikana toimenpiteitä tehtiin kaikilla kehittämisvyöhykkeillä. Asemakaava-alueilla tehtiin pien- ja keskijänniteverkon kaapelointeja. Haja-asutusalueen vyöhykkeillä runkoverkon osalta siirrettiin avojohtoja teiden varsiin sekä kaapeloitiin keskijänniterunkoverkkoa. Nämä toimenpiteet koskivat noin 850 kilometriä KJ-verkkoa ja 1590 kilometriä PJ-verkkoa.

4. Kuinka suuri osa sähkönjakeluverkosta täyttää toiminnan laatuvaatimukset kahden edellisen vuoden toimenpiteiden jälkeen?

a. **KJ, km:** 5 439 km

b. **PJ, km:** 13 737 km

## 5. Kuinka suuressa osassa investoinneista yhteisrakentamista on hyödynnetty?

- a. Kilometreinä: 380 km
- b. Prosentteina investoitavista kilometreistä: 30 %

## 6. Uuden tuotannon ja uusien kuormien liittämiseksi tehdyt merkittävät jakeluverkkoinvestoinnit edellisen kahden vuoden aikana

- a. Kuinka paljon jakeluverkonhaltija investoi edellisen kahden vuoden aikana, euroina:

397 000 €

- b. Minkälaisia jakeluverkkoinvestointeja uuden tuotannon ja uusien kuormien liittämiseksi tehtiin, sanallinen kuvaus:

Investoimme KJ-jakeluverkkoa uuden tuotannon liittämiseksi. Uusia merkittäviä kuormia ei lisätty. Investointisumma ei sisällä pienjännitteiseen verkkoon liitettyjä uusia tuotanto- tai kulutusliittymiä.

## 7. Joustopalveluiden hyödyntäminen kahden edellisen vuoden toimenpiteiden jälkeen

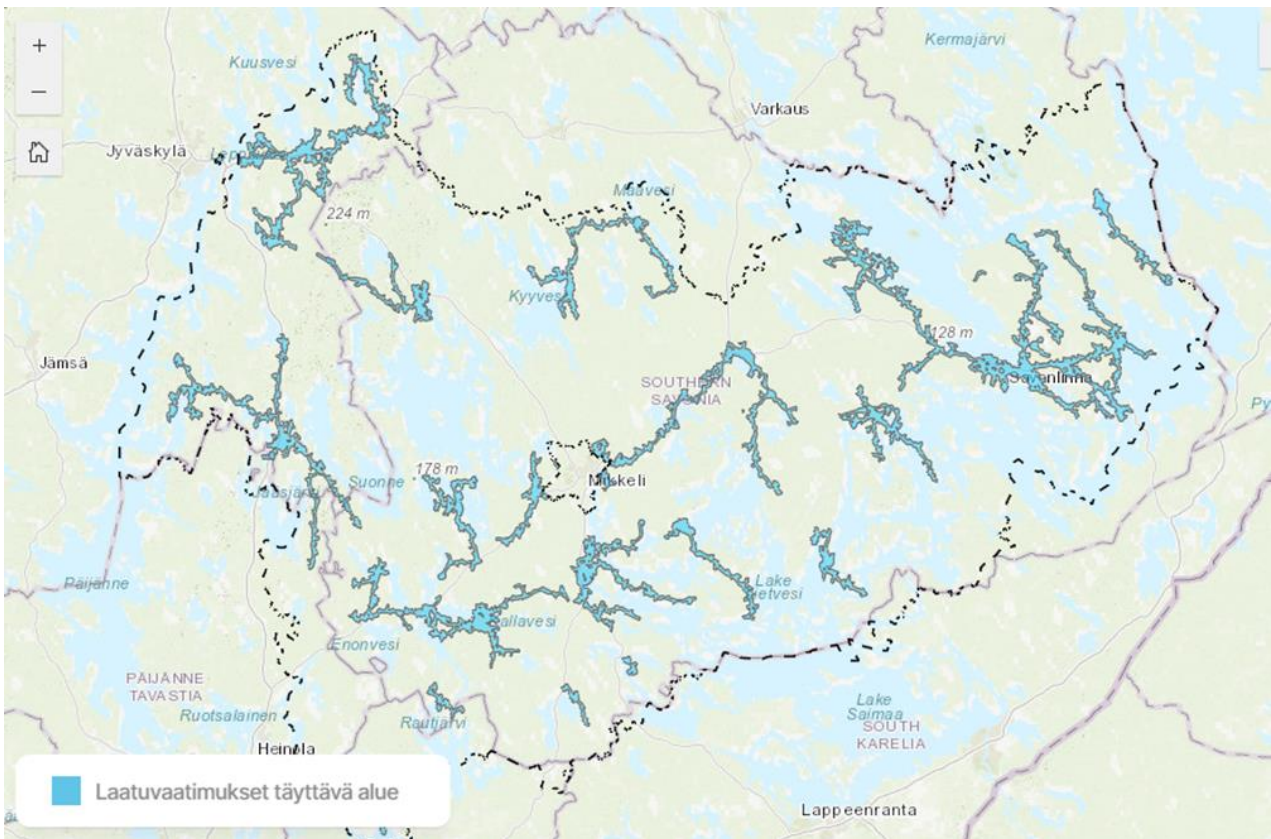
Emme ole vielä hyödyntäneet joustopalveluita verkossamme, mutta osallistumme aktiivisesti toimialalla tapahtuvaan kehitystyöhön joustopalveluiden osalta. Olemme mukana erilaisissa kehityshankkeissa aiheeseen liittyen mukana, joissa tutkitaan suurjännite- ja keskijänniteverkon dynaamista kapasiteetinhallintaa. Tämän lisäksi olemme useissa kansallisissa hankkeissa mukana, joissa tutkitaan ja määritetään joustojen hyödyntämistä tulevaisuudessa.

## 8. Onko edellisen kahden vuoden toteuma edellisessä kehittämissuunnitelmassa esitetyn suunnitelman kanssa yhdenmukainen? Poikkeamat suunnitelman ja toteuman välillä on perusteltava.

Toteutuma vastaa pääosin aiemmin tehtyä kahden vuoden kehityssuunnitelmaa. Investointien ja kunnossapidon yleisessä kustannustasossa on tapahtunut merkittäviä muutoksia aiemmin esitettyjen arvioiden jälkeen, jotka aiheuttavat suunnitelman ja toteuman välille eroavaisuuksia. Yksittäisiä hankkeita on siirtynyt seuraaville vuosille, esimerkiksi maankäytöllisistä syistä. Joitain hankkeita on vastaavasti aikaistettu alueen tarpeiden muuttuessa sekä uusien liittyjien liittämiseksi verkkoomme. Arvioidusta keskijänniteverkon investointisummasta osa on kohdistunut suur- ja pienjänniteverkon investointeihin eri kohteiden keskinäisten priorisointien muuttuessa mm. asiakastarpeiden mukaan. Kunnossapidon toimia on tehtyihin tarkastuksiin perustuen toteutettu suunniteltua enemmän ja niiden kohdistus on suuntautunut enemmän keski- ja pienjänniteverkkoon.

## 9. Verkkoalueen laatuvaatimukset täyttävät alueet

Laatuvaatimukset täyttävät osat kuvattu kuvassa 5.



Kuva 5. Laatuvaatimukset täyttävät verkon osat



## LIITE 7 – Kehittämissuunnitelmasta kuuleminen

### 1. Miten kehittämissuunnitelmasta on kuultu?

Kehittämissuunnitelmasta on kuultu ulkopuolisen palveluntarjoajan tuottamalla selainpohjaisella alustalla. Kehittämissuunnitelmaan ohjaava linkki on ollut yhtiön nettisivuilla kehittämissuunnitelman ja kuulemisen tarkoitusta selventävän saatetekstin kanssa.

Kuulemisalustasta ja sen käyttötarkoituksesta on viestitty:

- Järvi-Suomen Energian verkkosivuilla jseoy.fi kuulemisen ajan 29.4.-2.6.2024
- Yhtiön Facebook, Instagram ja LinkedIn-tileillä kolmella orgaanisella postauksella (30.4., 14.5. ja 27.5.2024)
- Yhtiön asiakasutiskirjeessä 22.5.2024 (lähetylistan koko 44 100 osoitetta)
- Yhtiön kumppanikirjeessä 29.5.2024 (lähetylistan koko 83 osoitetta)
- Pidetty esillä kumppanikanssakäymisessä
- Mainostettu Järvi-Suomen Energian Facebook- ja Instagram-tileillä kuulemisen aikana 14.5.-2.6.2024
- Sähköpostiviesti 2.5.2024 vastuualueemme välittömässä läheisyydessä toimiville suurjännitteisen jakeluverkon haltijoille sekä kantaverkkoyhtiölle. Viestissä tiedotimme lausuntomahdollisuudesta ja ohjasimme toimittamaan lausunnot kehittämissuunnitelman lausuntoalustan kautta.

Kuulemisalustalla käyttäjillä oli mahdollisuus nähdä yhtiön kehittämissuunnitelma Energiaviraston määräyksen mukaisessa muodossa (liitteet 1–6) ja antaa palautetta kommentoimalla kyselylomakkeen kautta liitekohtaisesti. Käytetty kuulemisalusta on toteutettu anonymisti siten, että henkilötietojen käsittelyä koskevat säädökset tulevat huomioiduksi.

### 2. Milloin kehittämissuunnitelmasta on kuultu?

Kehittämissuunnitelman julkinen kuuleminen on ollut avoinna ja linkki kuulemisalustaan yhtiön kotisivuilla aikavälillä 29.4.2024 – 2.6.2024, minkä aikana kuulemisalustalle tulleet kommentit ja muut palautteet on otettu huomioon.

### 3. Mitkä tahot ovat lausuneet kehittämissuunnitelmasta? Vastauksessa on annettava selvitys lausuntojen määrästä soveltuviin ryhmiin jaoteltuna.

Lausuvilta tahoilta kysyttiin jaottelun vuoksi, onko lausuja sähkönkäyttäjä verkkoalueella ja onko lausuja yksityinen taho vai yritys. Lisäksi lausujalta kysyttiin vuosikulutusta ja maanomistajuustietoja sopivan tarkkoihin arvoväleihin jaoteltuna, mutta liian yksilöiviä tietoja välttämällä. Suunnitelmaan tutustui yhteensä 995 henkilöä kuulemissivuston kävijämäärään perustuen. 107 kpl (10 %) sivustolla kävijöistä täytti sivustolla olevan kyselylomakkeen. Suurin yksittäinen lomakkeen täyttänyt taho oli yksityinen sopimusasiakkaamme (96 %). Neljä prosenttia kuulemiseen osallistuneista tahoista edustivat yrityksiä. Kaikista kyselylomakkeen täyttäneistä 57 kpl jättivät ainakin yhden kommentin tai reaktion liitekohtaisiin kommentteihin.

#### **4. Miten verkonhaltija on käsitellyt kehittämissuunnitelmasta annettuja lausuntoja?**

Lausunnot on kerätty kootusti edellä mainitulle kuulemisalustalle, jonka jälkeen kaikki palautteet ovat käyty läpi sekä yhteenvedotasolla että yksittäisten kehittämissuunnitelman kohtien tasolla. Annetuista reaktioista nähdään lausujien yleistä mielipidettä suunnitelmasta ja kommenteista saadaan enemmän näkemyksiä yksittäisistä kohdista. Palautteet jaettiin positiivisiin ja negatiivisiin havaintoihin, jonka jälkeen niiden vaikutusta suunnitelmaan arvioitiin tapauskohtaisesti.

#### **5. Mitkä ovat annettujen lausuntojen keskeiset tulokset?**

Lausuntoja annettiin suhteellisesti melko vähän asiakasmäärään nähden. Kommenttimuotoiset lausunnot olivat pääasiassa huomioita yksittäisistä kehittämissuunnitelman kohdista tai tarkentavia kysymyksiä, kyseenalaistuksia ja omia näkemyksiä esim. ennusteista seuraavan 10 vuoden aikana. Esitetyt kommentit olivat paikoin myös keskenään vahvasti eri suuntaisia. Monet kommenteista keskittyivät vahvasti lausujan oletettavasti oman lähialueen sähkönjakeluun, esimerkiksi yksittäisen johtohaaran tai kaupunginosan toimenpiteisiin. Myös suunnitelmaan tyytyväisiä kommentteja saatiin. Osassa kommenteista myös kritisoitiin tai ihmeteltiin määräykseen perustuvan sisällön vaikeaselkoisuutta maallikon näkökulmasta sekä lain asettamia vaatimuksia.

#### **6. Kehittämissuunnitelman muutostarpeet**

##### **a. Miten kehittämissuunnitelmaa on muutettu kuulemisen perusteella?**

Kuulemisen perusteella ei nähty tarvetta muuttaa kehittämissuunnitelman varsinaista sisältöä. Kuulemisesta saatujen palautteiden perusteella saatiin kuitenkin kehitysajatuksia asiakasviestinnän sekä tulevien kuulemisten kehittämiseksi.

##### **b. Miltä osin kuulemisen tulokset eivät ole aiheuttaneet muutostarvetta kehittämissuunnitelmaan?**

Yksittäisiin verkon osiin tai siirtohinnoittelun kohtuullisuuteen kohdistuneet palautteet eivät aiheuttaneet muutostarpeita kehittämissuunnitelmaan. Samoin kuin sähkömarkkina-alueissa esitetyn 36 h toimitusvarmuusvaatimuksen tiukentamiseksi esitetyt palautteet eivät johtaneet muutoksiin kehittämissuunnitelmassa.

#### **7. Verkonhaltijan on pyynnöstä toimitettava Energiavirastoon kehittämissuunnitelman luonnos, josta asiaankuuluvia verkon käyttäjiä on kuultu.**

Toimitetaan pyynnöstä Energiavirastolle.