

**Sähköverkon
kehittämissuunnitelma 2024
Sipoon Energia**

Julkaistu 30.4.2024

Sisältö

Yleistä Sipoon Energiasta	3
Sähköverkon kehittämissuunnitelman taustaa	4
Sipoon Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste	5
Sipoon Energian sähköverkon kehittämissuunnitelman lähtökohdat - kehittämisvyöhykkeet	16
Kehittämisvyöhyke 1	18
Kehittämisvyöhyke 2	21
Kehittämisvyöhyke 3	23
Kehittämisvyöhyke 4	26
Teknisiä ratkaisuja sähköverkon kehittämiseksi	28
Sipoon Energian sähköverkon kehittämisvyöhykkeet – ratkaisujen kustannusvertailu	31
Sähköverkon kehittämisen pitkän tähtäimen suunnitelma	35
Rakentaminen	38
Kunnossapito	40
Sähköverkon vapaa kapasiteetti	41
Sähköverkon kehittämisen toimenpiteet 2024 ja 2025	42
Jakeluverkon rakentaminen ja kunnossapito	44
Muut kohteet	45
Sähköverkon kehittämisen toimenpiteet 2022 ja 2023	46
Jakeluverkon hankkeita	48
Muita hankkeita	49
Toimitusvarmuustaso vuoden 2023 lopussa sekä ennuste kehittämisestä vuosille 2028 ja 2036	50

Yleistä Sipoon Energiasta

Sipoon Energia on osa Keravan Energia-konsernia ja toimii pääasiassa Sipoon kunnan sekä Helsingin kaupungin alueilla. Lisäksi jakelualueeseen kuuluu osia Porvoon kaupungin alueelta.

Sipoon Energian jakelualue on pääosin maaseutumaista, mutta alueeseen kuuluu kaksi voimakkaasti kasvavaa kuntakeskusta (Nikkilä ja Söderkulla). Lisäksi eteläisessä osassa aluetta on Sipoon ja Porvoon saaristo.

Sipoon kunnan alue on yksi suhteellisesti nopeimmin kasvavista alueista Suomessa. Kunnan väestön kasvu on ollut viime vuosina noin 2 % vuodessa, keskittyen em. Nikkilän ja Söderkullan alueille.

Tulevaisuudessa Sipoon alueen odotetaan kasvavan edelleen voimakkaasti ja sähköverkkoa tullaan kehittämään asiakkaiden tarpeiden mukaan varmistuen riittävän toimitusvarmuuden sekä siirtokapasiteetin riittävyyden.



Sähköverkon kehittämissuunnitelman taustaa

Tämä Sipoon Energian sähköverkon kehittämissuunnitelma perustuu vuonna 2021 uusitun sähkömarkkinalain vaatimukseen verkon toimitusvarmuuden parantamisesta suunnitelmallisesti vuoteen 2036 mennessä.

Laki vaatii verkkoyhtiöitä Suomessa kehittämään sähköverkkoaan siten, että luonnonolosuhteista (mm. myrsky, lumi, jää) aiheutuva sähkökatko ei kestä asemakaava-alueella yli 6 tuntia ja haja-asutusalueella yli 36 tuntia viimeistään vuonna 2036. Saaristossa, jonne ei ole tie- tai lossiyhteyttä, sovelletaan paikallisten olosuhteiden mukaista vaatimusta (Sipoon Energialla 192 tuntia, alkaen vian tapahtumahetkestä).

Sähköverkon kehittämissuunnitelma päivitetään kahden vuoden välein ja toimitetaan alaa valvovalle Energiavirastolle. Kehittämissuunnitelmaamme kuuluu myös asiakkaiden ja sidosryhmien palaute. Esittelemme kehittämissuunnitelman verkkosivuillamme, jonka yhteydessä kaikkien on mahdollista jättää suunnitelmasta palautetta. Suunnitelman kehittämisessä otetaan huomioon asiakkailta ja sidosryhmiltä saatu palaute. Palautetta voi antaa 31.5.2024 asti.

Kehittämissuunnitelmassa sähköverkko on jaettu kehittämisvyöhykkeisiin, joita on Sipoon Energialla neljä (4) vyöhykettä. Nämä on kuvattu tarkemmin myöhemmillä sivuilla.

Sipoon Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste 2023 ja 2033

Sipoon Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste 2023 ja 2033

Jakelualueen maantieteellinen kehittyminen

Viime vuosina Sipoon Energian pienjänniteasiakkaiden (pj-asiakkaiden) määrä on kasvanut noin 1-3 % ja keskijänniteasiakkaiden (kj-asiakkaiden) noin 0-5 % (riippuen uusien liittymien määrästä). Jakelualueelle odotetaan kokonaisuudessaan 2-3 % vuotuinen kasvu seuraaville 10 vuodelle. Arvio perustuu Sipoon kunnan kaavoitukseen ja kehityssuunnitelmiin¹. Sipoossa väestönkasvu keskittyy kahdelle tiivistyväälle alueelle, Nikkilään ja Söderkullaan, muiden alueiden ollessa seuraavien 10 vuoden ajalla vain hyvin vähän kasvavia. 10 vuoden tarkastelujakson lopussa tai sen jälkeen voi odottaa Talman keskusalueen kasvua, yhdessä raidehenkilöliikenteen kehittyessä, muiden alueiden pysyessä edelleen maltillisessa kasvussa (pl. Nikkilä ja Söderkulla). Nikkilän ja Söderkullan alueille on tulossa noin 4000-5000 asukasta lisää, mikä tarkoittaa noin 2000-3000 uutta sähköverkkoasiakasta (kokonaiskasvu noin 2 %).

Sipoossa työpaikat keskittyvät pääasiassa jatkossa kahdelle alueelle, Bastukärren logistiikka-alueelle ja tulevaisuudessa Boxin työpaikka-alueelle Söderkullan läheisyyteen. Näille alueille voi odottaa vähintään satoja työpaikkoja seuraavien 10 vuoden aikana. Bastukärren alueelle voi odottaa max. 10 uutta sähköverkkoasiakasta ja 5-10 MW tehonlisäystä seuraavien 10 vuoden aikana. Tämän jälkeen kyseinen alue on käytännössä täysi ja laajentuminen edellyttää uutta kaavoitusta. Boxin alue on vasta kehittymässä, mutta sinne voidaan saavuttaa noin 3-5 MW tehonlisäys tarkasteluaikana.

Sipoon Energian jakelualue on voimakkaasti tiivistyvä ja kaupungistuva kasvualueiltaan tulevaisuudessa. Verkon kehittämisen kannalta kaupunkirakenteessa tapahtuvat muutokset heijastuvat sähköverkkoonkin sekä rakentamisen koordinointiin. Yhteiskunnalle aiheutuvan haitan minimointi suunnitellulla yhteisrakentamisella korostuu.

Alueen asutuksen ja kulutuksen kasvu edellyttää myös siirtoverkon sekä sähköasemien laajennusta tai lisäystä. Seuraavan 10 vuoden aikana on suunnitelmissa rakentaa uusi sähköasema Nikkilän alueelle, sen eteläpuolelle ja lisätä siirtoverkon kapasiteettia Söderkullan alueelle ja lisäksi kasvattaa päämuuntajakapasiteettia, erityisesti Massbyn ja Bastukärren alueilla.

1: Sipoon kunnan kaavoituskatsaus https://www.sipoo.fi/wp-content/uploads/2023/10/Kaavoituskatsaus-2023-ja-kaavoitusohjelma-2023-2025_FI.pdf

Sipoon Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste 2023 ja 2033

Liikenteen sähköistyminen

Henkilöliikenteen sähköistymisessä on odotettavissa merkittävä lisäys vuoteen 2032 mennessä. Sipoon alueella autoja on yhteensä tällä hetkellä noin 13 000², joka kasvaa asukasluvun kasvaessa. Vuonna 2023 sähköautojen tai ladattavien hybridien osuus kaikista autoista on Sipoossa noin 11 % (noin 1500 kpl). Vuonna 2033 kaikista autoista sähköisiä voi odottaa olevan kolmannes, jolloin sähköautoja olisi noin 4 000 - 5 000 kappaletta. Lataus tapahtuu pääasiassa kotona tai yksityisillä parkkipaikoilla. Lähtökohtaisesti lataustapahtumat ovat hallittuja, jolloin nykyiset pääsulakkeet riittävät tai niitä voidaan nostaa seuraavaan tasoon (esim. 3x25A -> 3x35A), jonka kasvualueiden sähköverkko kestää nykyiselläänkin.

Julkisia latauspisteitä Sipooseen tulee lähinnä koulujen ja kauppojen yhteyteen. Näistä kauppojen latausasemat voivat olla joko kaupan sähköliittymän alla tai niitä varten otetaan erillinen latausliittymä. Nykyisin suurempia kauppia Sipoon alueella on alle 10 sekä kouluja 13. Näissä voi olettaa latauspisteitä olevan yksittäisiä tai kaupoilla joitain kymmeniä, todennäköisesti latausteho alle 200 kW/kauppa tai koulu. Tällöin Sipoossa voi olettaa olevan noin 2-3 MW max. latauskapasiteettia jakautuen eri puolille kuntaa. Tämä ei aiheuta merkittävää muutosta sähköverkon rakenteeseen, kun suurimmat yksiköt ovat jo vahvan verkon piirissä. Sähköisen liikenteen raportin³ mukaan Suomessa tavoitellaan yhtä julkista latauspistettä 100 täyssähköautoa kohti. Tällöin Sipoon alueella odotetaan olevan vähintään 40 julkista latauspistettä.

Taloyhtiöiden latauksen odotetaan kasvavan nykytasosta huomattavasti, mutta tyypillisesti taloyhtiöiden sähköliittymät ovat nykyisellään vajaakapasiteetilla, jolloin sähköverkko kestää lähtökohtaisesti myös sähköautojen latauksen taloyhtiöissä älykkäällä latauksella, paikallisesti voi ilmetä verkon vahvistustarvetta.

2: Sipoon autokanta, Traficom
<https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Liikennek%C3%A4yt%C3%B6ss%C3%A4-olevat-kunnittain.xlsx>

3: Sähköinen Liikenne ry: Sähköisen liikenteen tilannekatsaus Q4/2023
<https://emobility.teknologiateollisuus.fi/sites/emobility/files/inline-files/2023%20Q4%20Sa%CC%88hko%CC%88inenLiikenne%20tilannekatsaus%202024%2001%2030%20jaettava.pdf>



Sipoon Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste 2023 ja 2033

Liikenteen sähköistyminen, raskas liikenne

Sipoon Energian alueella on Suomenkin mittakaavassa merkittävä logistiikka-alue Bastukärr, jolla sijaitsee esimerkiksi Inex Partnersin S-ryhmää palveleva iso logistiikkakeskus sekä Transvalin Postia palveleva keskus ja uutena yrityksenä logistiikkayhtiö DHL:n kiinteistö. Näillä keskuksilla on vuorokaudessa paljon keskiraskasta (jakeluautot) tai raskasta rekkaliikennettä. Kun tulevaisuudessa myös raskas liikenne sähköistyy ainakin osittain, on odotettavissa että näillä logistiikkakeskusalueilla on tarvetta nopealle suurteholataukselle. Alueella sijaitsee jo nyt Bastukärrin vahva sähköasema, jota laajennetaan lähivuosina. Tämä mahdollistaa useamman megawatin lataustehon tarvittaessa sähköaseman viereisille logistiikkakeskuksille.

Sipoon Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste 2023 ja 2033

Hajautettu tuotanto

Hajautetun tuotannon merkittävää lisääntymistä on odotettavissa erityisesti kiinteistön sisäisten energiayhteisöjen kautta (kerrostalot), mutta myös yksittäisten liittyjien. Tällä hetkellä Sipoon Energian alueella on noin 8100 kWp aurinkotuotantoa noin 760 asiakkaalla (keskiteho 11 kWp / asiakas). Arvioimme, että seuraavan 10 vuoden aikana kaikista pienjännite-liittymistä 20 %:lla ja 50 %:lla keskijänniteliittymistä on olemassa jonkinlainen pientuotantolaitteisto. Tämä tarkoittaisi, että sähköverkkoon liittynyttä tuotantoa olisi tällöin noin 30-35 MW, keskittyen keskijänniteasiakkailla työpaikka-alueille ja pienjänniteasiakkailla tasaisesti eri puolille jakelualuetta⁴. Tämä yhdistettynä sähköautojen lataukseen todennäköisesti keventää myös sähköverkon kapasiteettia maltillisesti, erityisesti kesäkuukausina.

/4/ TEM: Sähköntuotannon skenaariolaskelmat vuoteen 2050

<https://tem.fi/documents/1410877/2132100/S%C3%A4hk%C3%B6ntuotannon+skenaariolaskelmat+vuoteen+2050+%E2%80%93selvitys+22.2.2019/8d83651e-9f66-07e5-4755-a2cb70585262/S%C3%A4hk%C3%B6ntuotannon+skenaariolaskelmat+vuoteen+2050+%E2%80%93selvitys+22.2.2019.pdf>

Sipoon Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste 2023 ja 2033

Muuttuva ilmasto

Sipoon Energian jakelualue rajoittuu pohjoisessa Mäntsälän kuntaan ja etelässä Suomenlahteen. Raportin⁵ mukaan tuulen/myrskyn voi odottaa lisääntyvän talvi-kevät kuukausina ja roudan määrän vähenevän. Nämä yhdessä lisäävät puustotuhojen vaikutusta ilmassa olevalle sähköverkolle.

Tulvariskiä ei ole laajalti tunnistettu Sipoon alueella, pois lukien pieniä paikallisia alueita joen tai meren läheisyydessä. Kauempana tulevaisuudessa ns. kaupunkitulva on mahdollinen, jolloin rankkasateet aiheuttavat kaupungin katujen tulvimisen lyhytaikaisesti ja voivat aiheuttaa esimerkiksi kellareissa vesivahinkoja myös kiinteistömuuntamoille. Lähtökohtaisesti tällaisia kiinteistömuuntamoita ei kuitenkaan rakenneta, vaan muuntamot pyritään sijoittamaan maan pinnalle.

Kaupunkimaisella alueella merkittäväksi tekijäksi voi nousta kesän keskilämpötilan nousu, joka lisää jäähdytyksen tarvetta⁵. Tämä on jo nyt nähtävissä osin kuumimpien aikojen sähkötehojen nousussa, jota toisaalta teknologian kehittyminen mm. kaupoissa kompensoi. Ilmalämpöpumppujen yleistymisen sekä pientaloissa että jatkossa kerrostaloissa voi lisätä sähkön kulutusta erityisesti kesäaikaan, talvella pientaloissa tämä kompensoi muuta lämmitystä (esim. yleistyvä maalämpö). Kesäaikaan voi odottaa sähkötehon tarpeen nousun olevan merkittävääkin. Arvioimme nousun olevan 20-30 % nykyiseen kesäkuormaan, mutta se jää silti alle talven nykyisen huipun (65 MW). Paikallisesti kesäteho voi olla jatkossa mitoituskriteeri mm. muuntamoille.

⁵: Ilmastonmuutos ja rakennusten suunnittelu
<https://www.ilmastokatsaus.fi/2021/05/21/ilmastonmuutos-ja-rakennusten-suunnittelu/>

Sipoon Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste 2023 ja 2033

Joustoteknologiat

Hajautetun ja muun säätämättömän tuotannon yleistyessä sähköverkon luotettava toiminta vaatii myös kulutuksen reagoitua tuotannon vaihteluihin. Aurinkoisena kesäpäivänä voi Sipoon alueen paikallinen tuotanto olla merkittävä osa koko alueen kulutuksesta ja vastaavasti talvipäivänä tuotanto voi olla käytännössä nollassa. Hintavaihtelu tulee lisääntymään nykyistä suuremmaksi ja jos asiakkailla ei ole mahdollisuutta vaikuttaa omaan kulutukseensa, näkyy tämä korkeampana sähkölaskuna.

Merkittävimmät mahdollisuudet vaikuttaa omaan sähkönkulutukseen on joko säätää dynaamisesti sähkölaitteita, kuten lämmitystä ja lämminvesivaraajaa hinnan perusteella, tai käyttää sähkövarastoja, joihin oman sähköntuotannon ylimäärä voidaan varastoida akuston kapasiteetin mukaan ja käyttää myöhemmin, kun sähköä tarvitaan enemmän kuin on tuotantoa. Lisäksi sähköautojen akustoja voidaan teknisesti käyttää jo nyt tukemaan sähkön tarvetta kiinteistöissä (ns. V2G-teknologia eli vehicle-to-grid).

Sähköverkon kannalta tärkein mitoittava tekijä on suurin hetkellinen tehontarve, ja tähän voidaan periaatteessa vaikuttaa toimitusvarmuusjoustolla. Tämä tarkoittaa, että sähköverkossa on esimerkiksi sähkövarastokapasiteettia, jota sähköverkko voi hyödyntää suurimmissa kulutushuipputilanteissa ja tällä pitää koko verkon huippukuorman alempana kuin ilman tätä varastokapasiteettia. Tämä mahdollistaa sähköverkon investointien ajoittamisen tehokkaammin.

Nämä joustoteknologiat ja niiden vaatimat joustomarkkinat ovat vielä kehittymässä, mutta näiden voidaan odottaa olevan kaupallisesti mahdollisia seuraavan 10 vuoden aikana.

Sipoon Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste 2023 ja 2033

Puhtaan siirtymän hankkeet

Sipoon Energian alueen maaseutumainen rakenne ei suoraan edistä puhtaan siirtymän hankkeiden sijoittumista alueella. Kuitenkin Keravan kaupungin läheisyys, Bastukärin logistiikka-alueen rakenne sekä keski-Sipoossa kulkeva Keravan ja Nikkilän välinen kaukolämpöputkiyhteys luo edellytyksiä kulutuksen merkittävillekin muutoksille lähivuosina. Lämmityksen sähköistyminen (mm. sähkökattilat) muuttavat kulutuksen painopisteitä ja ajallista jakautumista ja tällaisia hankkeita on jo suunnitteilla Sipoon alueella.

Kaukolämpöverkon hyödynnettävyys hukkalämpöjen suhteen kiinnostaa monia toimijoita, joilla on merkittäviä hukkalämmön lähteitä, tällaisia ovat mm. datakeskukset, joita voi pitää yhtenä tekijänä puhtaan siirtymän hankkeissa. Näiden puhtaan siirtymän yritysten sähkötehon tarve on tyypillisesti iso, jopa kymmeniä megawatteja. Myös Sipoon sijainti lähellä pääkaupunkiseutua on logistisesti keskeinen.

Tämä puhdas siirtymä edellyttää merkittäviä investointeja ennen kaikkea 110 kV alueverkkoon, riittävän kapasiteetin mahdollistamiseksi puhtaan siirtymän yrityksille. Sipoon Energialla on arvioitu skenaariolaskelmissa, että alueemme alueverkon kapasiteetti on vähintään paikallisesti kaksinkertaistettava seuraavien 10 vuoden aikana, mikäli puhtaan siirtymän asiakashankkeet toteutuvat.

Sipoon Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste 2023 ja 2033

Muita sähköverkon kehittämiseen ja toimintaan vaikuttavia asioita

Sipoon Energian jakelualue muuttuu lähivuosisikymmeninä yhä enemmän paikallisesti kaupunkimaiseen suuntaan Nikkilän ja Söderkullan osalta, muun alueen ollessa maaseutu- tai taajamamaista. Verkon kehittämisen kannalta yhteiskuntarakenteessa tapahtuvat muutokset heijastuvat sähköverkkoonkin sekä rakentamisen koordinointiin. Yhteiskunnalle aiheutuvan haitan minimointi suunnitellulla yhteisrakentamisella korostuu.

Verkon kehittäminen yleisesti tulee jatkossa perustumaan enemmän reaaliaikaiseen tietoon ja tiedonkäsittelyyn, jolloin tietomäärät tulevat kasvamaan (mittaukset, tilatiedot, häiriöt...). Tämä edellyttää tietojärjestelmiltä uusia ominaisuuksia tiedon hallintaan ja käyttäjiltä uutta osaamista analysoida dataa. Saadun datan ja muun avoimen datan (kuten liikenteen kehittämisen) yhdistämisellä pystytään kohdentamaan verkon kehittämisen panoksia nykyistä paremmin.

Kyberturvallisuus on nykyisinkin tärkeässä roolissa Sipoon Energian toiminnassa. Kyberturvallisuusuhkien voidaan olettaa kasvavan jossain määrin tulevaisuudessa. Tämä ei lähtökohtaisesti muuta nykyistä toimintatapaa tietoliikenteen ja tietokantojen suojauksessa. Sipoon Energia yhdessä emoyhtiö Keravan Energian kanssa on panostanut merkittävästi kyberturvallisuuteen, erityisesti toiminnan huoltovarmuuskriittisyyden takia.

Sipoon Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste 2023 ja 2033

Muita sähköverkon kehittämiseen ja toimintaan vaikuttavia asioita

Sähköverkon rakentaminen pysyy seuraavan vuosikymmenen aikana olettavasti teknisesti samanlaisena eikä uusia poikkeavia innovaatiota tuskin tule, lukuun ottamatta akustoja ja vastaavia. Nämä eivät oletettavasti edellytä merkittävää muutosta urakoitsijoiden nykyiseen osaamiseen, koska uusien ratkaisujen asennuksille ja hallinnalle on oletettavasti tulossa lisää palveluntuottajia. Vaikka suuri osa sähköverkosta tulee olemaan kaapeloitua, on osa edelleen ilmajohtoa. Tämä vaatii jatkossakin erilaista osaamista kuin kaapeliverkon rakentaminen ja tämä on tunnistettu yhdeksi haasteeksi tulevaisuuden työvoiman rekrytoinneissa.

Eri joustoteknologioiden, kuten sähkövarastojen ja tasasähkötekniikan, kehittyminen teknisesti luotettavaksi ja kustannustehokkaaksi on vielä suurelta osin tutkimusasteella jakeluverkon tasolla. Sähkövarastoja voidaan hyödyntää erityisesti alueilla ja kohteissa, joissa on tarve lyhytaikaiselle suurelle teholla. Tällaisia kohteita voivat olla esimerkiksi sähköautojen latausasemat, joissa suuria varastoakkuja hyödyntämällä voidaan autoja ladata tarvittaessa nopeasti, ja muuna aikana ladata varastoakkuja hitaammin.

Sipoon Energia yhdessä Keravan Energian kanssa seuraa alan tutkimusta ja tuotekehitystä. Kun arvioimme teknologioiden olevan riittävällä tasolla, voidaan niitä pilotoida esimerkiksi kaupunkialueen erikoiskohteissa (latausasemat tai muut asiakkaiden tarpeet).

Sipoon Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste 2023 ja 2033

Sipoon Energian nykytila ja arvioitu vuoden 2033 tilanne numeroiden valossa.

	Nykytila vuonna 2023	Ennuste vuonna 2033
Verkkoalueelle siirretty energia, GWh	275	354 *)
Käyttöpaikkojen lukumäärä	15 813	21 000
Hajautettu tuotanto, nimellisteho kW	8 200	39 000
Hajautettu tuotanto, määrä asiakkailla kpl	770	3300
Sähköisen liikenteen <u>julkiseen</u> lataukseen käytettävien liittymien määrä	7	60

*) riippuu vahvasti puhtaasti siirtymän hankkeiden toteutumisesta

Sipoon Energian sähköverkon kehittämissuunnitelman lähtökohdat - kehittämisyöhykkeet

Sipoon Energian sähköverkon kehittämissuunnitelman lähtökohdat - kehittämisvyöhykkeet

Sipoon Energian sähköverkko on jaettu neljään kehittämisvyöhykkeeseen:

- **Kehittämisvyöhyke 1** on nykyinen tai tiedossa oleva asemakaava-alue sekä tämän alueen välittömät lähialueet, jotka syötetään asemakaava-alueelta
- **Kehittämisvyöhykkeellä 2** on tiheimmin asutut alueet asemakaava-alueen ulkopuolella sekä keskeiset sähköverkon runkoyhteydet. Sähköaseman johtolähdön huipputeho on tällä alueella yli 500 kW. Kehittämisvyöhyke 2 sijoittuu pääasiassa etelä-Sipooseen, mutta vyöhykealuetta on myös eri puolilla Sipoota.
- **Kehittämisvyöhyke 3** sijoittuu Sipoon haja-asutusalueille mantereelle vyöhykkeiden 1 ja 2 ulkopuolelle. Tälle alueelle on tyypillistä pienemmät kuormitukset ja vähäinen sekä harvempi asukasmäärä johtolähdöllä. Tämän vyöhykkeen alueet ovat pääsääntöisesti keski- ja pohjois-Sipoon alueilla.
- **Kehittämisvyöhyke 4** on saaristoalue, jolle ei ole tieyhteyttä (kuten Norrkullalandet-Simsalö ja Pirttisaari-Bodö). Tämä alue sijoittuu pääosin Sipoon kunnan alueelle, mutta osaltaan myös Porvoon kaupungin länsiosiin.

Kehittämisvyöhykkeiden jaottelu perustuu ensisijaisesti laatuvaatimustasoihin, minkä lisäksi 36 h taso on jaettu kahteen eri kehittämisvyöhykkeeseen (2 ja 3) verkkotopologiaan ja sähkönkäytön intensiteettiin pohjautuvan priorisoinnin perusteella.

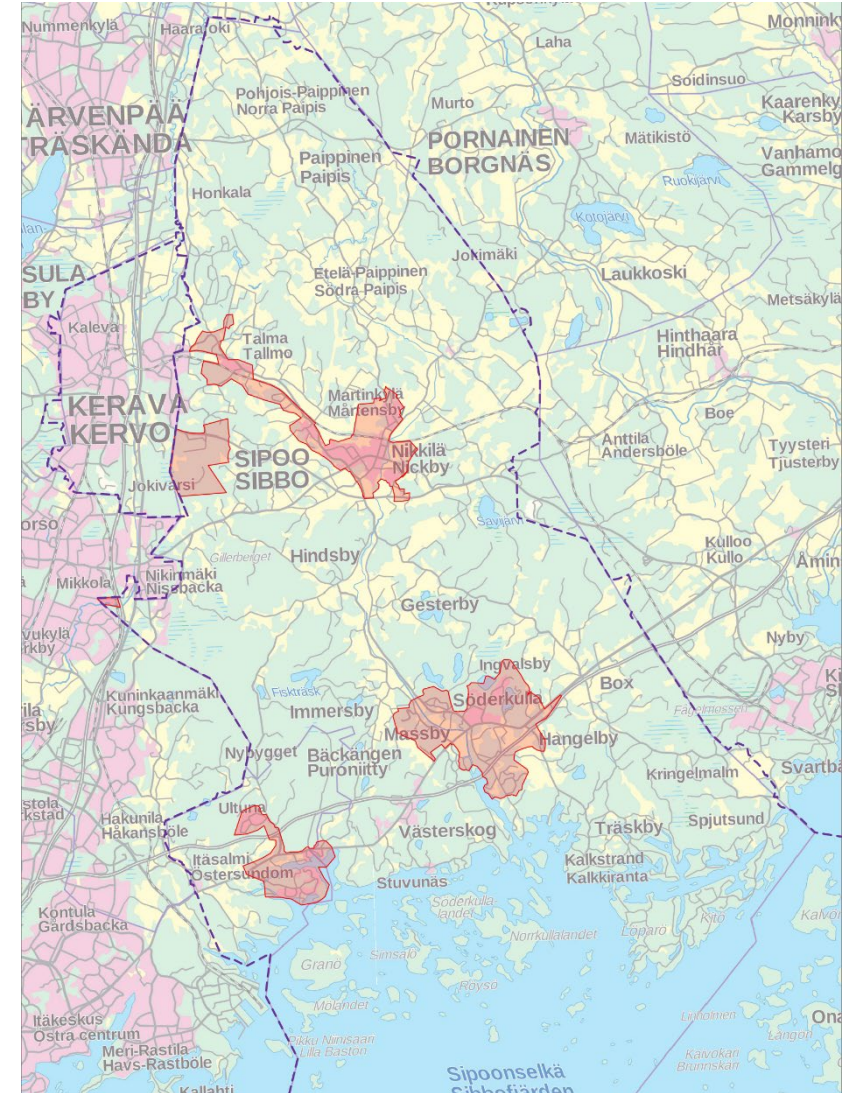
Sipoon Energian sähköverkon kehittämissuunnitelman lähtökohdat

Kehittämisyöhyke 1

Kehittämisyöhyke 1 kattaa asemakaava-alueet, niiden välittömän läheisyyden sekä niille johtavat johtoreitit. Kehittämisyöhyke 1 on pääsääntöisesti tiheästi asuttua ja voimakkaasti kasvavaa aluetta.

Kehittämisyöhykkeellä 1 oleva sähköverkko on jo nykyisin lähes kokonaan maakaapeloitua rengasverkkoa asemakaava-alueella, lukuun ottamatta pienempiä alueita. Nikkilän ja Söderkullan keskusalueelle sähköä syöttävä verkko on myös maakaapeloitu, jolloin näiden alueiden toimitusvarmuus on täysin saavutettu.

Pienempinä asemakaava-alueina ovat Karhusaari ja Landbo Helsingissä sekä Myyras Vantaan rajalla. Näiden alueiden sähkön syöttö on edelleen osin ilmajohtoa ja myös alueen sähköverkko on osin ilmassa.



Kehittämisyöhykkeen 1 alueet (punainen)

Kehittämisyöhyke 1 lukuina

Viereisessä taulukossa on esitetty kehittämisyöhykkeen 1 nykytilanne – sähköverkon laajuus sekä asiakasmäärä vyöhykkeellä.

Verkon keski-ikä, vuotta	19
Verkon keskimääräinen tekninen pitoaika, vuotta	50
Keskijänniteverkon pituus, km	127
- josta rakenteellisesti laatuvaatimukset täyttävää verkkoa, km	119
Pienjänniteverkon pituus, km	292
- josta rakenteellisesti laatuvaatimukset täyttävää verkkoa, km	256
Liittymät asemakaava-alueella	2439
Liittymät asemakaava-alueen ulkopuolella	584
Käyttöpaikat asemakaava-alueella, kpl	7785
- joista laatuvaatimusten piirissä, kpl	7529
Käyttöpaikat asemakaava-alueen ulkopuolella, kpl	736
- joista laatuvaatimusten piirissä, kpl	730

Kehittämisyöhyke 1

Kehittämisyöhykkeellä 1 käytännössä ainoa käytetty verkkoratkaisu on maakaapelointi kaavoituksen ja tiheän asutuksen takia. Osa vyöhykkeelle 1 sähköä syöttävästä verkosta on kehittämissyöhykkeellä 2. Vyöhykettä 1 syöttävä verkko on kuitenkin tarkoitus pääsääntöisesti maakaapeloida.

Asemakaava-alueella sijaitsevalla kehittämissyöhykkeellä 1 sijaitsee **8521 käyttöpaikkaa** sekä joitakin tärkeitä KJ-liittymiä.

Kehittämissyöhyke 1 on pääsääntöisesti voimakkaasti kasvavaa rakennettua asemakaava-aluetta. Johtoreittien suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava muu infratekniikka.

Lain asettaman laatuvaatimustason sekä kaavoituksen vuoksi maakaapelointi on ainut ehdot täyttävä saneerausratkaisu vyöhykkeellä 1.

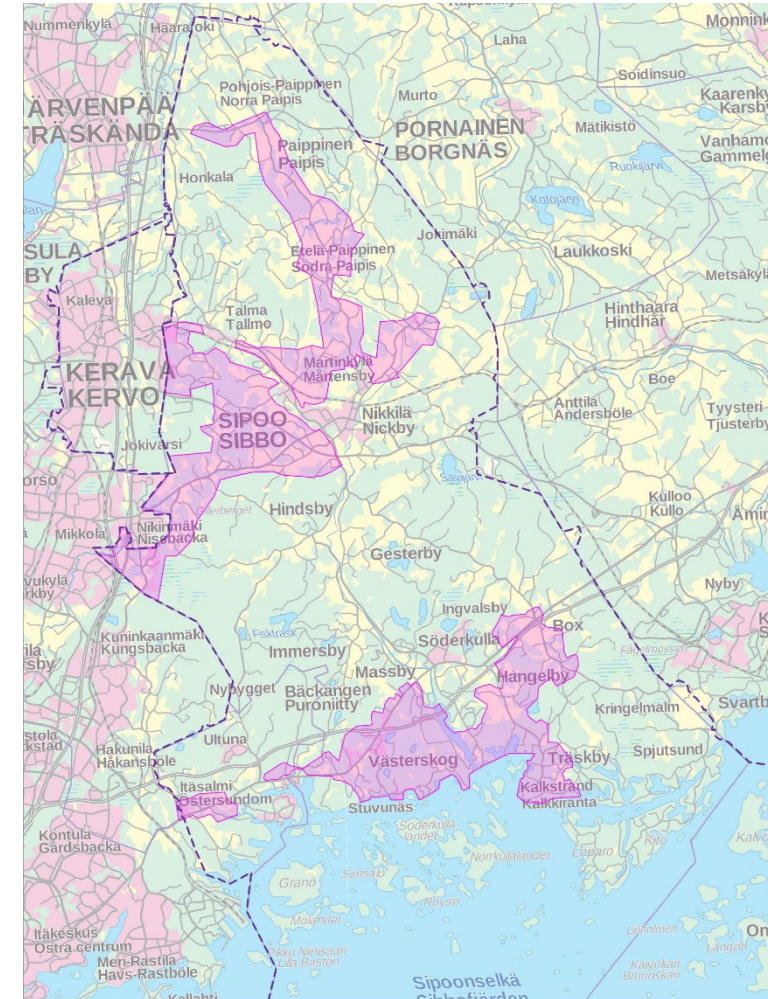
Kehittämisyöhyke 2

Kehittämisyöhyke 2 käsittää pääsääntöisesti kasvavat ja kehittyvät alueet asemakaava-alueiden ulkopuolella. Lisäksi yöhykkeeseen kuuluu tärkeitä runko- ja rengasyhteydet sekä suuren tehon ja käyttöpaikkojen määrän omaavat johto-osat. Vyöhykkeelle 2 tyypillistä on yli 500 kW huipputeho. Vyöhyke 2 on kaavoitukseltaan haja-asutusaluetta. Vyöhykkeen pääsääntöinen saneeraustapa on maakaapelointi, täydennettynä ilmajohtoratkaisuilla.

Vyöhykkeen 2 nykyinen KJ-verkko on pääsääntöisesti ilmajohtorakenteista rengasverkkoa. Merkittävien rengasverkko- ja runkoyhteyksien vuoksi maakaapelointi on elinkaarikustannuksiltaan kokonaisuutena edullisin saneerausratkaisu.

Kehittämisyöhykkeellä 2 sijaitsee 2796 **käyttöpaikkaa**, joista noin 20 on keskeytyskriittisiä käyttöpaikkoja sisältäen mm. kaivosteollisuutta. Vyöhykkeellä 2 syötetään merkittäviä kulutuskeskittymiä sekä sähköasemien välisiä runkoyhteyksiä.

Vyöhykkeen 2 ympäristö on pääsääntöisesti helppokaivuista pelto- ja metsäympäristöä taajaman ulkopuolella. Poikkeuksena tästä on vaikeakaivuinen Etelä-Sipoon kivikkoisen ja kallioinen maaperä etenkin rannikon lähetyvillä sekä joissakin johtohaaroissa ja saarissa. Nykyiset johtoreitit kulkevat pääsääntöisesti ilmajohtona metsässä ja vikapaikalle pääsy etenkin talvella on hidasta. Johtokadun molemmin puolin metsässä kulkevat yli 500 m pitkät johto-osuudet nähdään haasteellisiksi toimitusvarmuuden ja viankorjauksen kannalta. Jakeluverkkoalueen erikoispiirteenä ovat useat luonnonsuojelualueet sekä kunnan suuri väestönkasvu ja nopea kehittyminen, mitkä on huomioitava muun muassa reittien suunnittelussa sekä johtojen mitoittamisessa.



Kehittämisyöhykkeen 2 alueet (lila)

Kehittämisyöhyke 2 lukuina

Viereisessä taulukossa on esitetty kehittämisyöhykkeen 2 nykytilanne – sähköverkon laajuus sekä asiakasmäärä vyöhykkeellä.

Verkon keski-ikä, vuotta	22
Verkon keskimääräinen tekninen pitoaika, vuotta	50
Keskijänniteverkon pituus, km	147
- josta rakenteellisesti laatuvaatimukset täyttävää verkkoa, km	95
Pienjänniteverkon pituus, km	335
- josta rakenteellisesti laatuvaatimukset täyttävää verkkoa, km	194
Liittymät asemakaava-alueella	16
Liittymät asemakaava-alueen ulkopuolella	2705
Käyttöpaikat asemakaava-alueella, kpl	27
- joista laatuvaatimusten piirissä, kpl	1
Käyttöpaikat asemakaava-alueen ulkopuolella, kpl	2769
- joista laatuvaatimusten piirissä, kpl	2192

Kehittämisyöhyke 3

Kehittämisyöhykkeeseen 3 kuuluu 36 h-laatuvaatimustason piiriin kuuluvat alueet, jotka eivät sisälly vyöhykkeeseen 1 tai 2. Alueelle on ominaista pienitehoiset haarajohdot ja suurehko verkkopituus suhteessa käyttöpaikkojen määrään. Lisäksi vyöhykkeeseen kuuluu joitakin pienitehoisia rengasyhteyksiä. Vyöhykkeen 3 keskijänniteverkosta arvioidaan toteutettavan noin 50 % ilmajohtoratkaisuilla aukeilla alueilla ja teiden varsilla. Noin 50 % vyöhykkeen 3 keskijänniteverkosta kaapeloidaan laatuvaatimusten täyttämiseksi. Tämä suhde kuitenkin riippuu alueen kehittymisestä tulevaisuudessa.

Vyöhykkeen 3 keskijänniteverkko koostuu haarajohtojen lisäksi pienitehoisista rengasyhteyksistä. Vyöhykkeellä on sekä aukeilla alueilla että metsäympäristöissä sijaitsevia ilmajohtoja. Lisäksi vyöhykkeellä 3 on jonkin verran maakaapelia. Pääsääntöisesti pienen tehon omaavalla vyöhykkeellä 3 voidaan käyttää saneerausratkaisuna ilmajohtoja aukeilla alueilla ja tien laidassa.

Haja-asutusalueella taajamien ulkopuolella sijaitsevalla kehittämissyöhykkeellä 3 on **3199 käyttöpaikkaa**. Vyöhyke ei sisällä sähkönkäytön erityistarpeita tai merkittävää teollisuutta.



Kehittämissyöhykkeen 3 alueet (vihreä)

Kehittämisyöhyke 3 lukuina

Viereisessä taulukossa on esitetty kehittämisyöhykkeen 3 nykytilanne – sähköverkon laajuus sekä asiakasmäärä vyöhykkeellä.

Verkon keski-ikä, vuotta	29
Verkon keskimääräinen tekninen pitoaika, vuotta	50
Keskijänniteverkon pituus, km	223
- josta rakenteellisesti laatuvaatimukset täyttävää verkkoa, km	139
Pienjänniteverkon pituus, km	472
- josta rakenteellisesti laatuvaatimukset täyttävää verkkoa, km	278
Liittymät asemakaava-alueella	14
Liittymät asemakaava-alueen ulkopuolella	3161
Käyttöpaikat asemakaava-alueella, kpl	15
- joista laatuvaatimusten piirissä, kpl	0
Käyttöpaikat asemakaava-alueen ulkopuolella, kpl	3184
- joista laatuvaatimusten piirissä, kpl	1921

Kehittämisyöhyke 3

Kuten vyöhykkeellä 2, vyöhykkeen 3 ympäristö on pääsääntöisesti helppokaivuista pelto- ja metsäympäristöä taajaman ulkopuolella.

Ilmastollisten ääriolosuhteiden ja keskilämpötilan nousun vaikutuksesta lisääntyvä puustotuhojen riski vaikuttaa eniten vyöhykkeillä 2 ja 3, joissa verkosta suurin osa on ilmajohtoa. Puustotuhojen riski arvioidaan suurimmaksi Etelä-Sipoossa meren rannalla sekä saaristossa johtuen voimakkaista tuuliolosuhteista. Kohonneen puustotuhoriskin myötä Etelä-Sipoon verkkoalueella etenkin Valtatie 7:n eteläpuolella suositetaan saneerausratkaisuna kaapelointia.

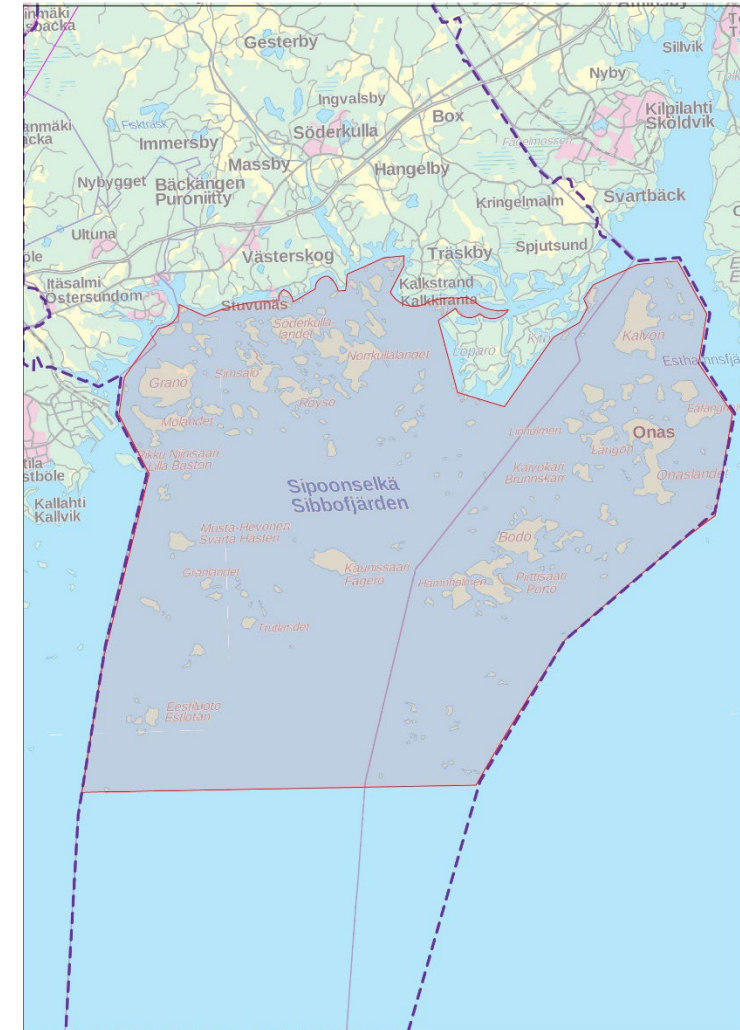
Kehittämisyöhyke 4

Kehittämisyöhyke 4 sisältää saariston, jonka laatuvaatimustaso on 192 h paikallisten olosuhteiden mukaan määritettynä. Alueen käyttöpaikoista merkittävä osa on vapaa-ajan asuntoja. Alueelle on tyypillistä kalliainen maaperä ja tuulinen sekä osin metsäinen ympäristö.

Vyöhyke 4:n saaristoverkko on 70 % meri- tai vesistökaapelia ja 30 % ilmajohtoja. Verkosta 50 % on säteittäistä verkkoa ja 50 % rengasverkkoa.

Saaristoalueet käsittävällä kehittämissuunnitelmalla 4 on **1404 käyttöpaikkaa**, joista noin 1130 on vapaa-ajan asuntoja. Vyöhykkeellä ei ole sähkönkäytön erityistarpeita.

Kehittämisyöhyke 4 on saaristoa, johon ei ole kiinteää tie- tai lauttayhteyttä. Viankorjaus- ja asennuskaluston saaminen reitille on vaikeaa ja voi kestää huomattavan kauan riippuen mm. sääolosuhteista. Myös saaristossa liikkuminen on hidasta tiestön ollessa vähäistä tai olematonta ja maaston ollessa kivikkoista ja vaikeakulkuista. Kehittämissuunnitelman 4 maaperä on pääsääntöisesti merta ja kaivamiskelvotonta kalliota. Nykyiset johtoreitit kulkevat pääsääntöisesti meressä sekä osin metsäisissä saarissa. Metsäinen ja tuulinen saaristoympäristö on haasteellinen toimitusvarmuuden kannalta.



Kehittämisyöhykkeen 4 alue (punainen)

Kehittämisyöhyke 4 lukuina

Viereisessä taulukossa on esitetty kehittämisyöhykkeen 4 saaristoverkon nykytilanne – sähköverkon laajuus sekä asiakasmäärä vyöhykkeellä.

Verkon keski-ikä, vuotta	25
Verkon keskimääräinen tekninen pitoaika, vuotta	50
Keskijänniteverkon pituus, km	77
- josta rakenteellisesti laatuvaatimukset täyttävää verkkoa, km	58
Pienjänniteverkon pituus, km	221
- josta rakenteellisesti laatuvaatimukset täyttävää verkkoa, km	105
Liittymät asemakaava-alueella	0
Liittymät asemakaava-alueen ulkopuolella	1395
Käyttöpaikat asemakaava-alueella, kpl	0
Käyttöpaikat asemakaava-alueen ulkopuolella, kpl	0
Käyttöpaikat sovelletun laatuvaatimustason alueella (saaristo)	1404
- joista laatuvaatimusten piirissä, kpl	1404

Teknisiä ratkaisuja sähköverkon kehittämiseksi

Teknisiä ratkaisuja sähköverkon kehittämiseksi

1/2

Maakaapelointi

Maahan noin 70 cm syvyyteen asennettava muovipäällysteinen sähköjohto, joka asennetaan joko suoraan maahan tai keltaisen suojaputkituksen sisään. Yleisimmin käytetty ratkaisu taajamissa ja tiheämmin asutuilla alueilla.

Ilmakaapelointi

Muovipäällysteinen sähköjohto, rakenteeltaan usein samankaltainen kuin maakaapeli. Asennetaan pylväisiin noin 10 metrin korkeuteen maasta. Yleisimmin käytetty haja-asutusalueilla. Kestää yleensä päälle kaatuvan puun aiheuttamatta sähkökatkoa. Yleisesti käytetty myös pienjänniteverkon rakenteena (ns. AMKA)

Avojohto

Yleisimmin haja-asutusalueella nykyisin käytetty verkkorakenne. Avojohdossa on kolme metallijohdinta pylvään päässä. Aiheuttaa useimmin sähkökatkon, kun johdolle kaatuu puu tai lentää oksa.

Päällystetty avojohto

Samankaltainen johtorakenne kuin avojohdollakin, mutta itse sähköjohdin on päällystetty muovilla. Linjalle putoava oksa ei yleensä aiheuta sähkökatkoa (samalla tavoin kuin avojohdolla), mutta linjalle kaatuva puu yleensä aiheuttaa.



Maakaapeli



Avojohto

Teknisiä ratkaisuja sähköverkon kehittämiseksi

2/2

Ilmajohhto, levennetty johtokatu

Sama rakenne kuin (päällystetyllä) avojohdollakin, mutta avoin johtokatu on huomattavasti leveämpi: avojohdolla johtokatu on noin 6 metriä ja levennetyllä johtokadulla 10+ metriä, jopa yli 20 metriä. Vaatii paljon maa-alaa.

1 kV-sähkönjakelu

Teknisesti sama ratkaisu kuin pienjännitejohdolla (ns. AMKA tai muu). Johdon jännite on nostettu muuntajalla 1000 volttiin (kun pienjännitteellä se on 400 volttia). Etuna tällä on pidempi siirtomatka, jopa yli 1 km muuntajalta. Voidaan käyttää tilanteissa, joissa tarvitaan yli kilometrin siirtomatka ja siirretty sähköteho on pieni (käytössä lähinnä harvaan asutulla alueella)

Vaihtoehtoiset ratkaisut

Vaihtoehtoisina ratkaisuina on kehitteillä esimerkiksi tasasähköjärjestelmät, sähkövarastot sekä erilaiset (kulutuksen) joustoratkaisut. Nämä ovat vielä pääsääntöisesti tutkimusasteella tai pienempimuotoisina käytössä. On oletettavaa, että esimerkiksi sähkövarastot kehittyvät vuoteen 2036 mennessä sille tasolle, että niitä voidaan käyttää sähkönjakelun turvaamiseksi tietyissä olosuhteissa, kuten saaristossa.



Johtokadun raivausta

Sipoon Energian sähköverkon kehittämisyöhykkeet – ratkaisujen kustannusvertailu

Sipoon Energian sähköverkon kehittämisvyöhykkeet – ratkaisujen kustannusvertailu

Sipoon alueen sähköverkon kehittämisvyöhykkeet on jaettu neljään erilaiseen kokonaisuuteen, asemakaava-alueen vyöhykkeestä 1 saariston vyöhykkeeseen 4.

Vyöhykkeellä 1 ainoa käytännössä mahdollinen sähköverkkoratkaisu on maakaapelointi, tiheän asutuksen ja kaavoituksen takia.

Vyöhykkeellä 2 lähtökohtaisesti käytetään ratkaisuna maakaapelointia. Lisäksi voidaan käyttää myös ilmajohdon siirtoa tien varteen tai ilmakaapelointia. Vyöhykkeellä 2 on tällä hetkellä suhteellisen tiheää asutusta, mutta harvempaa kuin asemakaava-alueilla. Merkittävä osa vyöhykkeen 2 alueista sijoittuu Sipoon etelärannikolle, joka on kasvavaa aluetta sekä vikaherkkä merialueen myrskyjen takia.

Vyöhyke 3 on haja-asutusaluetta, joka on tällä hetkellä suhteellisen harvaan asuttua ja keskiteho johtolähdölle on maltillinen, tosin vaihtelu on merkittävää. Vyöhykkeellä 3 pääasiallinen ratkaisu on ilmalinjan siirto metsästä tien varteen tai maakaapelointi tapauskohtaisesti. Olemassa olevat linjat pellolla tai muulla aukealla alueella saneerataan lähtökohtaisesti paikalleen.

Vyöhykkeen 4 pääasiallinen ratkaisu toimitusvarmuuden parantamiseksi on armeerattu merikaapeli saarten välille ja saarella lähtökohtaisesti ilmakaapeli tai avojohto, jos saari on matalakasvuinen tai puuton.

Sipoon Energian sähköverkon kehittämisyöhykkeet – ratkaisujen kustannusvertailu

Esimerkkikustannuslaskelma tehdään verkkokokonaisuudelle, joka käsittää investoinnit keskijänniteverkkoon (maakaapeli vs. avojohto/ilmakaapeli), jakelumuuntamoihin ja muuntajiin, sekä pienjänniteverkkoon (maakaapeli vs. avojohto/ilmakaapeli). Muut pienemmät verkkorakenteisiin kuuluvat osat on tässä elinkaarivertailussa jätetty pois.

Laskenta tehdään 50 vuoden pitoajalle ja se diskontataan nykyhetkeen käyttämällä 4 % laskentakorkokantaa. Elinkaarikustannuksissa investointien lisäksi huomioidaan käytönaikaiset viankorjaus- ja kunnossapitokustannukset sekä keskeytyksistä aiheutunut haitta asiakkaille (KAH).

Ilmajohtoratkaisuna käytetään pääasiassa avojohtoa tien varrella. Tällöin vikatiheys pienenee puolella verrattuna metsässä olevaan johtoon, kun puu voi kaatua linjalle käytännössä vain toiselta puolelta. Lisäksi viankorjaus nopeutuu, kun vikapaikalle pääsee autolla viereen.

Keskijänniteverkolla toisena vaihtoehtona oleva ilmakaapeliratkaisu on käytännössä mahdollinen ainoastaan kevyesti kuormitetuilla johtosilla, kuten haarajohdoilla. Runkojohdolle ilmakaapeli ei sovellu sen rajoitetun tehonsiirtokyvyn takia, samoin ilmakaapelilla on maakaapelia suurempi vikataajuus.

Seuraavalla sivulla on esitetty esimerkkilaskelmat vyöhykkeiden eri ratkaisuvaihtoehtojen kustannusvertailusta. Vyöhykkeellä 1 ainoa ratkaisuvaihtoehto on maakaapeli, jonka vuoksi muut vaihtoehdot on jätetty pois laskelmasta.

Vyöhykkeellä 4 ainoa ratkaisuvaihtoehto saarten välillä on merikaapeli, joka on jätetty pois vyöhykkeen 4 vertailusta. Vertailu vyöhykkeellä 4 on tehty isojen saarten ratkaisuvaihtoehtojen mukaisesti (ilmakaapeli tai avojohto).

Sipoon Energian sähköverkon kehittämisyöhykkeet – ratkaisujen kustannusvertailu

Kehittämisyöhyke 1	Ratkaisu 1 (maakaapeli)
Keskijänniteverkkoa, km	1
Muuntamoita & muuntajia, kpl	2
Pienjänniteverkkoa, km	2
Keskiteho, kW	300
Elinkaarikustannukset yhteensä, euroa	208 000

Kehittämisyöhyke 2	Ratkaisu 1 (maakaapeli)	Ratkaisu 2 (ilmajohto tien vieressä)
Keskijänniteverkkoa, km	3	3
Muuntamoita & muuntajia, kpl	4	4
Pienjänniteverkkoa, km	1,5	1,5
Keskiteho, kW	300	300
Elinkaarikustannukset yhteensä, euroa	379 600	447 000

Kehittämisyöhyke 3	Ratkaisu 1 (ilmajohto tien vieressä)	Ratkaisu 2 (maakaapeli)
Keskijänniteverkkoa, km	3	3
Muuntamoita & muuntajia, kpl	3	3
Pienjänniteverkkoa, km	1,5	1,5
Keskiteho, kW	120	120
Elinkaarikustannukset yhteensä, euroa	305 000	312 000

Kehittämisyöhyke 4	Ratkaisu 1 (ilmakaapeli)	Ratkaisu 2 (avojohto)
Keskijänniteverkkoa, km	1,5	1,5
Muuntamoita & muuntajia, kpl	1	1
Pienjänniteverkkoa, km	0,5	0,5
Keskiteho, kW	80	80
Elinkaarikustannukset yhteensä, euroa	176 000	198 000

Ratkaisuvaihtoehdot on luokiteltu 20 kV sähköverkon ratkaisun mukaisesti. Pienjännitejohdon ratkaisuna on joko maakaapeli tai riippukierrejohto (AMKA)

Sähköverkon kehittämisen pitkän tähtäimen suunnitelma

Sähköverkon kehittämisen pitkän tähtäimen suunnitelma

Sipoon Energian jakelualue on kasvava käytännössä kaikilla alueillaan, painottuen kuitenkin asemakaava-alueille. Suurin osa sähköverkon kehittämisen resursseista ja rahoituksesta keskittyy jakeluverkon kehittämiseen ja osin laajentumiseen, mutta myös 110 kV alueverkon kehittämiseen panostetaan 10 vuoden aikana mahdollistamaan alueelle sijoittuvia yrityksiä, mm. puhtaaseen energiaan. Koko alueverkkoa kehitetään yhdessä Keravan Energian kanssa.

Suurin osa Sipoon Energian sähköverkosta on edelleen ilmajohtoa, joka on altis sääilmiöiden aiheuttamille häiriöille. Ilmastonmuutoksen ennustetaan edelleen voimistavan näitä ilmiöitä ja myrskytuhojen voidaan odottaa kasvavan lähivuosikymmeninä nykyisen kaltaiselle sähköverkolle, erityisesti rannikon läheisyydessä.

Jakeluverkon kehittämisen lisäksi Sipoon Energia panostaa siirtoverkkojen ja sähköasemien kehittämiseen – sekä uudistamisiin että laajentamisiin. Seuraavan 10 vuoden aikana on suunnitelmissa tai valmistelussa seuraavia hankkeita:

- Bastukärren sähköaseman laajennus toisella päämuuntajalla ja 20 kV kojeistolla kapasiteetin riittävyyden varmistamiseksi sekä Massbyn sähköaseman laajennus 110 kV asiakasliittymän mahdollistamiseksi
- Kallbäckin sähköasemalle tulevan vanhan 110 kV voimajohdon täysi saneeraus ja samalla siirtokapasiteetin kasvattaminen ja uuden kantaverkkoliittymän rakentaminen.
- Uusi sähköasema Nikkilän eteläpuolelle, varmistamaan Nikkilän ja keski-Sipoon alueen toimitusvarmuus ja kapasiteetin riittävyys
- Massbyn ja Norrkullan välisen 110 kV johdon saneeraus ja siirtokapasiteetin kasvattaminen

Lisäksi seuraavan kymmenen vuoden aikana on alustavasti suunnitteilla Massbyn aseman laajennus toisella päämuuntajalla ja mahdollisesti Landbon, Kallbäckin sekä Massbyn nykyisten päämuuntajien korvaaminen uusilla.

Vuoteen 2029 mennessä uusitaan Sipoon Energian asiakkaiden sähkömittarit seuraavan sukupolven laitteisiin. Tämä tarkoittaa nykyisten noin 16 000 mittarin vaihtoa. Uudet mittarit mahdollistavat monipuolisemmin sekä asiakkaille energiankäytön seuraamisen (varttitase) että verkonhaltijalle tarkempaa ja reaaliaikaisempaa tietoa sähköverkon tilasta ja kapasiteetista

Sähköverkon kehittämisen pitkän tähtäimen suunnitelma

Uutta kuormitusta tulee Sipoon alueelle paljonkin lisää, erityisesti kasvukeskuksiin Nikkilään ja Söderkullaan sekä Bastukärrin alueelle. Kaikkiin alueisiin voi olettaa tulevan noin 3–5 % kasvu vuosittain, jolloin 5 vuoden aikana tehontarpeen kasvu on luokkaa 10–15 %. Tähän varaudutaan sähköaseman laajennuksella (Bastukärr sekä Massby Söderkullan lähellä) tai uuden sähköaseman rakentamisella (Nikkilä) myöhemmin.

Sipoon Energian alueelle tulee pääasiassa aurinkosähkön tuotantoa ja todennäköisimmin olemassa olevien liittymien yhteyteen. Lisäksi aurinkovoimalatyyppisiä tuotantoyksiköitä voi tulla aukeille alueille (pelloille, yms.). Paikallisesti tällainen yksikkö voi vaatia sähköverkon vahvistusta vanhan verkon alueella. On kuitenkin oletettavaa, että yksittäisen voimalan koko on alle 1 MW. Tuulivoiman tuotantoa ei todennäköisimmin ole tulossa Sipoon alueelle lentokentän läheisyyden takia.

Suurempana pistemäisenä kuormituksena ovat mahdollisia esim datakeskukset, jotka sijoittuvat pääosin kaukolämpöverkon läheisyyteen hukkalämmön hyödyntämisen takia. Tällä hetkellä Sipoon Energian alueelle on kysely mahdollisuuksia isojen asiakkaiden sijoittumiselle mm. Bastukärriin, jossa on mahdollista sijoittua myös useamman kymmenen megawatin tehontarpeen vaativa asiakas (pienempien lisäksi) Bastukärrin sähköaseman laajentamisen jälkeen 2025-26.

2030-luvun puolella Sipoon alueella kasvu jatkunee samankaltaisena kuin aiemminkin eli koko alueelle 1–3 % kasvu. Bastukärrin alue kehittyi vielä jonkin verran, mutta tulee nykykaavassa täyteen 2020-luvun aikana, ennen alueen laajennuskaavoituksen valmistumista. Jakeluverkon puolella sähköverkko mitoitetaan sekä kasvualueilla että muualla riittäväksi huomioiden tulevaisuuden tarpeet, mukaan lukien sähköinen liikenne. Hajautettu tuotanto on pääasiassa aurinkoenergiaa, tuulivoimaa voi tulla lähinnä merialueille, mikäli teknologia kehittyy (maa-alueella tuulivoimaa rajoittaa lentokentän läheisyys).

Rakentaminen

Sähköverkon rakentaminen jaetaan kahteen kategoriaan: korvaus- ja laajennusinvestointeihin. Korvausinvestoinnit ovat hankkeita, joilla kehitetään olemassa olevaa sähköverkkoa toimitusvarmuuden parantamiseksi tai lisätään verkon kapasiteettia varmistamaan asiakkaille riittävä sähkön laatu. Laajennusinvestoinnit ovat vain uutta kulutusta tai tuotantoa varten tehtäviä investointeja.

Korvausinvestoinnit

Suurin osa sähköverkkoon tehtävistä investoinneista on korvausinvestointeja, tyypillisesti yli puolet tai 2/3 kaikista investoinneista. Näistä jakeluverkon investoinnit jakaantuvat suhteellisen tasaisesti eri vuosille Sipoon Energian alueella ja ovat tyypillisesti 3-4 M€ vuodessa. Lähivuosina on tulossa merkittäviä isoja hankkeita sekä 110 kV verkkoon että sähköasemille (mm. Kallbäckin johdon saneeraus) ja nämä kasvattavat kertaluonteisesti korvausinvestointien kokonaismäärää merkittävästi.

Laajennusinvestoinnit

Sipoon kunnan alue on voimakkaimmin kasvavia alueita Suomessa ja tämä vaatii myös Sipoon Energialta merkittäviä panoksia laajennusinvestointeihin. Suorien laajennusinvestointien määrä vaihtelee vuosittain paljonkin, riippuen lähinnä asemakaavoituksen etenemisestä uusille alueille sekä (asuin)rakennushankkeiden aloituksesta tai valmistumisesta. Sähköverkon investoinnit uusille asemakaava-alueille ovat hyvin etupainotteisia, jopa useita vuosia, ja tyypillisesti valmistuvat hyvissä ajoin ennen kuin rakentajat tulevat alueelle. Suurimmillaan Sipoon Energian suorat laajennusinvestoinnit voivat olla jopa 2 M€ vuodessa, mutta tyypillisesti jäävät alle miljoonaan.

Rakentaminen

Rakentamisen investoinnit eri aikoina (sähkömarkkinalain mukaisin ajanjaksoin), sisältäen sekä korvaus- että laajennusinvestoinnit:

Investoinnit (1000 euroa)	2014-2021	2022-2028	2029-2036
Suurjänniteverkko (110 kV)	1 480	3 000	2 000
Sähköasemat	1 690	4 000	8 000
Keskijänniteverkko (20 kV)	9 960	9 900	14 800
Muuntamot	5 840	6 000	8 300
Pienjänniteverkko (0,4 kV)	4 040	7 000	9 500
YHTEENSÄ	23 010	29 900	42 600

Vuosien 2025-2036 välisenä aikana merkittävin epävarmuustekijä ovat mahdolliset isot, puhtaan siirtymän asiakashankkeet, jotka jäädessään toteutumatta vaikuttavat kokonaisinvestointimääriin pienentävästi, kun sähköverkon vahvistuksia ei tarvita.

Investoinnit eivät pidä sisällään sähköverkkotoiminnan muita investointeja, kuten etäluettavia mittareita ja tietojärjestelmäinvestointeja

Sähköverkon kehittämisen pitkän tähtäimen suunnitelma

Kunnossapito

Sähköverkon kunnossapidolla tarkoitetaan olemassa olevan sähköverkon toimintakyvyn ylläpitämiseksi tehtäviä toimenpiteitä, kuten sähköasemien katkaisijahuoltoja, pylväiden lahotarkastuksia, jakeluverkon erotinhuoltoja, muuntamoiden imurointeja jne.

Kunnossapitohankkeet ovat määrältään ja vuotuisilta euroiltaan tasaisia eri vuosien välillä. Suurin osa hankkeista tehdään ennalta laaditun kunnossapitosuunnitelman mukaisesti.

Kunnossapitoon käytettävät rahamäärät eri aikoina (sähkömarkkinalain mukaisin ajanjaksoin):

Kunnossapitoeurot (1000 euroa)	2014-2021	2022-2028	2029-2036
Suurjänniteverkko (110 kV)	300	280	320
Sähköasemat	480	420	480
Keskijänniteverkko (20 kV)	330	350	400
Muuntamot	860	700	800
Pienjänniteverkko (0,4 kV)	1 500	980	960
YHTEENSÄ	3 470	2 730	2 960

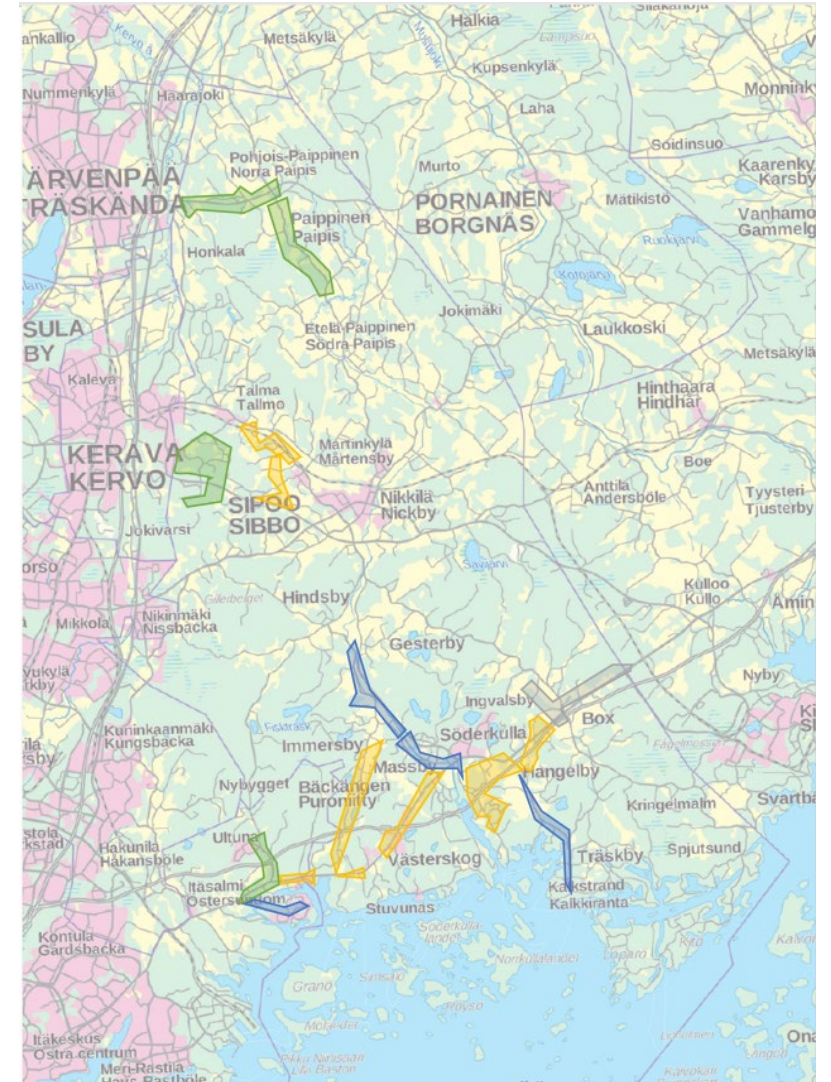
Sähköverkon kehittämisen pitkän tähtäimen suunnitelma

Sähköverkon vapaa kapasiteetti

Kartassa on esitetty tämän hetkinen sähköverkon laskennallinen vapaa kapasiteetti Sipoon Energian jakelualueella uuden kulutuksen ja tuotannon liittämiseksi.

Kapasiteetti on esitetty jaoteltuna teholuokittain: 1 MW, 2 MW, 3 MW ja 4 MW väreillä eroteltuna. Uusi kulutus tai tuotanto voi sijaita muuallakin kuin esitetyllä alueella, mutta liityntä sähköverkkoon on mahdollinen kartan mukaisella alueella.

Tarkempia tietoja liitettävyydestä saa ottamalla yhteyttä Sipoon Energiaan.



Sähköverkon kehittämisen toimenpiteet 2024 ja 2025

Sähköverkon kehittämisen toimenpiteet 2024 ja 2025

Sipoon Energian panostukset sähköverkon kehittämiseen seuraavina vuosina säilyvät edelleen korkealla tasolla. Sipoon alueen kasvu ja kehittyminen edellyttää myös olemassa olevan verkon saneeraamista vastaamaan asiakatarpeita.

Kokonaisuutena Sipoon Energia käyttää investointeihin lähtökohtaisesti noin 5-6 M€ vuodessa, kustannusten jakaantuessa pääpiirteissään taulukon mukaisesti vuosille 2024 ja 2025. Kustannukset painottuvat suurjänniteverkkoon ja sähköasemille.

Vuosien 2024 ja 2025 osalta on epävarmuustekijänä nykyinen materiaalien saatavuus ja kustannustaso, joiden vaikutusta arvioidaan erikseen tapauskohtaisesti. Lisäksi yleinen asuin- ja muun rakentamisen tilanne on haastava ja heijastunee voimakkaasti mm. uusien liittymien määriin, jolloin sähköverkon kehittämisen tarpeet voivat vaihdella.

Kokonaisinvestoinnit (1000 euroa)	2024	2025
Suurjänniteverkko	700	2 600
Sähköasemat	2 700	1 500
Keskijänniteverkko	360	380
Muuntamot	590	570
Pienjänniteverkko	240	220
Energiamittarit	100	350
Muut	400	450

Jakeluverkon rakentaminen ja kunnossapito

Pääpaino investoinneissa on sähkönjakeluverkossa (keskijännite- ja pienjänniteverkko sekä muuntamot), joihin käytetään yhteensä noin 1,2 M€ sekä vuonna 2024 että vuonna 2025. Kunnossapitoon käytetään noin 0,5 M€ kumpanakin vuotena.

Investointien pääpaino alueellisesti on vuosina 2024-25 länsi-Sipoossa, pienempiä hankkeita tehdään eri puolilla jakelualueita.

Jatkamme automaation lisäämistä jakeluverkkoomme saneeraamalla erottimia ja katkaisijoita kaukokäyttöisiksi noin 10 kappaleen vuosimäärällä. Näillä saadaan mahdollisia vikatilanteita rajattua ja sähköjä palautettua asiakkaille nopeasti.

Muut kohteet

Vuonna 2024 on tarkoitus tehdä laajennus Bastukärrin sähköasemalle rakentamalla toinen 110 kV kisko ja siihen katkaisijat, toinen päämuuntajabunkkeri ja itse sähköasemarakennukseen toinen 20 kV kojeisto, mahdollistamaan uusien asiakkaiden tulemisen alueella sekä turvaamaan logistiikka-alueen käyttövarmuutta.

Vuodelle 2025 on suunnitteilla 110 kV voimajohdon saneeraus Fingridin Anttilan sekä Sipoon Energian Kallbäckin sähköasemien välille kasvattamaan johdon kapasiteettia sekä käyttövarmuutta. Samassa hankkeessa uusitaan myös Norrkullan kytkinasema.

Vuonna 2025 on tarkoitus aloittaa uuden sukupolven energiamittareiden asennukset (hanke valmis 2029 mennessä) asentamalla noin 3500 mittaria.

Tietojärjestelmien kehitykseen investoidaan pienempiä summia vuosittain.

Sähköverkon kehittämisen toimenpiteet 2022 ja 2023

Sähköverkon kehittämisen toimenpiteet 2022 ja 2023

Sipoon Energian jakelualue on voimakkaasti kasvava ja saamme uusia sähköverkkoasiakkaita noin 200-400 kappaletta vuosittain. Suurin osa uusista asiakkaista sijoittuu Nikkilän ja Söderkullan alueille pääsääntöisesti kerrostaloihin ja muualla pientaloihin. Uusia asiakkaita varten rakennamme uutta ja saneeraamme vanhoja verkonosia, jolloin myös nykyisten asiakkaiden sähköverkon käyttövarmuus paranee.

Vuosien 2022 ja 2023 merkittävimmät hankkeet olivat Kalkkirannan 20 kV johtolähdön saneeraus sekä Kallbäckin ja Massbyn sähköasemien välisen 20 kV yhteyden rakentaminen vuonna 2023.

Vuodet 2022 ja 2023 yhteensä numeroina:

Uusia asiakkaita	665 kpl
Uutta keskijänniteverkkoa	55,1 km
Uutta pienjänniteverkkoa	72,6 km
Uusia muuntamoita	43 kpl

Jakeluverkon hankkeita

Vuosi 2022

Jakeluverkossa tärkeimpinä kohteina olivat Nikkilän alueella Suursuon kehityshanke, etelä-Sipoossa rakennettu rengasyhteys välille Sakarinmäki-Sipoonranta ja Simonmäessä ilmalinjojen saneeraus maakaapeliksi. Lisäksi pienempinä hankkeina oli mm. Paippistentien alkupää (keskijänniteverkon kaapelointia) ja useampia saarikohteita, joissa parannettiin alueen sähköverkkoa ja kytkettiin uusia asiakkaita.

Vuosi 2023

Jakeluverkossa tärkeimpinä kohteina olivat Kalkkirannan johtolähdön kaapelointi Kallbäckin sähköasemalta aina Kalkkikaivokselle asti, keskijänniteyhteyden rakentaminen välille Sakarinmäki-Sipoonranta ja Pornaistentien hanke jossa keskijännitelinjat kaapeloitiin välillä Nikkilä-Linnanpelto. Lisäksi hankkeita oli mm. Paippisissa (kaapeloitiin laajalti keskijänniteverkkoa), Kyllästämöntiellä (keskijänniteverkon kaapelointia) sekä Granössä (keskijänniteavojohto korvattiin säävarmemmalla ilmakaapelilla).

Muita hankkeita

Vuosi 2022

Vuonna 2022 aloitettiin Fingridin Anttilan ja Sipoon Energian Kallbäckin asemien välisen 110 kV yhteyden saneerauksen suunnittelu sekä Bastukärrin sähköaseman laajennuksen suunnittelu.

Vuosi 2023

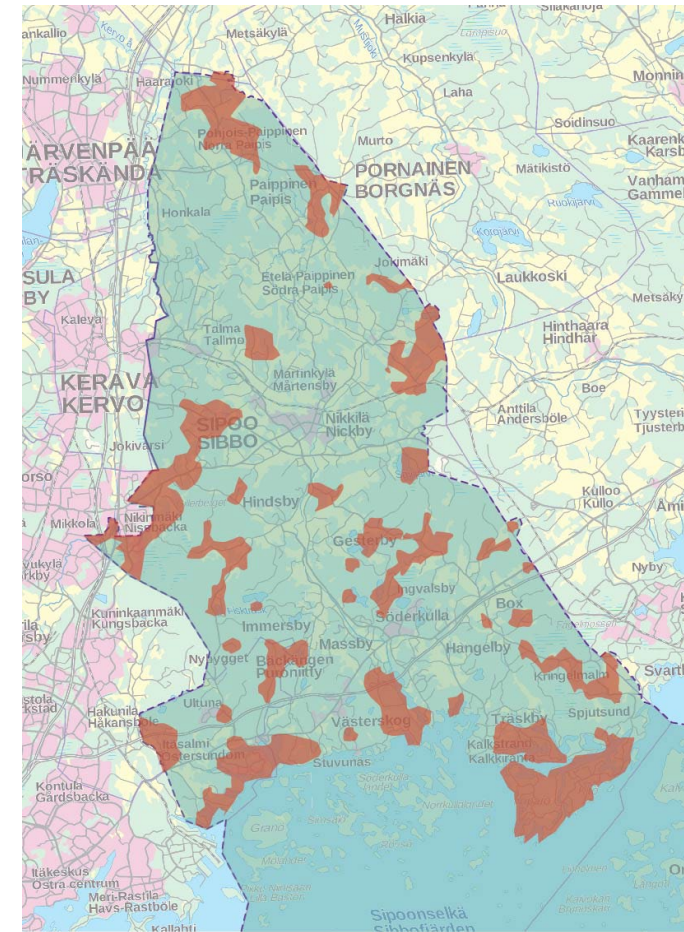
Vuoden 2023 merkittävin järjestelmähanke oli sähköverkon kyberturvallisuuden panostava hanke, jolla parannettiin tietojärjestelmien valvontaa.

Toimitusvarmuustaso vuoden 2023 lopussa sekä ennuste kehittämisestä vuosille 2028 ja 2036

Sipoon Energian laskennallinen toimitusvarmuustaso vuoden 2023 lopussa sekä ennusteet toimitusvarmuustason kehittämisestä tulevaisuudessa:

Tunnuslukuja	31.12.2023 tilanne	31.12.2028	31.12.2036
Käyttöpaikkoja asemakaava-alueella, kpl - joista laatuvaatimusten piirissä	7827 7530	9500 9200	13 500 13 500
Käyttöpaikkoja asemakaava-alueen ulkopuolella, kpl - joista laatuvaatimusten piirissä	6689 4843	6755 5460	6900 6900
Käyttöpaikkoja sovelletun laatuvaatimustason alueella, kpl -joista laatuvaatimusten piirissä	1404 1404	1470 1470	1550 1550
Keskijänniteverkko, km -josta rakenteellisesti laatuvaatimukset täyttää * -Kaapelointiaste	574 412 49 %	590 440 54 %	615 500 62 %
Pienjänniteverkko -josta rakenteellisesti laatuvaatimukset täyttää -Kaapelointiaste	1320 832 36 %	1370 900 39 %	1450 1000 45 %

*) Sähköverkon osa täyttää rakenteellisen laatuvaatimuksen, kun sille ei voi käytännössä aiheutua häiriön aiheuttavaa vikaa sääolosuhteista johtuen. Tällaisia verkon osia ovat mm. maakaapelit ja ilmajohto pellolla tai muulla aukealla alueella tai ilmakaapeli.



Kuvassa esitetään vihreällä alueet, jotka tällä hetkellä täyttävät sähköverkon laatuvaatimukset, ja punaisella alueet, jotka eivät vielä tällä hetkellä täytä vaatimuksia.

www.sipoonenergia.fi

