

Sähköverkon kehittämissuunnitelma 2022

Keravan Energia

Julkaistu 5.5.2022

Sisältö

Yleistä Keravan Energiasta	3
Sähköverkon kehittämissuunnitelman taustaa	4
Keravan Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste	5
Keravan Energian sähköverkon kehittämissuunnitelman lähtökohdat - kehittämisvyöhykkeet	14
Kehittämisvyöhyke 1	16
Kehittämisvyöhyke 2	18
Teknisiä ratkaisuja sähköverkon kehittämiseksi	20
Keravan Energian sähköverkon kehittämisvyöhykkeet – ratkaisujen kustannusvertailu	22
Sähköverkon kehittämisen pitkän tähtäimen suunnitelma	26
Rakentaminen	28
Kunnossapito	30
Sähköverkon kehittämisen toimenpiteet 2022 ja 2023	31
Jakeluverkon rakentaminen ja kunnossapito	33
Muut kohteet	34
Sähköverkon kehittämisen toimenpiteet 2020 ja 2021	35
Jakeluverkon hankkeita	37
Muita hankkeita	38
Toimitusvarmuustaso vuoden 2021 lopussa	39

Yleistä Keravan Energiasta

Keravan Energia on osa Keravan Energia-konsernia ja toimii käytännössä kokonaan Keravan kaupungin alueella.

Keravan Energian jakelualue on lähes kokonaan kaupunkimainen. Kerava on viiden Suomen tiheimmin asutun kaupungin joukossa. Keravan jakaa pohjois-eteläsuunnassa kahteen osaan Lahden moottoritie (VT 4), jonka länsipuolella on kaupunkiverkko ja itäpuolella tällä hetkellä enemmän maaseutumainen verkko (pääosin ilmajohtoja). Suurin osa asukkaista keravalaisista asuu kuitenkin länsipuolella (yli 90 % Keravan asukkaista).

Kuten naapurinsa Sipoo, kasvaa myös Kerava suhteellisen voimakkaasti, mutta kaupungin pieni pinta-ala (noin 30 km²) rajoittaa kasvumahdollisuuksia laajemmin.



Sähköverkon kehittämissuunnitelman taustaa

Tämä Keravan Energian sähköverkon kehittämissuunnitelma perustuu vuonna 2021 uusitun sähkömarkkinalain vaatimuksiin verkon toimitusvarmuuden parantamisesta suunnitelmallisesti vuoteen 2028 mennessä.

Laki vaatii verkkoyhtiöitä Suomessa kehittämään sähköverkkooan siten, että luonnonolosuhteista (mm. myrsky, lumi, jää) aiheutuva sähkökatko ei kestä asemakaava-alueella yli 6 tuntia ja haja-asutusalueella yli 36 tuntia viimeistään vuonna 2028.

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 6.6.2022 asti.

Kehittämissuunnitelmassa sähköverkko on jaettu kehittämisvyöhykkeisiin, joita Keravan Energialla on kaksi. Nämä on kuvattu tarkemmin tämän dokumentin myöhemmillä sivuilla.

Keravan Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste 2021 ja 2031

Keravan Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste 2021 ja 2031

Jakelualueen maantieteellinen kehittyminen

Keravan Energian pienjänniteasiakkaiden (pj-asiakkaiden) määrä on kasvanut viime vuosina noin 0-1 % ja keskijänniteasiakkaiden (kj-asiakkaiden) määrä noin 0-2 % (riippuen uusien liittymien määrästä). Jakelualueelle odotetaan kokonaisuudessaan 2 % vuotuinen kasvu seuraaville 10 vuodelle, perustuen Keravan yleiskaavan tavoitteisiin sekä asuntomessujen kaavoitusalueen kehittämiseen ja sähköautoilun yleistymiseen. Keravalla väestönkasvu keskittyy pääasiassa kolmelle tiivistyvälle alueelle: keskustaan, Ylikeravan ja Ahjon kaupunginosiin sekä tulevaisuudessa Kaskelan alueelle, muiden alueiden ollessa seuraavien 10 vuoden ajalla vain vähän kasvavia /1/. 10 vuoden tarkastelujakson jälkeen voi odottaa enemmän kasvua Kaskelan alueelle. Kaiken kaikkiaan Keravan asukasmäärän odotetaan kasvavan noin 9 000 asukkaalla vuoteen 2035 mennessä, joka tarkoittaa noin 5 000 uutta sähköverkkoasiakasta. Energian siirtomäärässä kasvu on pienempää, viime vuosina se on ollut käytännössä nollassa. Tämä selittyy asiakkaiden, sekä yksityisten että palveluiden, energiatehokkuuden parantumisena kaupunkialueella. Merkittävin lämmitysmuoto Keravalla on kaukolämpö, jolloin ulkolämpötila ei niin voimakkaasti vaikuta sähkön siirtomääriin kuten esimerkiksi naapuri Sipoon alueella.

Keravalla työpaikat keskittyvät pääasiassa keskusta-alueelle (palvelut, tsto-työpaikat) sekä Kercan alueelle (jossa mm. Frode Laursenin ja Dachserin logistiikkakeskukset). Kercan alueelle tulee muutamia isompia sähköverkkoasiakkaita, mutta alue on jo nykyisin lähes täynnä. Muita isompia teollisuusalueita ovat Sinebrychoffin tehdasalue sekä Jäspilän pienteollisuusalue. Pääsääntöisesti nämä alueet ovat myös lähes täynnä, jolloin merkittäviä uusia isoja sähköverkon asiakkuuksia ei ole odotettavissa. Seuraava mahdollinen kehitysalue on Jokivarren alue, mutta tälle alueelle kaupungilla ei ole toistaiseksi suunnitelmia.

/1/ Keravan kaupungin yleiskaava 2035

<https://www.kerava.fi/Documents/Asuinymp%C3%A4rist%C3%B6%20ja%20rakentaminen/Kaavoitus/Yleiskaavaselostus.pdf>

Keravan Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste 2021 ja 2031

Liikenteen sähköistyminen

Liikenteen sähköistymisessä on odotettavissa merkittävä lisäys 2032 mennessä. Keravan alueella on autokannan tiheys noin 450 autoa / 1000 asukasta, jolloin autoja on yhteensä tällä hetkellä noin 17 000 [/2/](#). Näistä sähköisiä voi odottaa olevan kolmannes 10 vuoden päästä, jolloin sähköautoja olisi noin 6 000. Lataus tapahtuu pääasiassa kotona tai yksityisillä parkkipaikoilla. Lähtökohtaisesti lataustapahtumat ovat hallittuja, jolloin nykyiset pääsulakkeet riittävät tai niitä voidaan nostaa seuraavaan tasoon (esim 3x25A -> 3x35A), minkä kasvualueiden sähköverkko kestää nykyiselläänkin.

Julkisia latauspisteitä Keravalle tulee lähinnä koulujen ja kauppojen yhteyteen, mutta myös rautatieaseman liityntäpysäköintiin. Näistä kauppojen latausasemat voivat olla joko kaupan sähköliittymän alla tai niitä varten otetaan erillinen latausliittymä. Näissä voi olettaa latauspisteitä olevan yksittäisiä tai kaupoilla joitain kymmeniä, todennäköisesti latausteho on alle 200 kW per kauppa/koulu. Tällöin Keravalla voi olettaa olevan noin 2-3 MW max. latauskapasiteettia jakautuen eri puolille kuntaa. Tämä ei aiheuta merkittävää muutosta sähköverkon rakenteeseen, koska suurimmat yksiköt ovat jo vahvan verkon piirissä. Sähköisen liikenteen raportin [/3/](#) mukaan Suomessa tavoitellaan yhtä julkista latauspistettä 100 täyssähköautoa kohti. Tällöin Keravan alueella odotetaan olevan vähintään 50 julkista latauspistettä.

[/2/ Matleena Lindeqvist, HSL: Liikenne ja autonomistajuus \(https://docplayer.fi/47146662-Liikenne-ja-autonomistajuus.html\)](#)

[/3/ Sähköinen Liikenne ry: Sähköisen liikenteen tilannekatsaus Q3/2021 https://emobility.teknologiateollisuus.fi/sites/emobility/files/inline-files/2021%20Q3%20Sa%CC%88hko%CC%88inen%20liikenne%20tilannekatsaus%202021%2010%2026%20jaettava.pdf](#)

Keravan Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste 2021 ja 2031

Liikenteen sähköistyminen

Merkittävin yksittäinen alue sähköautojen lataukselle on Keravan rautatieaseman liityntäpysäköinti. Nykyisin alueella on yli 400 liityntäpysäköintipaikkaa /4/. Jos esimerkiksi puolet eli noin 200 paikkaa varustetaan hitaalla 3,6 kW latauslaitteella, edellyttää tämä noin 700 kW-lataustehoa. Tällainen teho vaatii oman muuntamonsa, joka on mahdollista rakentaa alueelle ilman merkittäviä sähköverkon saneeraustarpeita.

Keravan Energian alueella isoina teollisina toimijoina ovat Sinebrychoffin panimo sekä Frode Laursenin ja Dachserin logistiikkakeskukset. Näillä teollisuusasiakkailla tai -keskuksilla on vuorokaudessa paljon keskiraskasta (jakeluautot) tai raskasta rekkaliikennettä. Kun tulevaisuudessa myös raskas liikenne sähköistyy ainakin osittain, on odotettavissa, että näillä logistiikkakeskusalueilla on tarvetta myös nopealle suurteholataukselle. Alueen läheisyydessä sijaitsee kaksi Keravan Energian sähköasemaa, Savio sekä Alikerava. Tämä mahdollistaa useamman megawatin lataustehon tarvittaessa näille teollisuusalueille, jaettuna molemmille sähköasemille.

/4/ Liityntäpysäköinti Keravalla
<https://www.hsl.fi/matkustaminen/liityntapysakointi?display=map&type=all-facilities>

Keravan Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste 2021 ja 2031

Hajautettu tuotanto

Hajautetun tuotannon merkittävää lisääntymistä on odotettavissa erityisesti kiinteistön sisäisten energiayhteisöjen kautta (kerrostalot), mutta myös yksittäisten liittyyjien. Arvioimme, että seuraavan 10 vuoden aikana kaikista pj-liittymistä 30 %:lla ja 50 %:lla kj-liittymistä on olemassa jonkinlainen pientuotantolaitteisto. Tämä tarkoittaisi, että sähköverkkoon liittynyttä tuotantoa olisi tällöin noin 25 MW, keskittyen kj-asiakkaille työpaikka-alueille ja pj-asiakkaille tasaisesti eri puolille jakelualueita /5/. Tämä yhdistettynä sähköautojen lataukseen todennäköisesti keventää myös sähköverkon kapasiteettia maltillisesti.

/5/ 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-9f66-07e54755a2cb70585262/S%C3%A4hk%C3%B6ntuotannon+skenaariolaskelmat+vuoteen+2050+%E2%80%93selvitys+22.2.2019.pdf>

Keravan Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste 2021 ja 2031

Muuttuva ilmasto

Keravan Energian jakelualue on maantieteellisesti pieni (~ 30 km²) kaupunkialue keski-Uudellamaalla. Sähköverkon kaapelointiaste on noin 90 % sekä keski- että pienjänniteverkon osalta. Ilmajohdoverkkoa alueella on ainoastaan hieman yli 50 kilometriä kokonaisuudessaan. Ilmajohdot sijoittuvat pääasiassa em. kehitysalueille Kaskelassa sekä Jokivarressa, ja näiden alueiden kehitys riippuu täysin alueen kaavoituksesta. Käytännössä koko Keravan Energian jakelualue täyttää sähkömarkkinalain mukaisen toimitusvarmuustavoitteen jo tälläkin hetkellä.

Tulvariskiä ei ole laajalti tunnistettu Keravan alueella, pois lukien pieniä paikallisia alueita joen 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 tarvetta /6/. 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. yleistynä maalämpö). Kesäaikaan voi odottaa sähkötehon tarpeen nousun olevan merkittävääkin. Arvioimme nousun olevan 20-30 % nykyiseen kesäkuormaan, mutta se jää silti alle talven nykyisen huipun (55 MW). Paikallisesti kesäteho voi olla jatkossa mitoituskriteeri mm. muuntamoille.

Keravan Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste 2021 ja 2031

Joustoteknologiat

Hajautetun ja muun säätämättömän tuotannon yleistyessä sähköverkon luotettava toiminta vaatii myös kulutuksen reagointia tuotannon vaihteluihin. Aurinkoisena kesäpäivänä voi Keravan 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.

Merkittävimmit 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.

Keravan Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste 2021 ja 2031

Muita sähköverkon kehittämiseen ja toimintaan vaikuttavia asioita

Kyberturvallisuus on nykyisinkin tärkeässä roolissa Keravan Energian toiminnassa. Kyberturvallisuushkien voidaan olettaa kasvavan jossain määrin tulevaisuudessa. Tämä ei lähtökohtaisesti muuta nykyistä toimintatapaa tietoliikenteen ja tietokantojen suojauksessa.

Verkon kehittäminen yleisesti tullee 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 kehittymisen) yhdistämisellä pystytään kohdentamaan verkon kehittämisen panoksia nykyistä paremmin.

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.

Sähkövarastojen ja tasasähkötekniikan kehittyminen teknisesti luotettavaksi ja kustannustehokkaaksi on vielä suurelta osin tutkimusasteella jakeluverkon tasolla. Kaupunkialueilla tasasähkötekniikka ei ole olennainen vaihtoehto nykyiselle järjestelmälle, lähinnä lyhyiden etäisyyksien takia. 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.

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

Keravan Energian toimintaympäristö ja strateginen ennuste 2021 ja 2031

Keravan Energian nykytila ja arvioitu vuoden 2031 tilanne numeroiden valossa.

	Nykytila vuonna 2021	Ennuste vuonna 2031
Verkkoalueelle siirretty energia, GWh	280	312
Käyttöpaikkojen lukumäärä	22 487	25 000
Hajautettu tuotanto, nimellisteho kW	2 020	25 000
Hajautettu tuotanto, määrä asiakkailla kpl	102	1050
Sähköisen liikenteen <u>julkiseen</u> lataukseen käytettävien liittymien määrä	14	110

Keravan Energian sähköverkon kehittämissuunnitelman lähtökohdat - kehittämisyöhykkeet

Keravan Energian sähköverkon kehittämisyöhykkeet

Keravan Energian sähköverkko on jaettu kahteen kehittämisyöhykkeeseen laatuvaatimustasojen mukaisesti:

- **Kehittämisyöhyke 1** on nykyinen tai tiedossa oleva asemakaava-alue sekä tämän alueen välittömät lähialueet, jotka syötetään asemakaava-alueelta
- **Kehittämisyöhykkeellä 2** on harvaan asutut alueet asemakaava-alueen ulkopuolella. Kehittämisyöhyke 2 sijoittuu pääasiassa Jokivarren ja Kaskelan alueille.

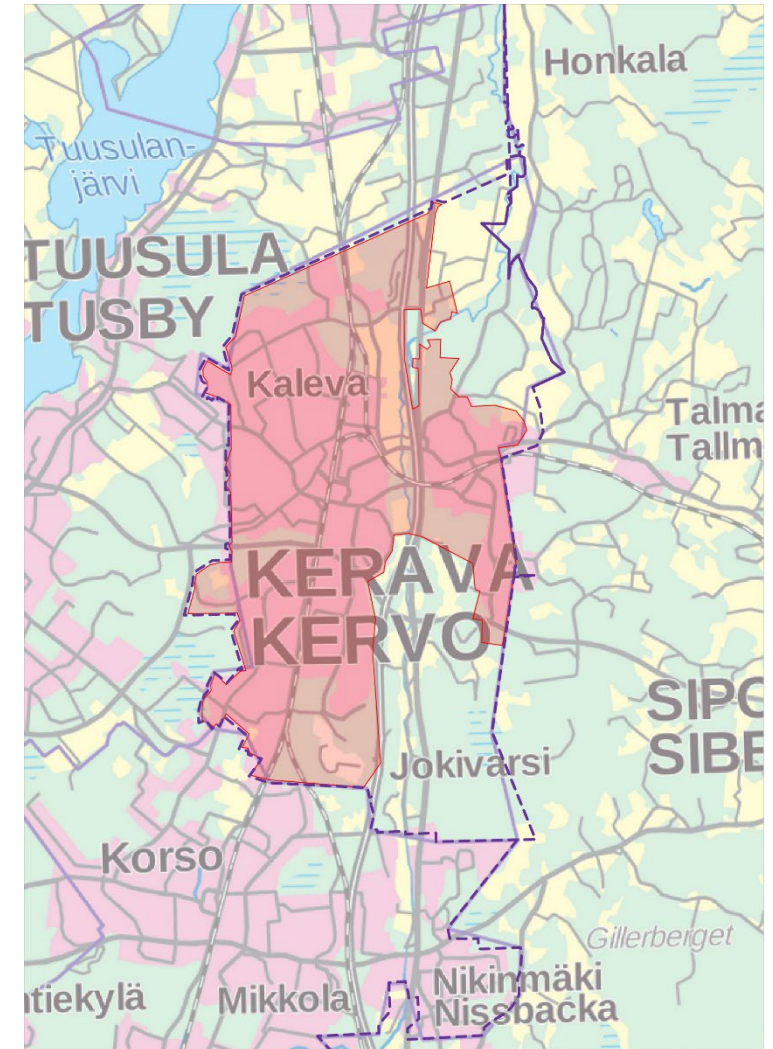
Kehittämisyöhyke 1

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

Kehittämisyöhyke 1 on pääsääntöisesti maakaapeloitua rengasverkkoa tiheästi asutulla asemakaava-alueella. Vyöhykkeen 1 PJ-verkko on pääsääntöisesti maakaapelia.

Tiheästi asutulla asemakaava-alueella sijaitsevalla kehittämisyöhykkeellä 1 sijaitsee **22 258 käyttöpaikkaa** sekä joitakin huoltovarmuuskriittisiä KJ- ja PJ-liittymiä.

Kehittämisyöhykkeellä 1 sijaitseva taajama on tiiviisti rakennettua asemakaava-aluetta. Johtoreitit kulkevat pääsääntöisesti tierakenteissa. Reittien suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava muu infratekniikka.



Kehittämisyöhykkeen 1 alueet (punainen)

Kehittämisyöhyke 1 lukuina

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

Verkon keski-ikä, vuotta	24
Verkon keskimääräinen tekninen pitoaika, vuotta	50
Keskijänniteverkon pituus, km	135
- josta rakenteellisesti laatuvaatimukset täyttävää verkkoa, km	135
Pienjänniteverkon pituus, km	355
- josta rakenteellisesti laatuvaatimukset täyttävää verkkoa, km	347
Liittymät asemakaava-alueella	4982
Liittymät asemakaava-alueen ulkopuolella	0
Käyttöpaikat asemakaava-alueella, kpl	22258
- joista laatuvaatimusten piirissä, kpl	22158
Käyttöpaikat asemakaava-alueen ulkopuolella, kpl	0

Keravan Energian sähköverkon kehittämissuunnitelman lähtökohdat

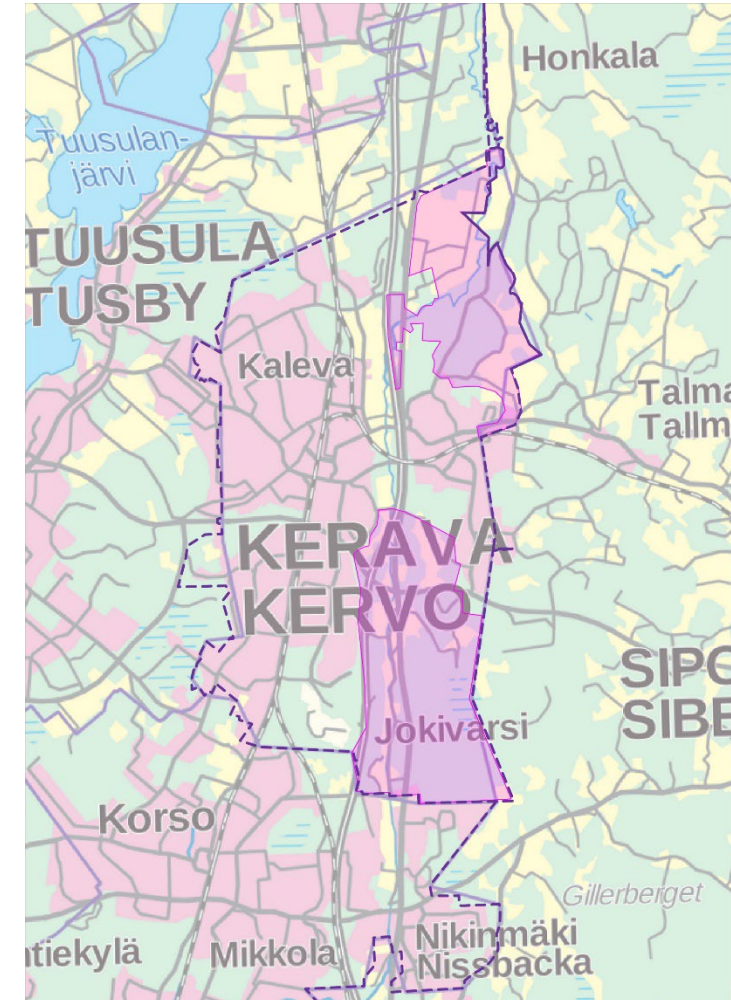
Kehittämisyöhyke 2

Kehittämisyöhyke 2 käsittää tulevaisuudessa kehittyvät alueet Keravalla, pääosin valtatie 4:n itäpuolella. Kehittämisyöhyke 2 on pääsääntöisesti rengasverkkoa josta noin 50 % on maakaapelia ja 50 % ilmajohtoa. Vyöhyke 2 on harvaan asuttua aluetta asemakaava-alueen ulkopuolella taajaman laitamilla. PJ-verkosta 40 % on maakaapelia ja 60 % ilmakaapelia.

Kehittämisyöhykkeellä 2 sijaitsee **240 käyttöpaikkaa** taajaman ulkopuolella. Kehittämisyöhykkeellä ei ole merkittävää teollisuutta.

Kehittämisyöhykkeellä 2 sijaitsevat käyttöpaikat ovat taajaman lähetyvillä pääosin alle 1 km etäisyydellä asemakaava-alueesta. Pääosa keskijännitteen johtoreiteistä kulkee maakaapelina tai ilmajohtona aukeilla alueilla. Alueen maaperä on pääosin helppokaivuista tienvierustaa ja peltoa. Alueella on myös jonkin verran pieniä asutuskeskittymiä ja metsää.

Merkittävä osa vyöhykkeestä 2 tullaan asemakaavoittamaan tulevaisuudessa, jolloin nämä alueet muuttuvat vyöhykkeen 1 periaatteella rakennettavaksi sähköverkoksi. Nykyisen sähköverkon kehittämistoimenpiteet suunnitellaan tarkemmin vasta kaavatilanteen varmistuttua.



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	16
- josta rakenteellisesti laatuvaatimukset täyttävää verkkoa, km	12
Pienjänniteverkon pituus, km	27
- josta rakenteellisesti laatuvaatimukset täyttävää verkkoa, km	20
Liittymät asemakaava-alueella	0
Liittymät asemakaava-alueen ulkopuolella	219
Käyttöpaikat asemakaava-alueella, kpl	0
- joista laatuvaatimusten piirissä , kpl	0
Käyttöpaikat asemakaava-alueen ulkopuolella, kpl	240
- joista laatuvaatimusten piirissä , kpl	187

Teknisiä ratkaisuja sähköverkon kehittämiseksi

Teknisiä ratkaisuja sähköverkon kehittämiseksi

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.

Avojohto

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

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.



Maakaapeli



Avojohto

Keravan Energian sähköverkon kehittämisyöhykkeet – ratkaisujen kustannusvertailu

Keravan Energian sähköverkon kehittämisyöhykkeet – ratkaisujen kustannusvertailu

Keravan Energia jakelualue on jaettu kehittämisvyöhykkeisiin 1 ja 2, joista vyöhyke 1 on lähinnä asemakaava-alueella ja vyöhyke 2 muualla Keravalla.

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

Vyöhykkeellä 2 lähtökohtaisesti käytetään ratkaisuna maakaapelointia, vähäisessä määrin voidaan käyttää myös avojohtoa.

Vyöhykkeellä 2 on tällä hetkellä suhteellisen vähäistä asutusta, mutta tämä on myös yksi Keravan alueen tulevaisuuden kehityskohteista. Alueelle on tulossa sekä asutusta että työpaikkoja, joista jälkimmäiset mahdollisesti alueen kaakkoiskulmaan.

Lähde: MML:n Karttapaikka-palvelu

Keravan Energian sähköverkon kehittämisyöhykkeet – ratkaisujen kustannusvertailu

Esimerkkilaskelma tehdään verkkokokonaisuudelle, joka käsittää 0,5 km keskijänniteverkkoa (maakaapeli vs. avojohto), jakelumuuntamon ja muuntajan, sekä pienjänniteverkkoa 1 km (maakaapeli vs. ilmajohto). Muut pienemmät verkkorakenteisiin kuuluvat osat on tässä vertailussa jätetty pois.

Laskenta tehdään 50 vuoden pitoajalle ja elinkaaren aikaiset kustannukset diskontataan nykyhetkeen käyttämällä 4 % laskentakorkokantaa. Elinkaarikustannuksista suurimman osan muodostavat investointikustannukset. Näiden lisäksi elinkaarilaskennassa huomioidaan keskeytyksistä aiheutunut haitta (KAH) ja kunnossapito- sekä viankorjauskustannukset. Maakaapeliratkaisussa investointikustannukset ovat hieman suuremmat verrattuna ilmajohtoratkaisuun. Ilmajohdon (avojohto) huomattavasti korkeampien operatiivisten- sekä keskeytyskustannusten vuoksi kokonaiskustannuksiltaan edullisempi ratkaisu on kuitenkin maakaapelointi. Maakaapeloinnin kannattavuus paranee entisestään ajoittamalla investoinnit muun infratekniikan kanssa yhtäaikaaisesti yhteisrakentamisena.

Avojohtoa käytetään lähinnä vain poikkeustapauksissa, joissa alueelle ei ole tulossa asemakaavoitusta ja maankäyttö mahdollistaa avojohtorakenteen.

Seuraavalla sivulla on esitetty esimerkkilaskelma yöhykkeen 2 ratkaisuvaihtoehtojen vertailusta.

Keravan Energian sähköverkon kehittämis- vyöhykkeet – ratkaisujen kustannusvertailu

Yhteenvetotaulukko esimerkkilaskelmasta kehittämisvyöhykkeellä 2:

	Ratkaisu 1 (maakaapeli)	Ratkaisu 2 (avojohto)
Keskijänniteverkkoa, km	0,5	0,5
Muuntamoita & muuntajia, kpl	1	1
Pienjänniteverkkoa, km	1	1
Keskiteho	75	75
Elinkaarikustannukset yhteensä, euroa	79 000	82 800

Sähköverkon kehittämisen pitkän tähtäimen suunnitelma

Sähköverkon kehittämisen pitkän tähtäimen suunnitelma

Keravan Energian jakelualue on kasvava alue, painottuen kuitenkin asemakaava-alueille keskustaan ja Ylikeravalle. Ylikeravan alueella järjestetään vuonna 2024 asuntomessut, joiden seurauksena pienehkölle alueelle tulee merkittävä lisäys asukas-/asiakasmäärään. Tämä on kuitenkin jo huomioitu alueen keskipitkän ajan suunnitelmissa. Suurin osa sähköverkon kehittämisen resursseista ja rahoituksesta keskittyy jakeluverkon kehittämiseen sekä osin laajentumiseen.

Suurin osa Keravan Energian sähköverkosta on maakaapelia (kaapelointiaste noin 90%), jolloin sähköverkko on käytännössä jo lähes täysin toimitusvarma.

Jakeluverkon kehittämisen lisäksi Keravan Energia panostaa siirtoverkkojen ja sähköasemien kehittämiseen – sekä uudistamisiin että laajentamisiin. Seuraavan 10 vuoden aikana on suunnitelmissa seuraavia hankkeita (suluissa arvioaikataulu):

- Kappalan kytkinaseman rakentaminen suurjänniteverkon toimitusvarmuuden varmistamiseksi eri kytkentätilanteissa (aikataulu 2023-2024)
- Ylikeravan sähköaseman uudelleenrakennus toiseen paikkaan sekä sähköaseman kapasiteetin kasvattaminen (aikataulu 2026-)

Lisäksi seuraavan kymmenen vuoden aikana on alustavasti suunnitteilla:

- 110 kV voimajohdon uusinta (Kerava 1)
- Alikeravan ja Savion sähköaseman päämuuntajan uusinta

Lähivuosien aikana uusitaan Keravan Energian asiakkaiden sähkömittarit seuraavan sukupolven laitteisiin. Tämä tarkoittaa nykyisten noin 22 000 mittarin vaihtoa tämän vuosikymmenen aikana.

Sähköverkon kehittämisen pitkän tähtäimen suunnitelma

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 uutta kulutusta tai tuotantoa varten tehtäviä investointeja.

Korvausinvestoinnit

Suurin osa sähköverkkoon tehtävistä investoinneista on korvausinvestointeja, tyypillisesti 2/3 tai enemmän kaikista investoinneista. Näistä jakeluverkon investoinnit jakaantuvat suhteellisen tasaisesti eri vuosille Keravan Energian alueella ja ovat tyypillisesti 1 -1,5 M€ vuodessa. Lähivuosina on tulossa merkittäviä isoja hankkeita sekä 110 kV verkkoon että sähköasemille (mm. Kappalan kytkinaseman rakentaminen) ja nämä kasvattavat kertaluonteisesti korvausinvestointien kokonaismäärää merkittävästi.

Laajennusinvestoinnit

Keravan alue on suhteellisen voimakkaasti kasvava alue ja tämä vaatii Keravan Energialta merkittäviä panoksia myös 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. Tällainen tulee olemaan lähiaikoina asuntomessuja varten rakennettava alue. Suurimmillaan Keravan Energian suorat laajennusinvestoinnit voivat olla jopa 1,5-2 M€ vuodessa, mutta tyypillisesti ne jäävät alle miljoonaan.

Sähköverkon kehittämisen pitkän tähtäimen suunnitelma

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)	336	2 000	2 000
Sähköasemat	934	4 000	3 000
Keskijänniteverkko (20 kV)	4 307	3 500	5 600
Muuntamot	2 326	2 100	3 200
Pienjänniteverkko (0,4 kV)	3 075	4 900	5 600
YHTEENSÄ	10 978	16 500	19 400

Sähköverkon kehittämisen pitkän tähtäimen suunnitelma

Kunnossapito

Sähköverkon kunnossapidolla tarkoitetaan olemassa olevan sähköverkon toimintakyvyn ylläpitämiseksi tehtäviä toimenpiteitä, kuten sähköasemien katkaisijahuoltoja, 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)	293	280	320
Sähköasemat	392	350	400
Keskijänniteverkko (20 kV)	626	525	640
Muuntamot	82	140	160
Pienjänniteverkko (0,4 kV)	552	490	600
YHTEENSÄ	1 945	1 785	2 120

Sähköverkon kehittämisen toimenpiteet 2022 ja 2023

Sähköverkon kehittämisen toimenpiteet 2022 ja 2023

Keravan Energian panostukset sähköverkon kehittämiseen seuraavina vuosina säilyvät edelleen korkealla tasolla. Keravan alueen kehittyminen edellyttää myös vanhan sähköverkon saneerausta vastaamaan asiakastarpeita.

Kokonaisuutena Keravan Energia käyttää investointeihin noin 2,3 M€ vuodessa, kustannusten jakaantuen pääpiirteissään taulukon mukaisesti vuosille 2022 ja 2023.

Vuosien 2022 ja 2023 osalta on epävarmuustekijänä nykyinen materiaalien saatavuus ja kustannustaso, joiden vaikutusta arvioidaan erikseen tapauskohtaisesti.

Kokonaisinvestoinnit (1000 euroa)	2022	2023
Suurjänniteverkko	0	0
Sähköasemat	20	90
Keskijänniteverkko	520	550
Muuntamot	860	780
Pienjänniteverkko	260	320
Energiamittarit	70	90
Muut	600	470

Jakeluverkon rakentaminen ja kunnossapito

Pääpaino investoinneissa on sähkönjakeluverkossa (keskijännite- ja pienjänniteverkko sekä muuntamot), joihin käytetään yhteensä noin 1,5 M€ sekä vuonna 2022 että vuonna 2023. Kunnossapitoon käytetään noin 0,5 M€ kumpanakin vuotena.

Investointien pääpaino alueellisesti on vuosina 2022-23 pohjois-Keravalla, jonka lisäksi vuoden 2024 asuntomessuja varten rakennetaan uutta sähköverkkoa Ylikeravan alueelle.

Kalevassa on suunnitteilla edellä mainittujen lisäksi laaja jakeluverkon saneeraushanke (kustannusarvio 1-1,5 M€).

Muut kohteet

Vuosille 2022 ja 2023 ei ole suunnitteilla merkittäviä suurjänniteverkko- tai sähköasema hankkeita.

Energiamittareiden asennukset painottuvat uusien asiakkaiden mittarointeihin sekä vanhojen mittarien uusimisiin. Tulevina vuosina on suunnitelmissa aloittaa kaikkien mittareiden uusiminen seuraavan sukupolven mittareihin, joiden avulla pystymme tuottamaan vielä paremman kuvan sähköverkon tilasta sekä antamaan asiakkaille tarkempaa lisätietoa kulutuksesta (ns. varttisarja).

Tietojärjestelmien kehitykseen investoidaan pienempiä summia vuosittain.

Sähköverkon kehittämisen toimenpiteet 2020 ja 2021

Sähköverkon kehittämisen toimenpiteet 2020 ja 2021

Keravan Energian jakelualue on suhteellisen nopeasti kasvava ja saamme uusia sähköverkkosiakkaita noin 200-600 kappaletta vuosittain (riippuen lähinnä rakentuvista kerrostaloista). Suurin osa uusista asiakkaista sijoittuu keskustaan ja sen lähialueille. Uusia asiakkaita varten rakennamme uutta ja saneeraamme vanhoja verkonosia, jolloin myös nykyisten asiakkaiden sähköverkon käyttövarmuus paranee.

Vuodet 2020 ja 2021 yhteensä numeroina:

Uusia asiakkaita	783 kpl
Uutta keskijänniteverkkoa	7,1 km
Uutta pienjänniteverkkoa	33,3 km
Uusia muuntamoita	11 kpl

Jakeluverkon hankkeita

Vuosi 2020

Keravalla tärkeimmät hankkeet olivat Kehräjäjäntkadun ja Kaskelan kaava-alueilla. Lisäksi pienempinä hankkeina olivat mm. Haapaniitynkadun alueen kaapelointi sekä Koivunoksan teollisuusalueen laajennus.

Vuosi 2021

Tärkeimpinä hankkeina olivat Kalevan alueella ilmajohtojen kaapelointi sekä verkon saneeraustyöt Jaakkolassa. Pienempiä hankkeita oli mm. Peiponpolulla ja Sariolantiellä, joissa kaapeloitiin verkkoa ja uusittiin puistomuuntamoita.

Muita hankkeita

Vuosi 2020

Vuonna 2020 uusittiin sähköverkon käytönvalvontajärjestelmä (SCADA), jolla parannettiin edelleen tietoturvaa sekä käytettävyyttä.

Vuosi 2021

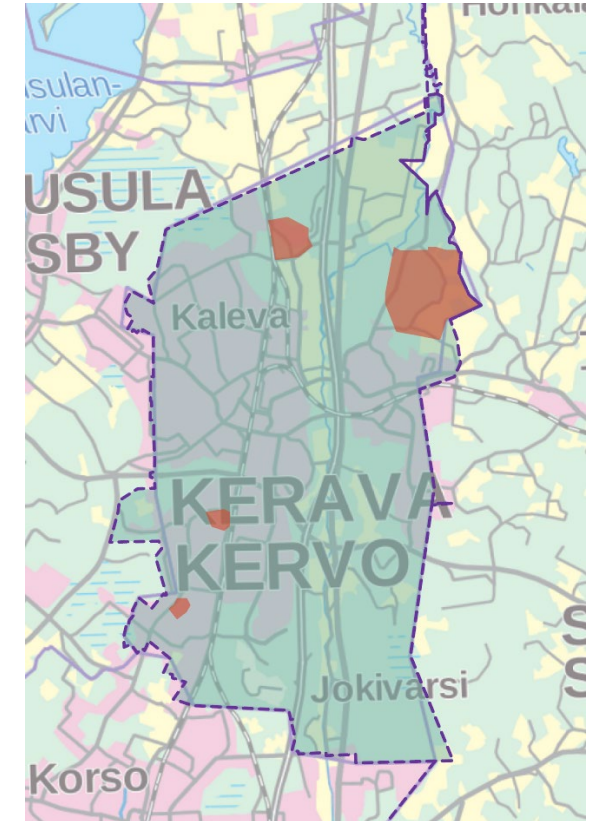
Keravan Energialla ei ollut merkittäviä muita hankkeita vuonna 2021.

Toimitusvarmuustaso vuoden 2021 lopussa sekä ennuste kehittämisestä vuosille 2023 ja 2028

Vuoden 2021 toimenpiteiden jälkeen sekä ennusteessa on Keravan Energian sähkönjakelun toimitusvarmuus laskennallisesti seuraavanlainen:

Tunnuslukuja	31.12.2021	31.12.2023	31.12.2028
Käyttöpaikkoja asemakaava-alueella, kpl	22 258	23 000	24 750
-laatuvaatimusten piirissä	22 158	22 942	24 750
-ei laatuvaatimusten piirissä	100	58	0
Käyttöpaikkoja asemakaava-alueen ulkopuolella, kpl	240	240	240
-laatuvaatimusten piirissä	187	187	240
-ei laatuvaatimusten piirissä	53	53	0
Keskijänniteverkko, km	150	150	152
-täyttää rakenteelliset laatuvaatimukset *	147	147	149
-ei täytä laatuvaatimuksia	3	3	3
-maakaapelointiaste (%)	94 %	94 %	95 %
Pienjänniteverkko, km	382	395	425
-täyttää rakenteelliset laatuvaatimukset *	366	381	416
-ei täytä laatuvaatimuksia	16	14	9
-maakaapelointiaste (%)	90 %	91 %	92 %

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



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

www.keravanenergia.fi

