

# **SÄHKÖNJAKELUVERKON KEHITTÄMISSUUNNITELMA**

Laadittu 30.5.2022

## Sisällys

LIITE 1 - SÄHKÖNJAKELUVERKON STRATEGINEN ENNUSTE TOIMINTAYMPÄRISTÖN MUUTOKSISTA.....	4
LIITE 2 - SÄHKÖNJAKELUVERKON KEHITTÄMISSUUNNITELMAN LÄHTÖKOHDAT .....	7
LIITE 3 - VYÖHYKKEILLÄ KÄYTETTÄVIEN RATKAISUJEN KUSTANNUSVERTAILU.....	13
LIITE 4 - PITKÄN TÄHTÄIMEN SUUNNITELMA.....	16
LIITE 5 - SÄHKÖNJAKELUVERKON KEHITTÄMISTOIMENPITEET KULUVAN JA SEURAAVAN VUODEN AIKANA .....	19
LIITE 6 - SÄHKÖNJAKELUVERKON KEHITTÄMISTOIMENPITEET KAHDEN EDELLISEN VUODEN AIKANA.....	22
LIITE 7 - KEHITTÄMISSUUNNITELMASTA KUULEMINEN.....	27

## **LIITE 1 - SÄHKÖNJAKELUVERKON STRATEGINEN ENNUSTE TOIMINTAYMPÄRISTÖN MUUTOKSISTA**

Sähkönjakeluverkon haltijan on tehtävä suunnitelma jakeluverkon siirtokapasiteetin ylläpitämiseksi sekä uuden sähköntuotantokapasiteetin ja uusien kuormien liittämiseksi. Lisäksi verkonhaltijan on kehitettävä jakeluverkkoaan kustannustehokkaasti. Näitä varten verkonhaltijan tulee tehdä perusteltu strateginen ennuste toimintaympäristön muutoksista, jotka vaikuttavat kuinka verkon kehittämistä suunnitellaan ja toteutetaan.

### **1. Miten sähkönjakeluverkon haltijan ennusteen mukaan seuraavat numeeriset tekijät kehittyvät sähkönjakeluverkon haltijan toimialueella seuraavan kymmenen vuoden aikana verrattuna toimittamisvuoden alun tilanteeseen?**

#### **a. Verkkoalueella siirretty energia, MWh**

##### **i. Verkkopalveluasiakkaille siirretty energia**

Siirrettävän energian määrän arvioidaan pysyvän seuraavina vuosina nykyisen suuruisena 168000-180000 MWh. Liikenteen sähköistyminen on merkittävin epävarmuustekijä arvioinneissa. Vielä sen aiheuttamaa kasvua ei ole jakeluverkossa merkittävässä määrin näkynyt.

##### **ii. Verkkopalveluasiakkailta vastaanotettu energia**

Pientuotannon, lähinnä aurinkopaneelien lisääntyminen on viime vuosina ollut toimialueella varsin voimakasta. Kasvun arvioidaan jatkuvan, jolloin kymmenen vuoden aikavälillä asiakkailta vastaan otettu energiamäärä kasvaa nykyisestä 215 MWh ja ylittää 2200 MWh. Asiakkaiden tuotannosta n.80 % jää heidän omaan käyttöönsä.

#### **b. Käyttöpaikkojen määrä, kpl**

Käyttöpaikkojen määrä on tällä hetkellä 11690. Käyttöpaikkojen kokonaismäärän arvioidaan jatkuvan maltillista kasvua, johtuen alueen asukasmäärän tasaisesta lisääntymisestä ja olevan kymmenen vuoden kuluttua n.14 000 kpl.

#### **c. Hajautettu tuotanto**

##### **i. Nimellisteho yhteensä, kW**

Hajautettua tuotantoa on tällä hetkellä pj-verkossa 138 kpl ja 1411 kW ja sen arvioidaan kasvavan 15000 kW, 1000 kpl. Keskijänniteverkossa hajautettua tuotantoa ei tällä hetkellä ole, mutta myös niiden uskotaan yleistyvän ja olevan tulevaisuudessa 5 kpl ja n. 2000 kW

#### **d. Sähköisen liikenteen julkisten latauspisteiden määrä, kpl**

Julkisia tai ainakin osittain julkisia latauspisteitä on tällä hetkellä 2 kpl. Tiedossa on niiden lisääntyminen ja arvio tuleville vuosille on 40-50 kpl.



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

Alueen asukasluku on ollut noususuunnassa 1980-luvulta lähtien, eikä siihen ole näköpiirissä muutoksia. Käyttöpaikkojen määrän arvioidaan jatkavan maltillista kasvua myös tulevaisuudessa.

Hajautetun tuotannon yhteenlasketun nimellistehon on arvioitu jatkavan kasvuaan. Kuinka voimakkaasti, se riippuu oleellisesti sähkömyyntihintojen tulevasta kehityksestä.

Alueelle on tulossa muutamia uusia suuritehoisia latauspisteitä. Luvut perustuvat viimeisen viiden vuoden aikana tapahtuneeseen uusiutuvan energian lisäykseen ja sen muutosnopeuteen.

Liikenteen sähköistyminen tulee kasvamaan voimakkaasti ja aiheuttaa suurimman epävarmuustekijän ennusteiden laadinnassa. Verkkopalveluasiakkailta vastaan otettu energia tulee kasvamaan samassa suhteessa pientuotannon, lähinnä aurinkopaneelien yleistymisen vuoksi

Tiedossa on muutamia uusia suuritehoisia latauspisteitä, jotka nostavat niiden määrän yli 4 kpl kuluvana vuonna. Määrän arvioidaan olevan 10 vuoden kuluttua 30-50 kpl eikä sen jälkeen oleellisesti kasvaisi, koska latausnopeus tulee kasvamaan. Kotilataus omalla tuotannolla tulee yleistymään.

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

Asemakaava-alueilla kaikki käyttöpaikat saadaan kuuden tunnin toimintavarmuuden piiriin vuonna 2025. Asemakaava-alueiden ulkopuolella yhtiö arvioi momentissa 2 tarkoitettun 36 h toimintavarmuuden täyttyvän jo nyt.

Edellinen jakelualueella ollut suurempi myrsky on vuonna 1982 ollut Mauri-myrsky, joka aiheutti meriveden nousun 2,33 m (N2000). Tulevien sääilmiöiden osalta merivesitulvaa pidetään jakeluverkon kannalta suurimpana riskitekijänä.

Sähköverkon suunnittelun lähtökohtana on 1 kerran 250 vuodessa oleva meritulvan mitoitus, joka vastaa meriveden korkeutta +2,71 m (N2000). Kaikki tulvariskikohteet on yhdessä Lapin ELY-keskuksen kanssa kartoitettu vuonna 2020. Kartoituksen jälkeen tulvariskikohteet on huomioitu jakeluverkon suunnittelussa ja toteutuksessa.

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

Sähköautojen ja niiden pikalataus- ja kotilatauspisteiden nopea yleistyminen tulee aiheuttamaan investointitarpeita sähköverkkoon.



Asiakkaiden oma tuotanto, lähinnä aurinkopaneelien lisääntyminen, kasvattaa verkon siirtomäärää. Aurinkopaneelien tuotannosta n. 80% menee asiakkaan omaan käyttöön ja verkkoon syötetty teho jäänee suhteellisen pieneksi, ellei sähkön markkinahinta jatka voimakasta kasvuaan ja tee tuotannosta taloudellisesti tuottoisaa.

Jakelualueen asukkaista yli 15 % on kaukolämmön piirissä ja osa käyttää öljylämmitystä. Kaukolämpötuotannossa tavoitellaan lähivuosien aikana siirtymistä fossiilittoman polttoaineen tai teollisuuden hukkalämmön käyttöön. Tällä hetkellä tuotanto toimii osittain fossiilisella polttoaineella ja kohonneet päästöoikeusmaksut asettavat paineita kaukolämmön hinnalle. Tämä voi kasvattaa kiinnostusta vaihtaa lämmitysmuotoa.

Vähäpäästöisyyden tavoitteet ja siihen saatavat tuet ohjaavat asiakkaita vaihtamaan lämmitysjärjestelmiä. Se aiheuttaa sähköverkon tehosiirron kasvua, mitä on vaikea arvioida.



## LIITE 2 - SÄHKÖNJAKELUVERKON KEHITTÄMISSUUNNITELMAN LÄHTÖKOHDAT

Liitteessä 2 määritellään verkon ja sen toimintaympäristön ominaispiirteiden samankaltaisuuteen perustuvat vyöhykkeet, joille verkon kehittämistoimenpiteet kuvataan. Verkonhaltijan on liitteen 1 strateginen ennuste huomioiden esitettävä vyöhykkeittäin strategia, joilla verkonhaltija aikoo kustannustehokkaasti

- 1) täyttää sähkömarkkinalain 51 §:ssä asetetut velvoitteet toiminnan laatuvaatimuksista
- 2) hyödyntää joustopalveluita osana jakeluverkon tehokasta ja varmaa käyttöä sekä
- 3) selvittää ja hyödyntää vaihtoehtoisia tapoja varmistaa jakeluverkon riittävä kapasiteetti.

Suunnitelma on jaettava vyöhykkeisiin. Verkonhaltija määrittää vastuualueeltaan verkkorakenteen, maantieteellisen sijainnin tai muiden ominaispiirteiden perusteella yhtenevät vyöhykkeet verkkoalueeltaan. Mikäli verkonhaltija ei määrittele vastuualueeltaan vyöhykkeitä, suunnitelma on esitettävä koskien vähintään jokaista sähkömarkkinalain 51 §:n tarkoittamaa laatuvaatimustasoa. Tällöin vyöhykkeinä sovelletaan alueita, joilla on voimassa:

- i. 6 h toiminnan laatuvaatimus,
- ii. 36 tunnin laatuvaatimus tai
- iii. Sähkömarkkinalain 51 § 2. momentin tarkoittamaa paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa, mikäli määritetty.

Mikäli verkon tai toimintaympäristön ominaispiirteet edellyttävät, suunnitelma on jaettava vyöhykkeisiin eli pienempiin tarkasteltaviin kokonaisuuksiin. Jokaiselle määritetylle vyöhykkeelle esitetään perusteltu suunnitelma kustannusvertailuineen.

### **A) Sähkönjakeluverkon kehittämisvyöhykkeiden määrittely**

#### **1. Kuinka moneen vyöhykkeeseen verkonhaltija jakaa verkkoalueensa, jotta kustannustehokkuus ja toimenpiteet voidaan riittävällä tarkkuudella perustella?**

Kehittämissuunnitelma perustuu yhteen vyöhykkeeseen. Jakelualueen pienestä pinta-alasta johtuen verkkoalueella ei ole merkittäviä rakenteellisia eroja. Vyöhykkeellä on jaottelut 6 ja 36 tunnin laatuvaatimusten määrittämiseksi.

#### **2. Mihin vyöhykkeiden jaottelu perustuu?**

Kehittämissuunnitelma on yhden vyöhykkeen periaatteella, jossa on erikseen jaoteltu asemakaava-alueet (6 h toimintavarmuus) ja asemakaava-alueiden ulkopuolinen alue (36 h toimintavarmuus). Yhtiön paikoista 90 % sijaitsee asemakaava-alueella, jolloin yhden vyöhykkeen käyttö on perustelua. Lisäksi vuoteen 2025 mennessä asemakaava-alueilla kaapelointiaste tulee olemaan yli 90%. Asemakaava-alueen ulkopuolella 36h toimintavarmuusvaatimus täyttyy.

Kehittämissuunnitelmassa ei ole erikseen määritelty sähkömarkkinalain 51 § 2. momentin tarkoittamaa paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa, johtuen siitä, että vastaavan määritelmän mukaisten käyttöpaikkojen määrä on verkkoalueella hyvin vähäinen.



**3. Kullekin vyöhykkeelle on annettava sanallinen kuvaus seuraavista tekijöistä:**

**a. Millaiset tekniset ominaispiirteet tai topologiset ratkaisut ovat vyöhykkeelle tyypillisiä?**

Asemakaava-alueen toiminta-aika vaatimus 6 h on sen verran vaativa, että maakaapelointi on ainoa ratkaisu, millä tämä vaatimus pystytään toteuttamaan.

Käyttöpaikoista vain reilut 10% on asemakaava-alueen ulkopuolella. Asemakaavan ulkopuolella pienjänniteverkkoa kaapeloidaan sitä mukaan, kun puupylväiden tekninen käyttöikä päättyy.

Verkkoalueen pienestä koosta johtuen keskijänniteverkon ilmajohdot eivät ole kaukana teistä, joten osalla asemakaavan ulkopuolisista alueista keskijänniteverkko tulee säilymään ilmassa siirrettynä teiden varsiin tai nykyiset olemassa olevat pelloilla tai aukeilla sijaitsevat täyttävät laatuvaatimukset.

Molemmilla alueilla pyrimme siihen, että keski- ja pienjänniteverkko ovat mahdollisuuksien mukaan rengasmaisia, jolloin vaikeasti löydettävät maakaapeliviat eivät aiheuttaisi kohtuuttomia keskeytysaikoja.

**b. Millaiset käyttöpaikat tai sähkökäytön erityistarpeet ovat vyöhykkeellä ominaisia?**

Erylystarpeina on asemakaava-alueella keskeytyskriittiset kohteet, kuten, terveyskeskus, jätevesipumppaamot, kaukolämpölaitokset yms., joille jo yli yhden tunnin keskeytys on pitkä ja vaikeuttaa toimintaa.

Asemakaava-alueiden osalta keskeytyskriittiset kohteet ovat toimintavarmuusvaatimusten piirissä ja muilta osin kaikki käyttöpaikat saadaan kuuden tunnin aikarajan sisälle vuonna 2025. Asemakaava-alueiden kaapelointiaste tulee nousemaan lähelle sataa prosenttia vuoteen 2028 mennessä.

Asemakaava-alueiden ulkopuolella on vain 10 % käyttöpaikoista, eikä siellä sijaitse keskeytyskriittisiä kohteita.

**c. Millainen sijoitusympäristö, maaperä tai muut sähköverkon ratkaisuun oleellisesti vaikuttavat ympäristötekijät ovat tyypillisiä vyöhykkeellä?**

Tiivis kaupunkimainen rakentaminen vaikuttaa siihen, että ilmajohdoille on hyvin vaikea löytää uusia johtokatuja teiden varsille asemakaava-alueella. Haja-asutusalueella ilmajohtojen siirto teiden varsille onnistuu pääosin. Ahtaissa paikoissa ilmajohdon tilalle asennetaan maakaapelia.

**d. Miten liitteessä 1 kuvattu ennuste toimintaympäristön muutoksista vaikuttaa vyöhykkeellä?**

Verkostolaskennan avulla seurataan kuormituksia entistä tarkemmin, jotta tarvittaessa pystytään reagoimaan, mikäli esim. sähköautojen lataus aiheuttaa mitoitustarpeeseen muutoksia verkkoa saneerattaessa.



**4. Kullekin vyöhykkeelle on annettava seuraavat numeeriset perustiedot, sekä verkkoa kuvaavat luvut:**

**a. Vyöhykkeellä olevan verkoston**

i. Keski-ikä	ii. Keskimääräinen tekninen käyttöaika
21 vuotta	50 vuotta

**b. Kuinka paljon vyöhykkeen eri jännitetasoilla on sähköjakeluverkkoa, kilometriä**

i. Keskijännite	ii. Pienjännite
230	710

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

i. Keskijännite	ii. Pienjännite
190	681

**d. Kuinka paljon verkonhaltijalla on liittymiä vyöhykkeellä, kappaletta?**

i. Asemakaava-alueilla	ii. Asemakaava-alueen ulkopuolella	iii. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa
3497	2565	

**e. Kuinka paljon vyöhykkeellä sijaitsee sähkön käyttöpaikkoja, kappaletta?**

i. Asemakaava-alueilla	ii. Asemakaava-alueen ulkopuolella	iii. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa
9060	2660	0





- f. Kuinka moni vyöhykkeellä sijaitsevista sähkön käyttöpaikoista on sähkönjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset täyttävän sähkönjakeluverkon piirissä, kappaletta?

i. Asemakaava-alueilla	ii. Asemakaava-alueen ulkopuolella	iii. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa
9 060	861	0

- g. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on maakaapelia, kilometriä

i. Keskijännite	ii. Pienjännite
119	578

- h. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on ilmajohtoja, jotka sijaitsevat metsässä, kilometriä

i. Keskijännite	ii. Pienjännite
40	30

- i. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on teiden varsilla sijaitsevia ilmajohtoja, joiden toisella puolella on metsää, kilometriä

i. Keskijännite	ii. Pienjännite
13	38

- j. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on laatuvaatimukset täyttävää ilmajohtoa, kilometriä

i. Keskijännite	ii. Pienjännite
71	103

**B) Sähkönjakeluverkon kehittämisvyöhykkeellä sijaitseva verkon kehittämisstrategia**

1. Miten seuraavat erityispiirteet on huomioitu verkon suunnittelussa?

- a. Yhteisrakentaminen ja yhteydet muiden verkonhaltijoiden verkkoihin

Kuituverkkojen rakentaminen on jakelualueella aktiivista, joiden kanssa rakennamme yhteiskaivuuna maakaapelointia.



Yhtiö osallistuu kuukausittain Tornion kaupungin teknisen keskuksen palavereihin, missä käsitellään ja yhteensovitetään kuntakonsernin tulevat ja käynnissä olevat työkohteet. Yhtiö osallistuu muiden toimijoiden työmaapalaveriin ja käyttää samoja urakoitsijoita, mikäli se kustannusten ja ammattiosaamisen rajoissa on mahdollista. Tornion kaupungin katuvalaistuskaapelointi uusitaan samaan kaivantoon pääsääntöisesti aina, kun pienjänniteverkkoa asemakaava-alueilla kaapeloidaan.

Yhtiöllä on varayhteydet naapuriverkkoyhtiöihin, sekä Ruotsin puolelle Vattenfallin verkkoon. Yhteyksien käytöstä on tehty sopimukset ja yhteyksiä voidaan tehonsiirtokapasiteetin puitteissa käyttää ja on käytetty molempiin suuntiin.

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

Joustopalvelujen tarjontaa ei yhtiön alueella ole. Joitain alustavia yhteydenottoja on ollut, mutta asiat eivät ole edenneet sen pidemmälle. Akkutekniikalla toimivat ratkaisut ovat niin kalliita, että niiden hankinta hidastaisi merkittävästi varsinaisia sähköverkon saneerausinvestointeja.

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

Jakelualueen kriittiset kohteet on selvitetty ja verkkotietojärjestelmään on kaikille liittyjille määritelty keskeytyskriittisyysluokka 1–5.

Kriittisyysluokissa 1 ja 2 ovat kaikki tärkeimmät kohteet, kuten terveyskeskus, viestiliikenne, kaukolämpölaitos yms. Kriittisyysluokkien 1 ja 2 kohteet ovat pääosin asemakaava-alueilla ja kaikki toimintavarmuusvaatimusten piirissä.

Verkoston suunnittelussa nämä kohteet huomioidaan myös siten, että niiden sähkönsyöttö on keskijänniterengasverkon piirissä, jolloin sähköjen palautus on mahdollista pelkillä kytkentätoimenpiteillä.

**2. Verkon elinkaarikustannusten laskenta vyöhykkeellä**

**d. Miten elinkaarikustannusten tekijät määritetään?**

Elinkaarikustannusten tekijöinä huomioidaan investointikustannukset, käyttö- ja huoltokustannukset, keskeytyskustannukset sekä verkostohäviöt.

**e. Miten yhteisrakentaminen ja yhteydet muiden verkonhaltijoiden verkkoihin huomioidaan elinkaarikustannusten laskennassa?**

Yhteisrakentaminen näkyy lähinnä kaapeleiden kaivuukustannuksien jakautumisena useammalle toimijalle, jolloin säästö tulee investointikustannuksiin.

Muun kunnallistekniikan kaivuutöiden yhteydessä on joissain tilanteissa saneerattava verkkoa ennen kuin teknistaloudellinen ikä täyttyy. Yhtiö on aktiivisesti mukana, kun kunnallistekniikan saneerauskohteita valitaan ja huomioidaan muiden toimijoiden pitkän tähtäimen suunnittelu, jotta yhteisrakentamista saataisiin mahdollisimman paljon.



- f. **Miten ajantasaisten kehittyneiden verkostoratkaisujen, kuten sähkövarastojen tai tasasähkötekniikan hyödyntäminen huomioidaan elinkaarikustannusten laskennassa?**

Sähkövarastoja ei tällä hetkellä ole huomioitu elinkaarikustannuksissa

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

Elinkaarikustannuksien seuraamisessa on pyritty huomioimaan investointikustannukset, verkostohäviöt, vikatiheys ja optimoimaan näiden yhteisvaikutus. Verkoston suunnittelussa ja hankinnoissa pyritään käyttämään ratkaisuja, jotka vähentävät käyttö-, kunnossapito- ja keskeytyskustannuksia ja ovat mahdollisimman energiatehokkaita. Sähköverkkojen häviöiden määrää seurataan kuukausittain. Lisäksi investointeja pyritään keskittämään alueille, missä verkon käyttöikä ja kunto lähestyy loppuaan.



## LIITE 3 - VYÖHYKKEILLÄ KÄYTETTÄVIEN RATKAISUJEN KUSTANNUSVERTAILU

Liitteessä 3 on kuvattu strategiasta johdetut vastuu alueellemme soveltuvat pääsääntöiset verkon kehittämiskäytännöt vyöhykkeittäin ja esitetty kehittämiskäytännöille kustannusvertailut. Kustannusvertailuilla osoitetaan valitun ratkaisun kustannustehokkuus.

### 1. Käytettävät ratkaisut vyöhykkeellä

#### a. Mitkä seuraavista sähkönjakelurakenteista, menetelmistä ja vaihtoehtoisista ratkaisuista on huomioitu verkonhaltijan keinovalikoimassa kapasiteetti- ja toimitusvarmuustarpeiden täyttämiseksi vyöhykkeellä?

- Maakaapeli
- Avojohto
- Levennetty johtokatu
- Päälystetty avojohto
- Ilmakaapeli

#### b. Millaisella perusteella ratkaisu on jätetty pois vertailusta? Mikäli pois jättämistä ei voida perustella pakottavalla syyllä, ratkaisun käyttämiselle on tehtävä kustannusvertailu. Pakottavia syitä voivat olla esim.:

##### i. Lain asettama laatuvaatimustaso tai tätä tiukemmat erityisvaatimukset (esim. keskeytyskriittiset käyttöpaikat)

Asemakaava-alueilla 6 h tunnin vaatimus on sen verran tiukka, että maakaapelointi on käytännössä keskeytys- ja elinkaarikustannukset huomioiden ainoa vaihtoehto ikääntyvää verkkoa uusittaessa. Kaapelointiasteemme on asemakaava-alueilla yli 77 % ja tulee kasvamaan lähelle sataan prosenttiin vuoteen 2028 mennessä.

Sähkövarastot, kulutus- ja joustopalvelut vaativat ylimääräisiä investointeja, koska ikääntyvä ilmajohtoverkko täytyy asemakaava-alueilla saneerata kuitenkin jossain vaiheessa.

##### ii. Kaavoituksen pakottamat valinnat (esim. kaupungin ydinkeskustan tilankäyttö)

Kaavoitus vaikuttaa lähinnä vain siihen, ettei asemakaava alueilla ole katualueille mahdollista rakentaa keski- ja pienjänniteverkkoja muuten kuin maakaapeloidulla.

##### iii. Muu perusteltava syy

1 kV:n sähkönjakelu ei ole jakeluverkossa kustannustehokas ratkaisu johtuen jakelualan pienestä koosta ja käyttöpaikkojen etäisyys muuntamoihin mahdollistaa 0,4 kV:n verkolla edullisemmat ja yksinkertaisemmat ratkaisut.



Tasasähköjärjestelmä, sähkövarastot ja tuotannon tai kulutuksen joustopalvelut eivät ole mukana vertailussa, koska vuoden 2021 lopussa verkkoalueella oli 80 käyttöpaikkaa missä 6 h toiminta varmuusaika ei täyttynyt. Keski- ja pienjännitekaapeloinnilla nämä kaikki käyttöpaikat saadaan toimintavarmuusvaatimukset täyttäväksi 1.1.2025 mennessä. Edellä mainitut pois jätetyt vaihtoehdot eivät ole kustannustehokkaita varsinkaan kohteissa, missä verkoston käyttöikä on muutenkin tullut tiensä päähän. Sähkövarastoihin ei ole taloudellisesti järkevää kohdistaa investointivaroja.

## 2. Vyöhykkeille esitettyjen sähkönjakeluratkaisujen kuvaus

### a. Millainen on liitteissä 1 ja 2 kuvattuihin strategisiin valintoihin perustuva elinkaarikustannuksiltaan edullisin sähkönjakeluratkaisu kullakin vyöhykkeellä? (sanallinen kuvaus)

Elinkaarikustannuksiltaan edullisin ratkaisu asemakaava-alueiden keski- ja pienjänniteverkkoilla on maakaapelointi yhteiskaivantona kuitu-, katuvalaistus- yms. toimijoiden kanssa.

Haja-asutusalueilla edullisin ratkaisu pienjänniteverkolla on maakaapelointi. Keski- ja pienjänniteverkon osalta edullisin on maakaapelointi tai ilmajohtojen siirto tienvarsiin ja osassa levennetyllä johtokadulla. Päälystetty johto on jossain erityistapauksissa kustannustehokas ratkaisu.

### b. Millaisiin muihin laatuvaatimukset täyttäviin ratkaisuihin edullisinta on verrattu? (sanallinen kuvaus)

Edullisinta ratkaisua on verrattu vaihtoehtoon, jossa johdot siirretään teiden varsille ja/tai kaapeloidaan.

## 3. Vyöhykkeen elinkaarikustannusten vertailu

### a. Kuvaus vyöhykkeelle tyypillisestä hankekokonaisuudesta, jota käytetään kustannusvertailussa.

Asemakaava-alueen ulkopuolella olevan sähköverkon saneeraus, missä olemassa oleva keskijänniteverkko on pääosin metsässä asemakaava-alueen ulkopuolella ja pienjänniteverkko asemakaava-alueen sisällä ilmakaapelilla katujen varrella. Muuntamot on toteutettu pylväsmuuntamoina ja haaroitettu keskijänniterunkojohdosta avojohtohaaroituksin metsän lävitse.

Ratkaisuna on keskijänniteverkon siirto tien varteen ja pienjänniteverkon maakaapelointi.

Kohteessa keskijänniteilmajohtojen siirtäminen teiden varteen on perusteltua muilta osin, paitsi tilan puutteen vuoksi maakaapelilla toteutettuna näiltä osin. Myöskään päälystetyt avojohdot eivät poista tätä ongelmaa. Kustannusvertailussa keskijänniteilmajohtot on uusittu maakaapeloinnilla.

**b. Vyöhykkeen tyypilliselle hankekokonaisuudelle esitetty vertailutaulukko**

Taulukossa esitetty kustannusvertailu kohdan 3 a tyypilliselle hankkeelle.

	<b>Kj- ja pj kaapelointi</b>	<b>Kj-ilmajohto ja pj-kaapelointi</b>
<b>Investointikustannus</b>	495 430 €	245 000 €
<b>Muut kertaluonteiset kustannukset</b>	0 €	0 €
<b>Operatiiviset kustannukset</b>	670 €	11 870 €
<b>Keskeytyskustannukset</b>	0 €	5 190 €
<b>Yhteensä</b>	<b>496 100</b>	<b>262 000 €</b>

Operatiiviset kustannukset ja keskeytyskustannukset on laskettu arviona seuraavan 50 vuoden ajalta.



## LIITE 4 - PITKÄN TÄHTÄIMEN SUUNNITELMA

Sähkönjakeluverkon haltijan on sisällytettävä kehittämissuunnitelmaansa suunnitelma seuraavan kymmenen vuoden aikana tarvittavista investoinneista jakeluverkon siirtokapasiteetin ylläpitämiseksi sekä uuden sähköntuotannon ja uusien kuormien liittämiseksi. Lisäksi jakeluverkonhaltijan on esitettävä toimenpiteet, joilla parannetaan järjestelmällisesti jakeluverkon luotettavuutta ja varmuutta ja jotka toteuttamalla jakeluverkko täyttää ja ylläpitää sähkömarkkinalain 51 ja 119 §:ssä säädetyt vaatimukset. Lisäksi kehittämissuunnitelman on oltava avoin keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä tarvittavien joustopalveluiden osalta. Sähkönjakeluverkon haltijan on toimitettava tiedot vaadittavien investointien kustannuksista sekä aikataulusta, jolla laatuvaatimukset tullaan täyttämään.

Sähkömarkkinalain 119 §:n siirtymäsäännöksissä kuvatun mukaisesti jakeluverkonhaltijan on täytettävä sähkömarkkinalain 51 §:n vaatimukset viimeistään vuoden 2028 loppuun mennessä. Mikäli jakeluverkonhaltijan keskijänniteverkon maakaapelointiaste on ollut 31.12.2018 enintään 60 prosenttia on 51 §:n vaatimukset täytettävä viimeistään vuoden 2036 loppuun mennessä. Kaikki jakeluverkonhaltijat vastaavat kuitenkin kaikkiin liitteen kysymyksiin. Yhtiöt, joilla laatuvaatimukset täyttyvät vuoteen 2028 mennessä, ilmoittavat paljonko ne investoivat verkon laatuvaatimusten sekä verkon kapasiteetin ylläpitämiseksi.

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

#### a. Suurjännitteinen jakeluverkko

##### i. investoinnit

a. vuosina 2014-2021	0 €
b. vuosina 2022-2028	10 000 €
c. vuosina 2029-2036	10 000 €

##### ii. kunnossapito

a. vuosina 2014-2021	65 341 €
b. vuosina 2022-2028	50 000 €
c. vuosina 2029-2036	50 000 €

#### b. Sähköasemat

##### i. investoinnit

a. vuosina 2014-2021	650 000 €
b. vuosina 2022-2028	25 000 €
c. vuosina 2029-2036	25 000 €

##### ii. kunnossapito

a. vuosina 2014-2021	20 000 €
b. vuosina 2022-2028	30 000 €
c. vuosina 2029-2036	600 000 €

#### c. Keskijännitteinen jakeluverkko

##### i. investoinnit

a. vuosina 2014-2021	1 500 000 €
b. vuosina 2022-2028	1 500 000 €
c. vuosina 2029-2036	1 500 000 €

##### ii. kunnossapito

a. vuosina 2014-2021	388 246 €
b. vuosina 2022-2028	300 000 €
c. vuosina 2029-2036	300 000 €

**d. Muuntamot****i. investoinnit**

a. vuosina 2014-2021	600 000 €
b. vuosina 2022-2028	500 000 €
c. vuosina 2029-2036	600 000 €

**ii. kunnossapito**

a. vuosina 2014-2021	60 000 €
b. vuosina 2022-2028	60 000 €
c. vuosina 2029-2036	60 000 €

**e. Pienjännitteinen jakeluverkko****i. investoinnit**

a. vuosina 2014-2021	2 500 000 €
b. vuosina 2022-2028	1 500 000 €
c. vuosina 2029-2036	1 500 000 €

**ii. kunnossapito**

a. vuosina 2014-2021	300 797 €
b. vuosina 2022-2028	200 000 €
c. vuosina 2029-2036	200 000 €

**2. Kuinka paljon verkonhaltijalla tulee olemaan käyttöpaikkoja laatuvaatimusten piirissä sähkömarkkinalain 119 §:n mukaisina ajankohtina?****a. Asemakaava-alueella**

i. 31.12.2023	8967
ii. 31.12.2028	9027
iii. 31.12.2036	9027

**b. Asemakaava-alueen ulkopuolella**

i. 31.12.2023	500
ii. 31.12.2028	800
iii. 31.12.2036	821

**c. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa**

Jakeluverkkoalueellamme ei ole erikseen määriteltyjä paikallisiin olosuhteisiin perustuvia laatuvaatimustasoja.

**3. Kuinka suuri osa sähkönjakeluverkosta täyttää laatuvaatimukset sähkömarkkinalain 119 §:n mukaisina ajankohtina?****a. KJ, km**

i. 31.12.2023	118
ii. 31.12.2028	136
iii. 31.12.2036	247

**b. PJ, km**

i. 31.12.2023	578
ii. 31.12.2028	630
iii. 31.12.2036	737





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

**a. KJ, %**

i. 31.12.2023	51
ii. 31.12.2028	55
iii. 31.12.2036	70

**b. PJ, %**

i. 31.12.2023	81
ii. 31.12.2028	85
iii. 31.12.2036	90

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

**a. Seuraavan 0–5 vuoden aikana**

Tornion kaupungin strategian mukainen kestävien liikkumismuotojen kehittäminen vähäpäästöisestä julkisesta liikenteestä nostaa tehon tarvetta arviolta 2 MW.

**b. Seuraavan 6–10 vuoden aikana**

Ei ole tiedossa jakeluverkkokoalueellemme kohdistuvia tuotantoon tai kulutukseen liittyviä merkittäviä investointitarpeita tällä aikavälillä.

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

**a. Seuraavan 0–5 vuoden aikana**

Arvio kustannuksista 300 000 €

**b. Seuraavan 6–10 vuoden aikana**

Arvio mahdollisista kustannuksista 300 000 - 500 000 €

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

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

Pääsääntöisesti Tornion asemakaava-alueelle.

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

Yleisesti koko jakeluverkon alueella on siirtokapasiteettia vapaana. Jos kyseessä on suuri tuotanto tai kulutus, voidaan liittymispiste määritellä lähelle olemassa olevia sähköasemia eli Luotomäelle ja Pirkkiöön. Sähköverkko on mitoitettu siten, että suurella todennäköisyydellä muitakin paikkoja on, mutta ne on katsottava tapauskohtaisesti.

**LIITE 5 - SÄHKÖNJAKELUVERKON KEHITTÄMISTOIMENPITEET KULUVAN JA SEURAAVAN VUODEN AIKANA**

Liitteessä 5 on esitetty kahden vuoden jaksoihin jaoteltuna yksityiskohtaiset toimenpiteet, jotka parantavat järjestelmällisesti ja pitkäjänteisesti jakeluverkkomme luotettavuutta ja varmuutta. Jakeluverkonhaltijan on esitettävä seuraavalle kahdelle vuodelle toimenpiteet sähkömarkkinalain 51 ja 119 §:ssä säädettyjen vaatimusten täyttämiseksi, yhteisrakentamisen edistämiseksi, uuden tuotannon ja uusien kuormien liittämiseksi sekä joustopalveluiden hyödyntämiselle vaihtoehtona siirtokapasiteetin laajentamiselle.

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

i. investoinnit	0 €
ii. kunnossapito	3 000 €

**b. Sähköasemat**

i. investoinnit	0 €
ii. kunnossapito	2 000 €

**c. Keskijännite**

i. investoinnit	1 200 000 €
ii. kunnossapito	54 000 €

**d. Muuntamot**

i. investoinnit	400 000 €
ii. kunnossapito	3 000 €

**e. Pienjännite**

i. investoinnit	1 100 000 €
ii. kunnossapito	95 000 €



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

a. Asemakaava-alueilla	b. Asemakaava-alueen ulkopuolella	c. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa
8842	1456	0

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

Vyöhyke 1: Kaapeloidaan Jokivarrentien alueen keski- ja pienjänniteilmajohtoverkot. Rakennetaan alueelle keskijännitekaapeli yhteys nykyiseen ilmajohtoyhteyteen. Samassa yhteydessä kaapeloidaan myös alueen pienjänniteverkko ja korvataan nykyiset pylväsmuuntamot puistomuuntamoilla. Tämän jälkeen sähköverkon kaikki jokivarrentien käyttöpaikat on laatuvaatimusten mukaisia.

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

i. Keskijännite	ii. Pienjännite
194,3 km	664,0 km

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

i. Keskijännite	ii. Pienjännite
45,0 %	85,0 %

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

**a. Kilometreinä**

Yhteisrakentamista on suunniteltu hyödynnettävän yhteensä 38 km kuluvan ja seuraavan vuoden aikana.

**b. Prosentteina investoitavista kilometreistä**

Tämä yhteisrakentamisen määrä vastaa 75 % suunnitelluista kuluvan ja seuraavan vuoden investoitavista kaivuukilometreistä.



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

Verkkotietopiste -palveluun hankkeita on julkaistu tästä keväästä alkaen edellä mainitun tiedottamisen lisäksi. Olemme huomanneet, että toimijat eivät vielä seuraa palvelua aktiivisesti, eikä pelkästään Verkkotietopiste -palveluun julkaisemalla saavuteta riittävää kattavuutta.

**8. Sähkönjakeluverkon haltijan 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**

Kuluvan vuoden aikana n. 80 000 €. Seuraavista vuosista ei ole tietoa.

**b. Minkälaisia jakeluverkkoinvestointeja uuden tuotannon ja uusien kuormien liittäminen vaativat, sanallinen kuvaus**

Liittäminen vaatii puistomuuntamoiden tehon nostoa. Muuntamoiden saneerauksen yhteydessä muuntamo siirretään tarvittaessa lähemmäksi uusia sähköautojen teholatauspisteitä. Pienjänniteverkon runkokaapeleiden uusinnan yhteydessä kasvatetaan niiden siirtokapasiteettia. Muuntamoiden saneerauksen yhteydessä lisätään niiden kaukokäytettävyyttä.

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

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

Yhtiöllä ei ole suunnitteilla selvityksiä eikä pilottihankkeita. Alan yleistä kehitystä seurataan ja huomioidaan tarvittaessa.



## LIITE 6 - SÄHKÖNJAKELUVERKON KEHITTÄMISTOIMENPITEET KAHDEN EDELLISEN VUODEN AIKANA

Liitteessä 6 on esitetty, kuinka liitteen 5 mukaiset toimenpiteet sähkömarkkinalain 51 ja 119 §:ssä säädettyjen vaatimusten täyttämiseksi, yhteisrakentamisen edistämiseksi, uuden tuotannon ja uusien kuormien liittämiseksi sekä joustopalveluiden hyödyntämiselle vaihtoehtona siirtokapasiteetin laajentamiselle ovat toteutuneet.

### 1. Kuinka paljon verkkonhaltija investoi (käyttää rahaa) verkon laatuvaatimusten täyttämiseksi ja ylläpitämiseksi sekä kapasiteettitarpeiden ylläpitämiseksi kahtena edellisenä vuotena?

#### a. Suurjännite

i. investoinnit	0 €
ii. kunnossapito	29 800 €

#### b. Sähköasemat

i. investoinnit	0 €
ii. kunnossapito	47 750 €

#### c. Keskijännite

i. investoinnit	793 880 €
ii. kunnossapito	145 230 €

#### d. Muuntamot

i. investoinnit	324 600 €
ii. kunnossapito	48 100 €

#### e. Pienjännite

i. investoinnit	1 824 900 €
ii. kunnossapito	74 160 €

### 2. Kuinka paljon verkkonhaltijalla on käyttöpaikkoja laatuvaatimusten piirissä edellisten toimenpiteiden jälkeen?

a. Asemakaava-alueilla	b. Asemakaava-alueen ulkopuolella	c. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa
9060	861	0



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

Pirkiön ja Puuluodon maakaapelointi 36 h alueella.

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

i. Keskijännite	ii. Pienjännite
190 km	707 km

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

**a. Kilometreinä**

Yhteisrakentamista hyödynnettiin 13 km verran.

**b. Prosentteina investoiduista kilometreistä**

Yhteisrakentamisen määrä vastaa 30 % investoinneista kahtena edellisenä vuonna.

**6. Sähkönjakeluverkon haltijan uuden tuotannon ja uusien kuormien liittämiseksi tehdyt merkittävät jakeluverkkoinvestoinnit edellisen kahden vuoden aikana.**

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

n. 50 000 €

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

Ei investointeja uuden tuotannon liittämiseen. Sähköautojen latauspisteitä varten vahvistettiin runkoverkkoa.

**7. Joustopalveluiden hyödyntäminen kahden edellisen vuoden toimenpiteiden jälkeen. (Toimitetaan ensimmäisen kerran vuoden 2024 kehittämissuunnitelmassa)**



**8. Onko edellisen kahden vuoden toteuma edellisessä kehittämissuunnitelmassa esitetyn suunnitelman kanssa yhdenmukainen? Perustele poikkeamat suunnitelman ja toteuman välillä.**

Pääosiltaan edellisessä kehittämissuunnitelmassa esitetyt kohteet on toteutettu. Keskijännite- ja pienjänniteverkon maakaapelointiaste kasvoi arvioitua enemmän. Investointikustannukset toteutuivat pääosin suunnitellusti.

Verkon saneerauskohteissa on huomioitu yhteisrakentaminen ja kunnallistekniikan saneeraukset.

**9. Verkonhaltijan on toimitettava määrämuotoinen kartta laatuvaatimukset täyttävistä alueista.**

Verkonhaltijan on toimitettava verkkotietopiste.fi karttapalveluun maantieteellisesti rajattuna toimitusvarmuusvaatimukset täyttävät alueet. Asemakaava-alueet (6 h) ja asemakaava-alueen ulkopuoliset alueet (36 h) jotka täyttävät vaatimukset, tulee rajata omiksi alueikseen. Alla olevissa kartoissa on esitetty toimitusvarmuusalueet, joiden sisällä olevien käyttöpaikkojen toimitusvarmuusvaatimukset täyttyvät. Toimitusvarmuusvaatimusten täyttymisessä on huomioitu suunnitelmassa kuvatun mukaisesti keski- ja pienjänniteverkkojen laatuvaatimukset ja -kriteerit sekä käytössämme olevat viankorjausresurssit.



**Kuva 1.** 6 h toimitusvarmuusalueet, joiden sisällä olevien käyttöpaikkojen toimitusvarmuusvaatimukset täyttyvät.







Kuva 2. Tornion Energia Oy:n jakeluvastuualue



## **LIITE 7 - KEHITTÄMISSUUNNITELMASTA KUULEMINEN**

1. Mitkä ovat annettujen lausuntojen keskeiset tulokset?
2. Miten kehittämissuunnitelmasta on kuultu?
3. Mitkä osapuolet ovat lausuneet kehittämissuunnitelmasta? Vastauksessa on annettava selvitys lausuntojen määrästä asiakasryhmittäin.
4. Miten verkonhaltija on käsitellyt kehittämissuunnitelmasta annettuja lausuntoja?
5. Mitkä ovat annettujen lausuntojen keskeiset tulokset?
6. Kehittämissuunnitelman muutostarpeet
  - a. Miten kehittämissuunnitelmaa on muutettu kuulemisen perusteella?
  - b. Miltä osin kuulemisen tulokset eivät ole aiheuttaneet muutostarvetta kehittämissuunnitelmaan?
7. Verkonhaltijan on pystyttävä toimittamaan Energiavirastoon kehittämissuunnitelman liitteenä kehittämissuunnitelman luonnos, josta on kuultu?