

2.6.2022

Mikkelin kaupunki
Rakennusvalvonta
Maaherrankatu 9-11
50100 MIKKELI

VASTINE, SÄHKÖJOHDON SIJOITTAMISHAKEMUS

Suur-Savon Sähkö Oy noudattaa sähköverkkoa rakentaessaan Energiaviraston vahvistamaa ja valvomaan kehittämissuunnitelmaa. Kehittämissuunnitelman mukaan tämä verkko-osuus on suunniteltu ilmajohtoksi. Liitteenä 2 on Järvi-Suomen Energia Oy:n Energiavirastolle toimittama kehittämissuunnitelma. Kehittämissuunnitelmaan liittyvästä tavoiteverkosta on ote liitteessä 1. Tavoiteverkkokuvassa on kyseessä oleva suunnittelualaue merkitty vihreällä pilvellä.

Energiavirasto on kehittämissuunnitelman ja tavoiteverkon vahvistanut ja valvoo sen toteutumista. Verkkoyhtiön on kehittämissuunnitelmaa noudatettava. Kehittämissuunnitelmassa jakeluverkko (0,4 kV ja 20 kV sähköverkko), on jaettu neljään vyöhykealueeseen. Jokaiselle vyöhykealueelle on määritetty viranomaisten puolesta omat toimitusvarmuusajat ja verkkoyhtiön puolelta on määritetty myös millä tavoin verkkoa lähtökohtaisesti suunnitellaan ja rakennetaan.

Ennen sähkölinjan saneerausta on tehty laajat tutkimukset sekä suunnitelmat koskien sähköverkon toiminnan varmistamista ja taloudellisuutta. Maastosuunnittelun osalta on pyritty löytämään mahdollisimman vähän haittaa aiheuttava tapa ottaen huomioon koko hankkeen erityispiirteet. Maastosuunnittelija pyrkii sijoittamaan rakenteet yhteistyössä maanomistajan kanssa niiden rajaehtojen puitteissa mitä verkoston mitoitusstandardit antavat myöten.

Tämän verkko-osuuden osalta ilmajohto on teknis-taloudellisestiärkevin toteutusvaihtoehto. 11 %:n kustannuseroa maakaapelin ja ilmajohtoon välillä voidaan pitää merkittävänä. Maakaapeli on kalliimpi vaihtoehto projektikohtaisesti tehdyn vertailun perusteella.

Sähköjohtoa ei voida teknisistä syistä vaihtaa yksittäisten kiinteistöjen kohdalla maakaapeliksi. Koko sähköverkon osa on rakennettava samalla menetelmällä. Sekaverkko aiheuttaa verkon kunnossapidon suunnittelun ja toteuttamisen vaikeutumista. Vian korjaustyöt voivat pitkittyä yli sallittujen keskeytysaikojen.

2.6.2022

Lisäksi asiakkaiden tasapuolisen kohtelun vuoksi, yhtiö ei voi vaihtaa rakentamistapaa yksittäisten maanomistajien kohdalla erilaiseksi.

Pelloille sijoitettavien pylväiden osalta Suur-Savon Sähkö Oy selventää, että ELY-keskuksen hallinnoiman tien alueella, pylväät joudutaan sijoittamaan tiealueen ulkopuolelle, eli maanomistajien kiinteistöille. ELY-keskus ei mm. turvallisuussyistä anna lupaa sijoittaa pylväitä tiealueen puolelle. Usein tiealue ulottuu pellon puolelle, joten pylväätkin sijoittuvat pellon puolelle. Tiealue on määritelty maanmittaustoimituksessa. Usein ELY:n hallinnoima tiealue ulottuu yli tien ja oijen. Usein siis maanomistajat viljelevät ns. tiealueella, joka ei varsinaisesti ole tiekäytössä vaan siinä käytössä, missä se on ollut ennen tien rajausta. Pylväiden paikat määritellään ajantasaisen Maanmittauslaitoksen raja-aineiston perusteella, jossa tiealueen rajapisteet ovat tiedossa.

Pylväiden sijaintia voidaan muuttaa maanomistajien toiveesta siten, että pylväät sijoittuvat sen verran keskelle peltoa, että pylvään ja tien välistä pystyy maatalouskoneilla ajamaan.

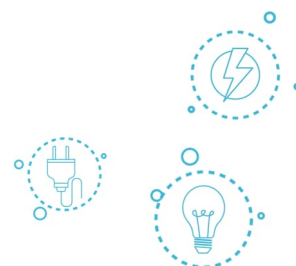
Pylväinä käytetään kuparikyllästettyjä pylväitä, joilla ei ole todettu olevan vaikutusta ympäröivään ympäristöön. Kuparikyllästeisissä pylväissä kyllästeaineena on Tanalith E. Tanalith E on vesipohjainen, kuparia ja atsolibiosideja sisältävä puunkyllästysaine, jota käytetään tyhjiöpaineen avulla. Samaa kyllästeainetta käytetään laitureissa, terasseissa ja muussa piharakentamisessa. Pylväiden kyllästämisenä käytetyistä aineista tämä on turvallisim aine. Suur-Savon Sähkö Oy ei asenna nykypäivänä kreosootti pylväitä tai CCA-kyllästeisiä (Kupari-Kromi-Arseeni) ns. suolapylväitä.

Suur-Savon Sähkö Oy katsoo näillä perusteilla tarkastelleensa sähkölinjan sijoittamista, siten että siitä tulisi mahdollisimman vähän haittaa alueen asukkaille ja maanomistajille. Johdon sijoittamista ei voida tyydyttävästi järjestää muualle teknis-taloudellisesti, kohtuullisin kustannuksin ja vastaamaan sähkömarkkinalain (588/2013) verkonhaltijoille asettamaan velvollisuuteen parantaa jakeluverkon toiminnan laatuvaatimuksia. Sähköyhtiö esittää edelleen, että Mikkelin kaupungin tulisi määrätä sähkölinjan sijainti vaihtoehdon (1) mukaisesti.

Ystävällisin terveisin

SUUR-SAVON SÄHKÖ Oy
Maankäyttö

Helena Kuopila



2.6.2022

Helena Kumpula
Maankäyttöpäällikkö
puh. 010 210 4376

LIITTEET

Liite 1. Karttakuva kehittämissuunnitelmasta **EI JULKINEN**

Liite 2. Kehittämissuunnitelma **EI JULKINEN**

Liitteet ovat Suomen huoltovarmuuteen liittyvien seikkojen takia salaisia asiakirjoja, mutta käsittelyssä ne ovat asianosaisille julkisia. Asiakirjoja ei saa julkaista missään, eikä asiakirjojen sisältöä saa jakaa ulkopuolisille tahoille.



JÄRVI-SUOMEN ENERGIA OY:N SÄHKÖVERKON KEHITTÄMISSUUNNITELMA 2020

luottamuksellinen versio, ilman liitteitä

Sisällys

Johdanto	3
Kehittämissuunnitelman strategiset lähtökohdat	4
Aluejako	5
Vyöhykeajattelu ja verkon kriittisyys.....	5
Suunnittelukriteerit	7
Keinot.....	8
Suurjänniteverkko.....	9
Sähköasemat	9
Keskijänniteverkko	11
Muuntamot	13
Pienjänniteverkko	14
Toimenpiteet	14
Kohteiden toteuttaminen	15
Yhdyskuntatekninen yhteistyö	16
Yhteiskunnalle tärkeät kohteet.....	17
Kunnossapitosuunnitelma.....	17

JOHDANTO

Vuoden 2011 joulumyrskyjen seurauksena käynnistyi sähkömarkkinalain uudistaminen. Uusi sähkömarkkinalaki (588/2013) astui voimaan 1.9.2013. Sähkömarkkinalain mukaan jakeluverkonhaltijan on laadittava jakeluverkkoansa koskeva kehittämissuunnitelma toimenpiteistä, joiden toteuttaminen johtaa sähkömarkkinalain 51 ja 119 §:ssä säädettyjen vaatimusten täyttämiseen ja ylläpitämiseen jakeluverkossa.

Sähkömarkkinalain voimaantulon yhteydessä verkkoyhtiöiden toimintaympäristö muuttui oleellisesti. Uuden sähkömarkkinalain toimitusvarmuustavoitteet asettivat verkonhaltijat keskenään hyvin erilaiseen asemaan. Järvi-Suomen Energia Oy:n (JSE) kaltaiset pääasiassa haja-asutusalueella toimivat verkonhaltijat joutuvat investoimaan merkittävästi uudenlaisiin verkostoratkaisuihin, kun taas toisilla enemmän taajama- ja kaupunkiolosuhteissa toimivilla verkonhaltijoilla pääpaino on jatkossakin olemassa olevan verkoston ylläpidossa.

Tämä JSE:n kehittämissuunnitelma on laadittu JSE:n verkostostrategian pohjalta siten, että keskeisimmin kuvatuilla toimenpiteillä parannetaan järjestelmällisesti ja pitkäjänteisesti sähköjakeluverkon luotettavuutta ja toimitusvarmuutta sekä saavutetaan sähkömarkkinalaissa säädetyt vaatimukset. Lisäksi tässä kehittämissuunnitelmassa on huomioitu Energiaviraston määräys sähköjakeluverkon kehittämissuunnitelmasta (Dnro 823/002/2013) sekä kehittämissuunnitelmista annettua määräystä täydentävät ohjeet (Tulkintaohje 24.4.2020, dnro 1138/402/2020 sekä Sovellusohje 24.4.2020).

Kehittämissuunnitelma on päivitetty sisällöltään vastaamaan vuoden 2020 tilannetta. Lisäksi kehittämissuunnitelmaan on huomioitu myös JSE:n 27.4.2018 saama päätös sähköjakeluverkon toiminnan laatuvaatimusten täytäntöönpanoajan pidennyksestä. Päätöksen ratkaisun mukaisesti Energiavirasto jatkaa sähkömarkkinalain 119 § 3 momentin perusteella erittäin painavista syistä lain 51 § mukaisten toiminnan laatuvaatimusten 75 prosenttia jakeluverkon käyttäjistä koskevaa täytäntöönpanoaikaa enintään 31 päivään joulukuuta 2028 sekä kaikkia jakeluverkon käyttäjiä koskevaa täytäntöönpanoaikaa enintään 31 päivään joulukuuta 2036.

JSE katsoo, että tämän kehittämissuunnitelman liitteen 1 kohdat 9 ja 10 ovat salassa pidettäviä julkisuuslain 24 §:n 1 momentin kohtien 7 ja 8 nojalla.

Jatkossa JSE:n kehittämissuunnitelmaa tarkastellaan ja päivitetään vähintään kahden vuoden välein.

KEHITTÄMISSUUNNITELMAN STRATEGISET LÄHTÖKOHDAT

Järvi-Suomen Energia Oy:n (JSE) verkostostrategian tärkein tavoite on parantaa sähkönjakelun luotettavuutta ja toimitusvarmuutta mahdollisimman kustannustehokkaasti, järjestelmällisesti ja pitkäjänteisesti toiminnan laatuvaatimukset saavuttaen. Kehittämissuunnitelma sisältää JSE:n strategiset valinnat sekä yksityiskohtaiset toimenpiteet, jotka parantavat järjestelmällisesti ja pitkäjänteisesti sähkönjakeluverkon luotettavuutta ja toimitusvarmuutta ja jotka toteuttamalla jakeluverkko täyttää ja ylläpitää sähkömarkkinalain 51 ja 119 §:ssä säädetty vaatimukset.

JSE:n jakeluverkko suunnitellaan, rakennetaan ja ylläpidetään siten, että jakeluverkon vioittuminen myrskyn tai lumikuorman seurauksena ei aiheuta asemakaava-alueella verkon käyttäjälle yli 6 tuntia kestävää sähkönjakelun keskeytystä, eikä asemakaavoittamattomilla alueilla yli 36 tuntia kestävää sähkönjakelun keskeytystä. Poikkeuksena 36 tunnin tavoitetasoon muodostavat paikallisten olosuhteiden takia käyttöpaikat, jotka sijaitsevat saarissa, joihin ei ole siltaa tai vastaavaa muuta kiinteää yhteyttä tai säännöllisesti liikennöivää maantielauttaa.

Sähköverkon suunnittelu ja rakentaminen tehdään olosuhteisiin ja rakentamistilanteeseen sopivalla luotettavalla tekniikalla. Muita lähtökohtia ovat mm. verkko-omaisuuden hallinnan tehostaminen, riskien hallinta ja tulevien asiakastarpeiden huomioiminen. Erityistä huomiota kiinnitetään sellaisten sähkön käyttöpaikkojen sähkönsaannin varmistamiseen, joihin on sijoittunut yhteiskunnan johtamisen tai turvallisuuden, väestön toimeentulon tai elinkeinoelämän toimintakyvyn varmistamisen kannalta tärkeitä toimintoja ja palveluita.

Tulevaisuuden jakeluverkon kehittämiselle on tavoitteena löytää ratkaisut, jotka joustavasti sopeutuvat erilaisille sähkön siirtotarpeille. Sähkönsiirron tarve voi kasvaa tulevaisuudessa, mutta hajautetun tuotannon ja väestön vähenemisen takia kiinteän sähköverkon tarve tietyillä haja-asutusalueilla voi myös pienentyä. Yleistyvä hajautettu tuotanto myös vaatii huomattavasti vahvempaa verkkoa, kuin mitä alueen pelkkä sähkönsiirto edellyttäisi.

Riskinä nyt tehtävissä ratkaisuissa on se, että tulevaisuuden kehityssuuntaa ei pystytä täysin ennustamaan ja jotkut nyt tehtävistä ratkaisuista eivät saata olla toimivia tulevaisuudessa. Mutta toisaalta, jos mitään lähtökohtaa ja tavoitetta ei ole, ei ole myöskään mahdollisuuksia onnistumisiin. Uuden tekniikan kehittämiseen liittyy riskejä jo senkin takia, että jakeluverkkojen pitoajat ovat pitkiä ja uusien ratkaisujen luotettavuutta ja kestävyyttä ei saada selville kuin pitkien ja riittävän laajojen käytännön kokemusten myötä.

ALUEJAKO

JSE:n kehittämissuunnitelmassa käyttöpaikat ja verkonkehittämisen kohteet jaetaan toimitusvarmuustavoitteiden mukaisesti seuraavasti:

- **Asemakaava-alueet eli taajamat**
Asemakaava-alueetietona käytetään JSE:n verkkotietojärjestelmissä Valtion ympäristöhallinnon virastojen OIVA – Ympäristö- ja paikkatietopalvelun mukaisia rajoja asemakaavoitetuista alueista. Kuntien osalta alueiden kehittymistä ja asemakaavoitusta seurataan sekä pyritään tarpeen mukaan ennakoimaan.
- **Asemakaavoittamattomat alueet eli haja-asutusalue**
OIVA-aineiston asemakaavoitettujen alueiden ulkopuolinen alue, lukuun ottamatta saaria.
- **Saaret**
Asemakaava-alueiden ulkopuolella olevat saaret, joihin ei ole siltaa tai vastaavaa muuta kiinteää yhteyttä taikka säännöllisesti liikennöitävää maantielauttayhteyttä. Tässä kehittämissuunnitelmissa saarilla tarkoitetaan yleisesti näitä sähkömarkkinalain 51 §:n 2. momentin 1. kohdan mukaisia saaria.
- **Enintään 2500 kWh sähkönkulutuksen käyttöpaikat**
Asemakaava-alueiden ulkopuolella olevat käyttöpaikat, joiden vuotuinen sähkönkulutus on enintään 2500 kWh ja jonka osalta toiminnan laatuvaatimusten edellyttämien investointien kustannukset olisivat poikkeuksellisen suuret sen muista käyttöpaikoista etäisen sijainnin vuoksi.

VYÖHYKEAJATTELU JA VERKON KRIITTISYYS

JSE:n tavoiteverkkomallia määriteltäessä hyödynnetään keskijänniteverkon osalta vyöhykeajattelua verkon kriittisyyden näkökulmasta.

Vyöhykeajattelumallissa sähkönjakeluverkko luokitellaan sen kriittisyyden sekä yhteiskunnan, väestön ja elinkeinoelämän tarpeiden perusteella seuraavasti:

- **Vyöhyke I**
Kriittisimmässä luokassa/vyöhykkeessä ovat asemakaava-alueet eli taajamien sähköverkko ja niitä syöttävät johtolähdöt.

- Vyöhyke II

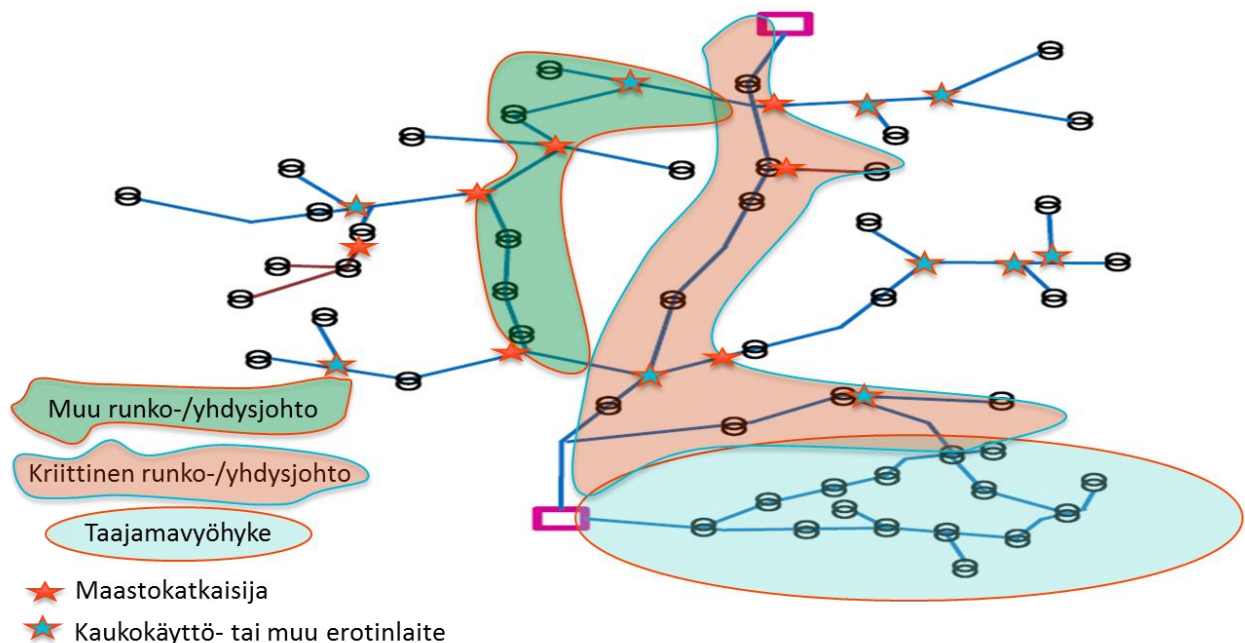
Toiseksi kriittisempään luokkaan/ vyöhykkeeseen kuuluvat asemakaavoittamattomien alueiden käyttöteknisesti tärkeät keskijänniteverkot, sähköasemien väliset runkoyhteydet, taajamia syöttävät runko- ja varayhteydet sekä muiden runkoverkkojen varasyöttöyhteydet. Tähän luokkaan pyritään huomioimaan myös haja-asutusalueella olevat yhteiskunnalle tärkeät kohteet (mm. vedenottamot).

- Vyöhyke III

Kolmanneksi kriittisempään luokkaan/ vyöhykkeeseen kuuluvat muut asemakaavoittamattomien alueiden muut runko- ja yhdysjohdot sekä haarajohdot, joihin ei ole sijoittunut yhteiskunnan johtamisen tai turvallisuuden, väestön toimeentulon tai elinkeinoelämän toimintakyvyn varmistamisen kannalta tärkeitä toimintoja tai palveluja.

- Vyöhyke IV

Neljänneksi kriittisempään luokkaan/ vyöhykkeeseen kuuluvat asemakaavoittamattomilla alueilla olevat saaret, joihin ei ole kiinteää siltaa tai säännöllisesti liikennöivää maantielauttuyhteyttä sekä muuntopiirit, jotka pienen vuosien energian ja asiakasmäärän vuoksi käsitellään paikallisten olosuhteiden mukaisesti.



Kuva 1. Periaatekuvaus JSE:n vyöhykemallista ja kriittisyysluokitellusta jakeluverkosta.

Vyöhykemallissa vähiten kriittiset haarajohdot (vyöhykkeillä III ja IV) pyritään erottamaan muista kriittisimmistä verkonosista maastokatkaisijoiden tai muiden erotinlaitteiden avulla.

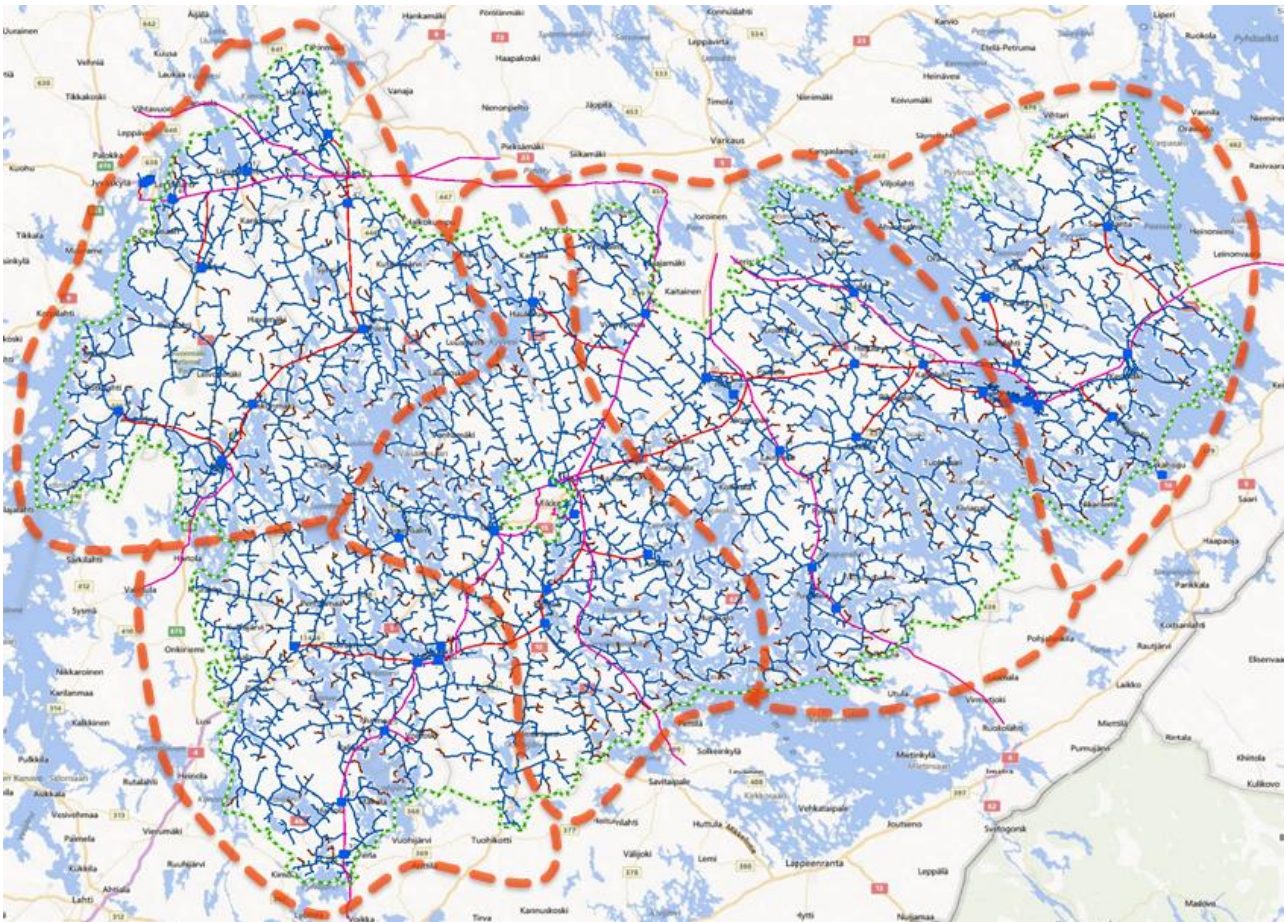
SUUNNITTELUKRITEERIT

JSE:n sähköjakeluverkko suunnitellaan, rakennetaan ja ylläpidetään siten, että jakeluverkko myrskyn tai lumikuorman vioittumisen seurauksena täyttää ja ylläpitää sähkömarkkinalain 51 §:ssä säädetyt jakeluverkkotoiminnan laatuvaatimukset siirtymäsäännösten mukaisesti.

Toiminnan laatuvaatimukset saavutetaan tässä kehittämissuunnitelmassa esitetyillä ratkaisulla.

JSE:n verkosta on tehty nykytila-analyysi, jossa tehonjakolaskennan avulla on selvitetty jakeluverkon suorituskyky nykyisellä kuormitustasolla normaalissa käyttötilanteessa. Verkon nykytilasta on myös selvitetty toimitusvarmuuden kannalta merkitykselliset tekijät kuten verkon rakenne- ja sijaintitiedot. Olemassa olevien tietojen pohjalta on laadittu JSE:lle ominainen suurhäiriömalli käytettävissä olevilla viankorjausresursseilla. Suurhäiriömallin avulla on kuvattu sähköttömien asiakkaiden lukumäärä myrskyn aikana ja arvioitu viankorjaukseen kuluva aikaa nykyisellä käytettävissä olevalla viankorjauskapasiteetilla. Suurhäiriömallista on laskennallisesti määritetty tavoitetaso, jonka perusteella on laadittu jakeluverkkotoiminnan laatuvaatimukset täyttävä tavoiteverkkomalli erikseen jokaiselle johtolähdölle.

Suurhäiriön riskejä arvioitaessa on tilannetta lähestytty toteutuneiden häiriötilastojen sijaan pahimman mahdollisen tilanteen kautta. On kuitenkin hyvin epätodennäköistä, että suurhäiriö osuisi maantieteellisesti koko JSE:n alueelle ja aiheuttaisi joka puolelle vakavat vahingot sähköverkolle. JSE:n jakelualue on suurhäiriötarkastelussa jaettu olosuhteiden perusteella viiteen maantieteellisesti hieman erilaiseen osaan, joille tarkempi suurhäiriötarkastelu on tehty.



Kuva 2. JSE:n jakelualueen aluejako suurhäiriötarkasteluissa.

Suurhäiriömallinnuksessa on laskettu tavoitteelliset toimitusvarman (vain myrskyn ja lumikuorman osalta) verkon osuudet kullekin verkkoalueelle.

KEINOT

Kun aiemmin JSE:n strategisena lähtökohtana oli keskittyä vanhenevan verkoston saneeraukseen haja-asutusalueella, niin nyt toimitusvarmuusvaatimukset vaativat ennenaikaisten saneerausten toteuttamista sekä taajamissa että haja-asutusalueella. Uuden verkoston suunnittelussa arvioidaan kriittisesti verkon rakenne, paikka ja huomioidaan kulutusten keskittymät ja muutokset.

Suurjänniteverkko

JSE:n 110 kV alueverkosta on laadittu pitkän tähtäimen investointi- ja kunnossapitosuunnitelma. Alueverkon kehittämisellä mahdollistetaan riittävän tiheä sähkö- ja kytkinasemaverkosto sekä taajamissa että haja-asutusalueilla. Lisäksi uusilla 110 kV yhteyksillä tuetaan olemassa olevaa sähköverkkoa yhdessä uusien sähköasemien kanssa.

Alueverkon kehityksessä huomioidaan myös Fingrid Oyj:n 400 ja 110 kV verkon kehitys JSE:n jakelualueella sekä Fingrid Oyj:n suunnitelmien vaikutukset JSE:n 110 kV verkon kehitykselle.

JSE:n 110 kV alueverkko sijaitsee pääasiassa asemakaavoittamattomalla haja-asutusalueella, vain noin 1 % JSE:n 110 kV verkkopituudesta sijaitsee asemakaava-alueella.

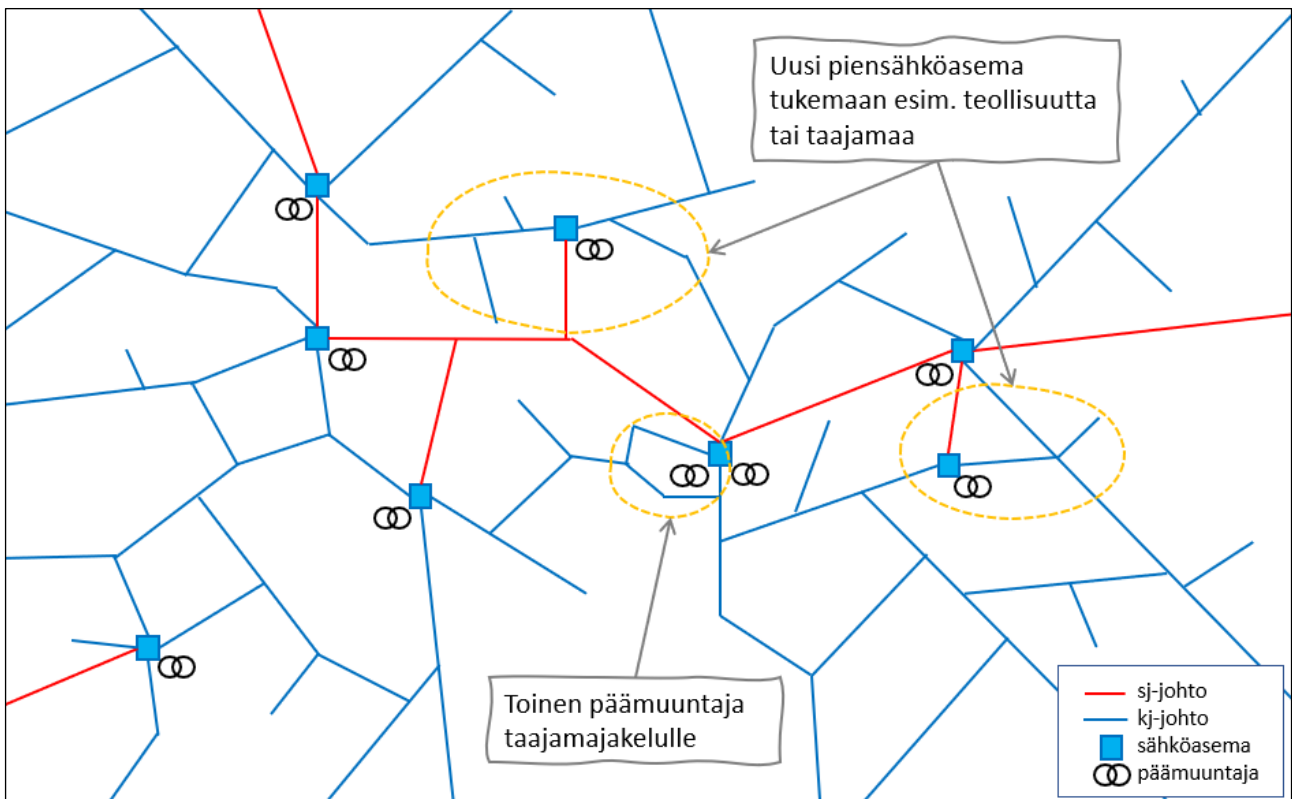
Sähköasemat

JSE:n sähköasemien saneeraus ja kunnossapito perustuu sähköasemien kunnonhallintaan ja -seurantaan. Sähköasemien suunnittelukriteerit perustuvat laite- ja sähköasemauusintoihin sekä sähköasemalaajennuksiin tai kokonaan uusiin sähköasemiin.

110 kV alueverkolla mahdollistetaan riittävän tiheä sähkö- ja kytkinasemaverkosto sekä taajamissa että haja-asutusalueilla. Keskimäärin 40 km pituiset johtolähdöt saavutetaan noin 60 asemalla. Tavoitteena ovat piensähköasemien rakenteen yksinkertaistaminen ja nykyistä huoltovapaammat komponentit.

Sähköasemia lisäämällä saadaan pienennettyä maasulkuvirtaa. Asematiheyttä lisäämällä syntyy asiakkaille myös muita lisäetuja sähkön laadun suhteen, joita pelkkä kompensointi ei tuo.

Seuraavassa kuvassa on periaatekuvaus strategiassamme valittuun tapaan sijoittaa päämuuntajat eri asemille perinteisen kahden päämuuntaja-asemaratkaisun sijaan. Tällä tavoin voidaan tuhoutumisriski hajauttaa ja samoin sähköasemien korvaaminen onnistuu entistä paremmin.



Kuva 3. Periaatekuva JSE:n uusien piensähköasemien ja päämuuntajien sijoitusstrategiasta.

Teollisuus- ja taajamajakelua parannetaan tarvittaessa lisäämällä toinen päämuuntaja vanhoille sähköasemille. Omat päämuuntajat taajamalle ja haja-asutusalueelle vähentävät jännitekuoppia ja keskeytyksiä taajama- ja teollisuusjakelussa. Samalla maasulkuvirta pienenee taajamassa niin, että sillä saavutetaan käytännössä maasulkuvirran sammutusvaikutus. Tulevaisuudessa on mahdollista lisätä jonkin verran maakaapelointiastetta ilman, että maasulkuvirta kasvaa liian suureksi. Maasulkuvirran sammutuksen tarvetta tulee kuitenkin tarkastella jatkuvasti.

JSE on aloittanut keskitetyn maasulkuvirran sammutuksen vyörytyksen aiemmin sammuttamattomaan jakeluverkkoon. Projekti aloitettiin vuonna 2019 Savonlinnan itäpuolisella alueella ja tänä vuonna maasulkuvirran sammutusprojekti jatkuu verkkoalueemme luoteisosassa. Myös loistehon kompensoinnin osalta on tehty järjestelmällistä kehitystyötä ja nyt pikkuhiljaa poikkeamat Fingridin loistehoikkunoista ovat vähentyneet merkittävästi. Keskitetyn loistehon kompensointi kuitenkin jatkuu vielä muutaman vuoden ajan. Jakeluverkon saneerauksissa verkkoon lisätään myös tarkkaan

harkittuihin solmupisteisiin hajautettuja loistehon kompensoinnin ja maasulkuvirran sammutuksen yhdistelmälaitteita.

Jakeluverkon suojaareleitä ja käytönvalvontajärjestelmää kehitetään niin, että automaattinen valvonta tulee mahdolliseksi. Nykyisten kiinteiden asettelujen sijaan releisiin asetellaan erilaisia reunaehtoja. Releiden älykkyyden ja ohjelmoitavuuden lisääntyessä rele mukautuu kulloistakin jakelutilannetta vastaavaksi. Tulevaisuudessa älykkäät releet yhdessä kehittyneen käytönvalvontajärjestelmän kanssa mahdollistavat myös automaattisen vianerotuksen.

Verkon suojauksen selektiivisyyden varmistamiseksi ja nopeampien suojausaikojen mahdollistamiseksi releiden ja käyttökeskuksen välisiä tietoliikenneyhteyksiä parannetaan mahdollisuuksien mukaan valokuiduin. Nopeammilla yhteyksillä voidaan hyödyntää releiden ja käytönvalvontajärjestelmän ominaisuuksia paremmin.

JSE:n verkossa on aloitettu sähköasemilla päämuuntajakohtainen keskitetty maasulkuvirran sammutus. Savonlinnan itäpuolinen alue (9 päämuuntajaa) on nyt kokonaan sammutettu. Vuonna 2020 on menossa luoteisalueen (7 päämuuntajaa) keskitetty sammutusprojekti ja tulevana vuosina keskitettyä sammutusta on tarkoitus laajentaa kattamaan koko JSE:n verkkoaluetta. Lisäksi jakeluverkkoprojekteissa asennetaan hajautettua maasulkuvirran sammutusta tukemaan keskitettyä sammutusta.

Loistehon kompensoinnin osalta JSE:n verkkoon on tähän mennessä asennettu 9 kpl (27 MVar) keskitettyjä loistehon kompensointilaitteistoja. Vuonna 2020 on menossa 4 kpl (14 MVar) asennukset, ja tuleville vuosille on vielä suunnitteilla muutamia kohteita. Lisäksi jakeluverkkoprojekteissa asennetaan hajautettua loistehon kompensointia tukemaan keskitettyä kompensointia.

Keskijänniteverkko

Asemakaava-alueilla eli taajamissa ensisijainen keskijänniteverkon ratkaisu on maakaapelointi rengasyhteyksinä. Toisena vaihtoehtona on maakaapeli erikoisrakenteilla ja kolmantena vaihtoehtona ilmakaapeli. Asemakaava-alueella pyritään välttämään säteittäisiä keskijännitemaakaapeliosuuksia.

Keskijännitekaapelit asennetaan taajamissa (vyöhyke I) aina kaivamalla. Muuntamot ovat puistomuuntamoita. 20 kV verkon maakaapeloinnin yhteydessä ojaan asennetaan myös valokuitu älykkään sähköverkon tiedonsiirto- ja tietoliikennetarpeita palvelemaan. Taajamissa rakennetaan samalla laajaa maadoitusverkkoa asentamalla maadoituskupari maakaapeliojiin.

Asemakaavoittamattomilla alueilla eli käytännössä haja-asutusalueella tarkastellaan alueen kulutus- ja asiakasrakennetta sekä johtojen kriittisyyttä.

Haja-asutusalueen keskijänniteverkossa runkoverkot kaapeloidaan, kun johto on määritelty asemien väliseksi tärkeäksi runkoyhteydeksi tai tärkeäksi varasyöttöyhteydeksi (vyöhyke II). Runkoverkolla kaapelointi tehdään ensisijaisesti, kun rungon teho on yli 500 kVA, jolloin kyseisellä energiamäärällä saavutetaan merkittävä energia- ja asiakasmäärä sekä samalla huomioidaan yhteiskunnalle tärkeät kohteet. Toisena vaihtoehtona ovat kallioilla ja huonosti maakaapeloitavissa kohteissa ilmakaapeli pylväsasennuksena ensisijaisesti tienvarressa. Ilmakaapelit pyritään asentamaan pylväisiin niin, että puiden kaatuessa kaapelin kannatinrakenteet antavat periksi, jolloin metsäosuuksilla pylväiden ja kaapelin vaurioituminen voidaan välttää.

Haja-asutusalueella (vyöhyke III) 20 kV verkossa alle 500 kVA tehoilla tarkastellaan alueen kulutusrakennetta ja onko johto tulevaisuudessa korvaamassa asemien välisiä yhteyksiä jne. Tarkastelun perusteella tehdään päätös toteutustavasta. Alle 500 kVA tehoisilla runko- tai yhdysjohdoilla vaihtoehdot ovat joko 20 kV ilmajohto metsästä tienvarteen, maakaapelointi tai ilmakaapeli tienvarressa.

Pienitehoiset ja lyhyehköt haarajohdot (vyöhykkeillä II, III ja IV) pyritään aina teknisten reunaehtojen puitteissa korvaamaan 1 kV tekniikalla (ensisijaisesti 1 kV maa- tai vesikaapelilla). JSE on yli viidentoista vuoden ajan määrätietoisesti korvannut olemassa olevia 20 kV ilmajohtoverkon pienitehoisia haarajohtoja 1 kV jännitetasolla. JSE jatkaa edelleen 1 kV tekniikan tehokasta hyödyntämistä pienitehoisten 20 kV haarajohtojen korvaamisessa. 1 kV katkaisijalla ja suojauksella 1 kV haarajohdot saadaan vikatilanteessa automaattisesti erotettua muusta verkosta ja siten minimoitua keskeytyksen kokemien asiakkaiden määrää.

Niiden keskijännitehaarajohtojen (vyöhykkeillä III ja IV) osalta, jotka eivät ole siirtotehon tai verkkopituuden vuoksi korvattavissa 1 kV tekniikalla, hyödynnetään keskijänniteilmajohtoverkon sijoittamista mahdollisuuksien mukaan tienvarteen tai pelloille.

Tienvarressa olevat keskijänniteilmajohdot katsotaan täyttävän laatuvaatimukset alle 500 kVA tehoisilla yhdys- ja haarajohdoilla (vyöhykkeillä III ja IV). Näiden tienvarrella olevien johtojen osalta tehokkaalla huollolla, kunnossapidolla ja viankorjausvalmiuden ylläpidolla pyritään täyttämään toiminnan laatuvaatimusten tavoitetaso.

Kauko-ohjattavia erotinasemia lisätään edelleen verkon kriittisiin solmupisteisiin sekä runkoverkolta lähteisiin haarajohtoihin, jotta vikaantuneiden verkko-osien erotusta ja vikakohtien rajausta saadaan entisestään nopeutettua.

Maastokatkaisijoita lisäämällä tehdään ilmajohdoiksi jäävistä keskijännitehaarajohdoista omat suojausvyöhykkeet. Suojausalueiden määrä kasvaa ja siten yksittäinen vika aiheuttaa keskeytyksen entistä harvemmille asiakkaille. Katkaisijoiden taakse jääviä keskijännitehaarajohtoja siirretään tienvarteen avojohtotekniikalla.

Lisäksi keskijänniteverkon varayhteyksiä rakennetaan verkossa oleviin potentiaaliin kohteisiin.

Nyt rakenteilla olevan sähköasemakohtaisen keskitetyn maasulkuvirran sammutuksen lisäksi hajautetulla maasulkuvirran sammutuksella pyritään maasulkuvirta alentamaan siellä missä se syntyykin. Tällöin maakaapeliverkkoa ei tarvitse mitoittaa maasulkuvirtojen kuljettamiseen sähköasemille keskitettyihin kompensointilaitteisiin. Keskitettyjen loistehon kompensointilaitteiden lisäksi kaapeliverkon jännitetaso ja loistehon hallinnan vuoksi käytetään myös hajautettua loistehonkompensointia, mikä mahdollistaa teknistaloudelliset maakaapelien poikkipinnat.

Muuntamot

Uudet sekä saneerattavat muuntamot rakennetaan taajamissa lähes poikkeuksetta puistomuuntamotyyppisinä ratkaisuin.

Maakaapeliverkossa (20 kV ja 1 kV) olevat muuntamot ovat pääsääntöisesti puistomuuntamoita kaikilla vyöhykkeillä. Ilmajohtoverkossa olevat muuntamot ovat pylväsmuuntamoita.

Uusien pylväsmuuntamoiden että puistomuuntamoiden sijoittelulla pyritään siihen, että niiden huolto-, kunnossapito ja viankorjaus ovat toteutettavissa mahdollisimman helposti. Muuntamoiden rakenteessa ja sijoittelussa huomioidaan myös muun yhteiskunnallisen infran rakentaminen sekä mm. pohjavesialueet.

Pienjänniteverkko

Asemakaava-alueilla eli taajamissa ensisijainen pienjänniteverkostoratkaisu on maakaapelointi. Uudet asuinalueet rakennetaan maakaapelilla. Pienjännitemaakaapelit asennetaan taajamissa kaivamalla.

20 kV kaapeloinnin yhteydessä kaapeloidaan keskijännitekaapelireitille osuva pienjänniteverkon osuus. Myöhemmin keskijännitekaapeloinnin valmistuttua pienjänniteverkkoa kaapeloidaan edelleen saneeraustarpeen mukaisesti.

Haja-asutusalueella pienjänniteverkon uudis- ja saneerauskohteet toteutetaan ensisijaisesti maakaapelioimalla. Kallioista ja kivikoista johtuen huonosti kaapeloitavissa maastollisissa olosuhteissa AMKA-verkon osuudeksi jää saneerauskohteissa keskimäärin noin 20 %.

TOIMENPITEET

JSE kohdistaa toimenpiteitä jossain määrin kaikkiin verkon osiin kaikkina siirtymäaikajaksoina. Toimenpiteiden painopisteet kohdistetaan kuitenkin ensisijaisesti JSE:n määrittelemässä prioriteetti-/ kriittisyysjärjestyksessä.

Vuodet 2014–2019

Toimenpiteet ovat kohdistuneet pääasiassa taajamiin ja taajamia syöttäviin keskijänniterunkoverkkoihin (vyöhykkeet I ja II), joisen osalta on myös ikä- ja kuntoperusteisesti saneerattu pienjänniteverkkoa.

Vuodet 2020–2028

Toimenpiteet kohdistuvat pääasiassa haja-asutusalueen runkoverkkoihin (vyöhykkeet II ja III). Taajamien osalta toimenpiteet ovat keskijännitevarasyöttöyhteyksissä (vyöhyke II) sekä taajamien pienjänniteverkossa (ikä- ja kuntoperusteisesti).

Kuntotietojen perusteella toimenpiteitä kohdistetaan tarvittaessa myös muihin verkko-osiiin.

110 kV alueverkkoon rakennetaan uusien sähköasemien vaatimia 110 kV yhteyksiä sekä saneeraustarpeen mukaan uudistetaan olemassa olevaa alueverkkoa.

Vuodet 2029–2036

Toimenpiteet kohdistuvat pääasiassa haja-asutusalueelle (vyöhykkeet III ja IV). Lisäksi niillä alueilla, joilla keskijännitekaapelointi on jo aiemmin valmistunut, niin jatketaan pienjänniteverkon kaapelointia saneeraustarpeen mukaan.

Kuntotietojen perusteella toimenpiteitä kohdistetaan tarvittaessa myös muihin verkko-osiin.

110 kV alueverkkoon rakennetaan uusien sähköasemien vaatimia 110 kV yhteyksiä sekä saneeraustarpeen mukaan uudistetaan olemassa olevaa alueverkkoa.

KOhteiden toteuttaminen

JSE on varautunut kohteiden toteuttamiseen eli suunnitteluun ja rakennuttamiseen sekä rakentamiseen kehittämällä omaa töidenohjausta, projektien hallintaa ja seurantaa. JSE:ssä on viime vuosina panostettu erityisesti rakentamisen töiden (korvaus- ja laajennusinvestointien) prosessien hallintaan ja niiden töiden tuotannonohjaukseen. Rakentamisen ja kunnonhallinnan työt hallinnoidaan sähköisinä tilauksina JSE:n järjestelmissä. Tavoitteena on päästä kaikkien töiden osalta kokonaan sähköiseen ketjuun yleissuunnittelusta, sähköiseen suunnitteluun, maastosuunnitteluun, rakennuttamiseen ja tietojen dokumentointiin. Sähköistä tuotannon ja töiden ohjausta sekä projektinhallintaa varten kehitetään edelleen tietojärjestelmiä ja toimintaprosesseja JSE:n tarpeiden mukaisiksi.

Suunnittelun osalta JSE vastaa itse verkostostrategiasta, strategisesta suunnittelusta, pitkän tähtäimen suunnittelusta ja esisuunnittelusta. Kohteiden sähkötekni- sen suunnittelun ja maastosuunnittelun sekä rakennuttamisen teknisen valvonnan JSE tilaa ulkopuolisilta palveluntuottajilta. Verkostosuunnitteluissa käytetään monipuolisesti eri palvelutuottajia, joista JSE:llä on vuosien saatossa kertynyttä hyvää kokemusta.

Rakennuttamisen osalta toistaiseksi kasvava urakointi ei ole aiheuttanut ongelmia JSE:lle. JSE vastaa kohteiden rakennuttamisesta yhdessä palveluntarjoajien kanssa sekä toimii tilaajana ja valvojana. Teknistä rakennuttamisen valvontaa sekä kohdekohtaista turvallisuuskoordinoitua JSE ostaa eri palveluntuottajilta ja kumppaneilta. JSE:llä ei ole omaa urakointikapasiteettia, ja kaikki työt tilataan ostopalveluina ulkoisilta kumppaneilta: urakoitsijoilta ja palveluntuottajilta sekä muilta kumppaneilta.

JSE on kilpailuttanut verkon rakentamisen töitä erilaisilla toimintamalleilla: julkisilla Hilma-kilpailutuksilla, vuosisopimuksilla (yksikköhinnoitellut työt), puitesopimuksilla sekä yksittäisten urakkakohteiden erillisillä sopimuksilla. Kunkin kohteen laajuuden, luonteen ja muiden vaatimusten perusteella valitaan kulloinkin sopivin ja teknistaloudellisin toteutustapa. Keskeisempien verkstokomponenttien (mm. puistomuuntamot,

päämuuntajat, reaktorit, sammutuslaitteistot) osalta JSE hoitaa verkostomateriaalikilpailutuksen ja hankinnan itse, ja vastaavasti urakoitsijat toimittavat osan komponenteista.

Maakaapeliverkon rakentamisessa varsinaista sähköasentajakapasiteettia tarvitaan ilmajohtorakentamista vähemmän, koska kaapeliverkon rakentamisessa varsinaisen työnosuus on entistä enemmän kaivu- ja maansiirtourakointia. JSE velvoittaa sopimuksin urakoitsijat ja palvelutuottajat järjestämään urakoinnissa myös kaivun ja maansiirron (mahdollisesti alihankintana). Kaivu-urakoitsijat ovat ainakin tähän mennessä kysyneet vastaamaan kasvaneeseen kysyntään.

Verkonrakentamista, toimitusta ja sen laatua valvotaan tarjousasiakirjojen mukaisesti teknisen valvonnan yhteydessä lähinnä pistokokein. Suuremmat työkohteet vastaanotetaan JSE:n henkilöstön toimesta maastokatselmuksin. JSE:n valitsemilta uusilta urakoitsijoilta vaaditaan referenssikohteet. Ensimmäisen työkohteen jälkeen uusilta urakoitsijoilta arvioidaan myös toiminnan ja työn laatu, mikä osaltaan määrittää myös jatkoyhteistyön uusien urakoiden osalta.

Sähköasemainvestoinneissa ja saneerauksissa isot kohteet tilataan avaimet käteen -periaatteella. Pienemmissä sähköasemasaneerauksissa ja uudiskohteissa suunnittelu ja toteutus voidaan tilata myös erikseen.

YHDYSKUNTATEKNINEN YHTEISTYÖ

Sähkönjakeluverkon rakentamisessa tehdään yhteistyötä muiden yhdyskuntateknisiä verkkoja rakentavien ja ylläpitävien tahojen kanssa. Yhteistyötä tehdään aktiivisesti kaikkien toimialueellamme toimivien halukkaiden tahojen kesken. Suurimassa osassa hankkeita yhteistyötahoja kontaktoidaan jo esisuunnittelu- ja aikataulusvaiheessa. Lisäksi urakoitsija tiedustelee aina yhteistyökumppaneilta kohdekohtaisesti halukkuutta osallistua yhteisrakentamiseen. Olemassa olevia infraväyliä (lähinnä teitä) pyritään kaikessa verkostorakentamisessa hyödyntämään niin paljon kuin mahdollista.

110 kV verkon ja sähköasemien rakentamisessa tehdään yhteistyötä Fingrid Oyj:n ja tietoliikenneoperaattoreiden kanssa. Olemassa olevia infraväyliä pyritään hyödyntämään uusien 110 kV johtojen sijoituksissa, lähinnä teiden varsiin. Lisäksi OPGW-ukkosjohtimissa olevien valokuitujen osalta tehdään yhteistyötä sekä Fingrid Oyj:n että tietoliikenneoperaattoreiden kanssa. Mahdollisuuksien mukaan myös 110 kV ja 20 kV yhteiskäyttöratkaisuja pyritään hyödyntämään verkkojen suunnittelussa ja rakentamisessa.

Keski- ja pienjännitemaakaapeloinnin osalta yhteistyötä tehdään jo verkoston suunnitteluvaiheessa paikallisten tietoliikenneoperaattoreiden kanssa. Sähkökaapelointia ja valokuitukaapelointia tehdään tietoliikenneoperaattoreiden kanssa yhteistyössä soveltuvien osin. Koordinointi, rakennuttamisvastuu ja kustannusjako sovitaan tällöin tapauskohtaisesti. Käytännössä yhteistoimintahankkeissa jokainen osapuoli tilaa itse oman osuutensa työstä. Yleensä urakoitsija toimii päätoteuttajana ja laskuttaa suoraan kaikkia eri osapuolia.

Vesi- ja kaukolämpöverkkojen kanssa tehdään myös yhteistyötä aina kun mahdollista, jotta turhia katujen avauksia ei tulisi. Haasteita tulee lähinnä siitä, että vesiputket sijoittuvat syvälle, jolloin vesiputkien täytön yhteydessä maakaapelin sijoittaminen on hankalaa, ja myös kustannukset kasvavat. Kaukolämmön osalta omat haasteensa tuovat pitkään avoinna olevat ojat, jolloin myös sähkökaapeleiden sijoittamiseen liittyy tiettyjä hankaluuksia.

YHTEISKUNNALLE TÄRKEÄT KOHTEET

Yleisenä suunnitteluperiaatteena on, että yhteiskunnallisesti tärkeät kohteet: sairaalat, terveysasemat, vanhainkodit, koulut, evakointipaikat, kunnan-/ kaupunginvirastot, vesihuolto, kaukolämpö, viestintäverkkojen solmupisteet (kriittiset tukiasemat) vaikuttavat kohteiden valintajärjestykseen. Kyseiset kohteet pyritään saamaan ensimmäisenä luotettavuudeltaan parhaalle tasolle. Näiden edellä mainittujen kohteiden jälkeen priorisoinnissa tulevat palvelut, polttoainejakelu, kaupat, teollisuus, kerrostalot ja viimeisenä pientaloalueet.

Kuntien osalta yhteiskunnallisesti tärkeistä kohteista käydään säännöllisesti keskustelua kuntien teknistentoimien kanssa.

Etelä-Savon valmiusjohtoryhmä (ELY-keskus, Poliisi, Puolustusvoimat, Pelastuslaitos ja JSE) tekivät vuonna 2017 yhteensä 15 kuntavierailua, jossa käytiin läpi eri yhteiskunnan toimijoiden ja kuntien varautumista läpi. Lisäksi tietoliikenneverkon kriittiset kohteet on saatu HÄTI-toimikunnan yhteydessä. Saatujen kohteiden perusteella on määritetty yhteiskunnan kannalta kriittisiä kohteita, jotka ovat merkitty käytöntukijärjestelmään.

KUNNOSSAPITOSUUNNITELMA

Kunnossapitosuunnitelma täydentää omalta osaltaan toimitusvarmuustavoitteiden saavuttamista. JSE:n sähköverkon huolto- ja kunnossapitotoiminnan kokonaisvastuu on käytönjohtajalla. Sähköverkon käytössä ja kunnossapidossa noudatettavat määräykset ja ohjeet perustuvat voimassa oleviin lakeihin ja asetuksiin sekä verkon rakenteesta johtuviin

erityisolosuhteisiin. Tavoitteena on turvallisuuden ja sähkönlaadun mahdollisimman korkea taso.

Kunnossapito-ohjelma koskee kaikkia JSE:n vastuulla olevia sähkönjakeluverkkojen ja suurjännitteisten jakeluverkkojen osia, ja ohjelmassa on aikataulutettu sähköverkon tarkastukset ja huollot. Tarkastukset suoritetaan määräajoin jokaisella jännitetasolla.

Kunnossapito-ohjelmaan kuuluvat seuraavat osakokonaisuudet:

- Huolto- ja kunnossapito-ohjelman kuvaus
- Viranomaisohjeet ja -säännökset yms.
- Kunnossapidon tietojärjestelmät
- Käyttöönotto-, takuu-, määräaika- ja kuntotarkastukset
- Työohjeet sekä valmistajien käyttö- ja kunnossapito-ohjeet
- Ympäristöohjeet
- Ostopalveluiden ja sisäisten palveluiden käyttö- ja palvelusopimukset

JSE tilaa kunnossapito-ohjelmaan määritellyt toimenpiteet sekä viankorjaustyöt alalla toimivilta palveluntuottajilta. Kunnossapito- ja palvelusopimuksissa, urakkaohjelmien turvallisuusasiakirjoissa sekä erillispöytäkirjoissa on sovittu asiakkaan ja palveluntuottajan välisestä vastuunjaosta toimittajakohtaisesti.

Toiminnassa noudatetaan voimassa olevia lakeja, viranomaismääräyksiä, standardeja, JSE:n ohjeita ja tiedotteita sekä oman kunnossapito-ohjelman ja laitevalmistajien asettamia vaatimuksia ja ohjeita.

Kunnossapidon kannalta tärkeimpiä dokumentteja ovat Tukes-ohje S 10, "Sähkölaitteiden turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit" sekä sillä vahvistettu standardi SFS6002 "Sähkötyöturvallisuusmääräykset" ja JSE:n omat turvallisuusmääräykset ja -ohjeet.

Henkilöstön osaaminen ja oikeiden työtapojen hallitseminen ja käyttäminen varmistetaan riittävällä koulutuksella.

MAAKAAPELI (95 tai 150 mm²)



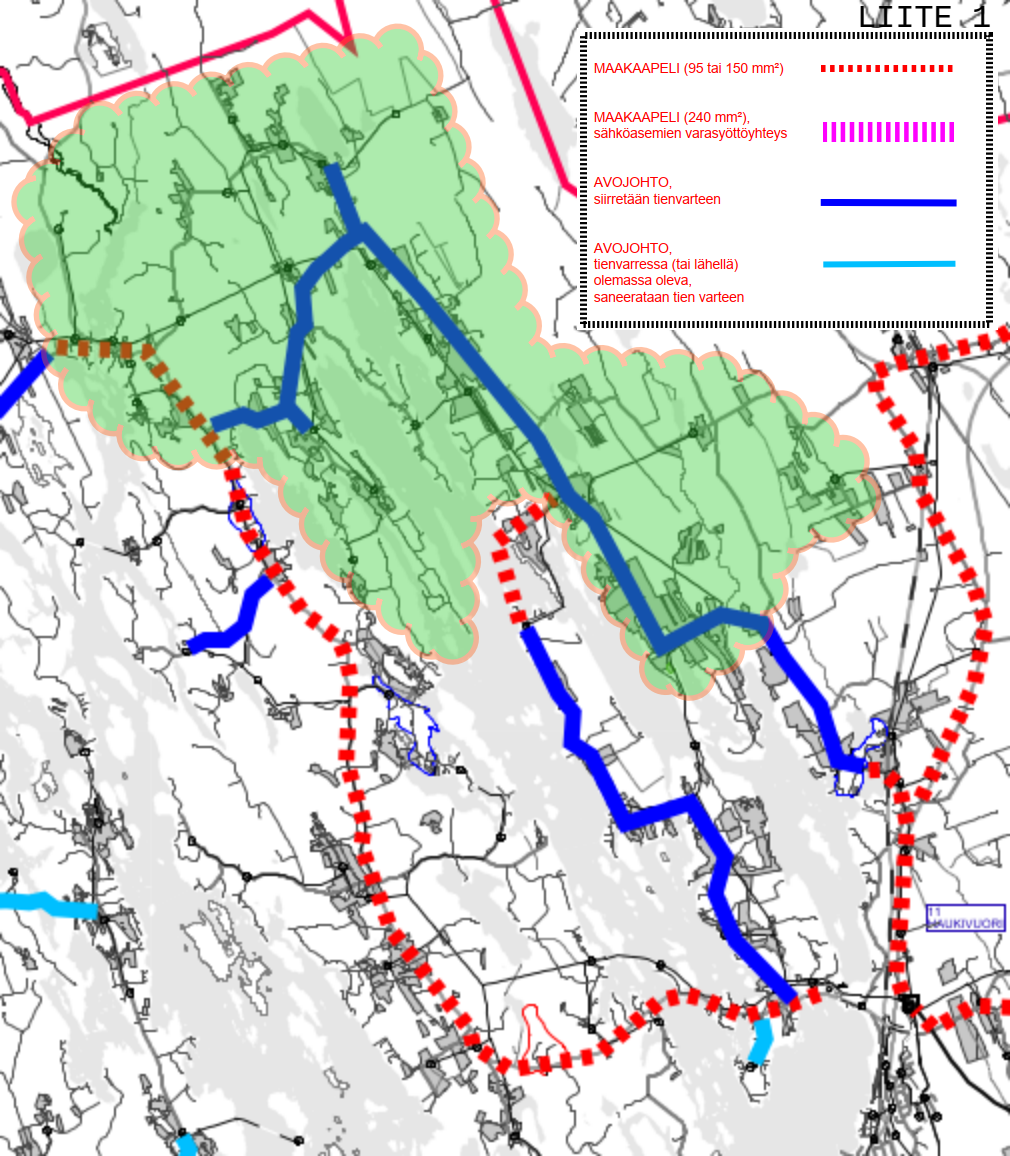
MAAKAAPELI (240 mm²),
sähköasemien varasyöttöyhteys



AVOJOHTO,
siirretään tienvarteen



AVOJOHTO,
tienvarressa (tai lähellä)
olemassa oleva,
saneerataan tien varteen



Lähettilä: [Helena Kumpula](#)
Vastanottaja: Sari.Valjakka@mikkeli.fi
Aihe: Vastine SSS, Hirviniemi-Nykälä
Päivämäärä: torstai 2. kesäkuuta 2022 11:30:09
Liitteet: [image001.png](#)
[SSS Vastine Liite 1. Tavoiteverkkokuva Hirviniemi - Nykälä.pdf](#)
[SSS Vastine Liite 2. JSE 2020 kehittämissuunnitelma luottamuksellinen, Hirviniemi-Nykälä.pdf](#)
[SSS vastine 2.6.2022, Hirviniemi-Nykälä, Mikkeli.pdf](#)

Hei!

Liitteenä Hirviniemi-Nykälä vastine liitteineen. Mukana on tässäkin tuo meidän kehittämissuunnitelma, jonka perusteella näitä verkkoja suunnitellaan ja toteutellaan. **Sitä ei saa julkaista nettiin tai muuten sen sisältöä julkaista, koska liittyy huoltovarmuustekijöihin.**

Kyselit eilen pylväiden ympäristöturvallisuudesta. Meille yhtenä pylvästoimittajana on Versowood ja sieltä sain tietoa noista kyllästeaineista. Vastineessa on niistäkin mainittu. Käytössä on nyt ns. kuparikylläste, jota käytetään mm. laitureissa. Se on näistä pylväissä käytössä olevista kyllästeaineista turvallisin.

terveisin

Helena Kumpula
Maankäyttöpäällikkö
+358 10 210 4376
helena.kumpula@sssoy.fi

Järvi-Suomen Energia Oy
Otto Mannisenkatu 6
50100 Mikkeli



Facebook: [@jarvisuomenenergia](#)
Twitter: [@jarvisuomenene](#)
jseoy.fi