

JAKELUVERKON KEHITTÄMISSUUNNITELMA 2022

IIN ENERGIA OY

Iin Energia Oy

25.5.2022

## Sisällysluettelo

JOHDANTO .....	3
1 Sähkönjakeluverkon strateginen ennuste toimintaympäristön muutoksista .....	4
1.1 Ennuste toimintaympäristön muutoksista seuraavan kymmenen vuoden aikana .....	4
1.2 Perusteet ennusteen luomiseen ja muutoksien todennäköisyyden arviointiin .....	4
1.2.1 Ennuste sähkölämmityksen kehityksestä .....	5
1.2.2 Ennuste teollisuuden sähköistymisestä .....	5
1.2.3 Liikenteen sähköistyminen .....	5
1.2.4 Sähkön tuotannon kehittyminen .....	5
1.2.5 Kuormitusennuste .....	5
1.3 Sääilmiöiden vaikutus vastualueen sähkönjakeluun .....	6
1.4 Verkon kehittämiseen vaikuttavia merkittäviä muutoksia toimintaympäristössä .....	6
2 Sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelman lähtökohdat .....	7
2.1 Sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelman määrittely .....	7
2.1.1 Asemakaava-alue .....	7
2.1.2 Asemakaava-alueen ulkopuolinen alue .....	7
2.2 Sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelman sijaitsevan verkon kehittämissuunnitelma .....	8
2.2.1 Kehittämissuunnitelman erityispiirteet .....	8
2.2.2 Elinkaarikustannusten laskenta .....	8
2.2.3 Elinkaarikustannusten seuranta .....	8
3 Sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelman käytettävien ratkaisujen kustannusvertailu .....	10
3.1 Kehittämissuunnitelman käytettävät ratkaisut .....	10
3.1.1 Asemakaava-alue .....	10
3.1.2 Asemakaava-alueen ulkopuolinen alue .....	10
3.2 Kehittämissuunnitelman elinkaarikustannusten vertailu .....	11
3.2.1 Asemakaava-alue .....	11
3.2.2 Asemakaava-alueen ulkopuolinen alue .....	11
4 Pitkän tähtäimen suunnitelma .....	12
4.1 Investointikulut laatuvaatimusten täyttämiseksi ja ylläpitämiseksi sekä kapasiteettitarpeiden ylläpitämiseksi .....	12
4.1.1 Suurjännitteinen jakeluverkko .....	12
4.1.2 Sähköasemat .....	12
4.1.3 Keskijännitteinen jakeluverkko .....	12

4.1.4	Muuntamot .....	13
4.1.5	Pienjännitteinen jakeluverkko.....	13
4.2	Käyttöpaikkojen määrä laatuvaatimusten piirissä sähkömarkkinalain 119§:n mukaisina ajankohtina.....	13
4.2.1	a. Asemakaava-alueella.....	13
4.2.2	Asemakaava-alueen ulkopuolella.....	13
4.2.3	Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa .....	14
4.3	Sähkönjakeluverkon laatuvaatimukset täyttävä verkko.....	14
4.4	Sähkönjakeluverkon maakaapelointiasteet.....	14
4.5	Uudet kuormat ja uusi tuotanto .....	14
4.6	Uusien kuormien ja uuden tuotannon liittämiseen vaadittavat investoinnit.....	15
4.7	Uusien kuormien ja uuden tuotannon liittymispisteet verkkoalueella .....	15
5	Sähkönjakeluverkon kehittämistoimenpiteet kuluvan ja seuraavan vuoden aikana .....	16
5.1	Investoinnit laatuvaatimusten täyttämiseksi.....	16
5.1.1	Suurjännitteinen jakeluverkko .....	16
5.1.2	Sähköasemat .....	16
5.1.3	Keskijännitteinen jakeluverkko.....	16
5.1.4	Muuntamot .....	16
5.1.5	Pienjännitteinen jakeluverkko.....	16
5.2	Käyttöpaikkojen määrä laatuvaatimusten piirissä .....	16
5.3	Kehittämisyöhykkeellä tehtävät toimenpiteet.....	16
5.4	Sähkönjakeluverkon laatuvaatimukset täyttävä verkko.....	17
5.5	sähkönjakeluverkon maakaapelointiaste .....	17
5.6	Yhteisrakentamisen hyödyntäminen.....	17
5.7	Rakentamiskohteiden näkyvyys näkyminen Verkkotietopisteessä.....	17
5.8	Uusien kuormien ja uuden tuotannon liittämiseksi tehtävät jakeluverkkoinvestoinnit .....	17
5.9	Joustopalveluiden hyödyntäminen .....	17
6	Sähkönjakeluverkon kehittämistoimenpiteet kahden edellisen vuoden aikana.....	18
6.1	Laatuvaatimusten täyttämiseksi ja ylläpitämiseksi tehdyt investoinnit.....	18
6.1.1	Suurjännitteinen jakeluverkko .....	18
6.1.2	Sähköasemat .....	18
6.1.3	Keskijännitteinen jakeluverkko.....	18
6.1.4	Muuntamot .....	18
6.1.5	Pienjännitteinen jakeluverkko.....	18
6.2	Sähkönjakeluverkon vaatimusten piirissä olevat käyttöpaikat.....	18

6.3	Kehittämisyöhykkeellä tehdyt toimenpiteet.....	19
6.4	Sähkönjakeluverkon laatuvaatimukset täyttävä verkko.....	19
6.5	Yhteisrakentamisen hyödyntäminen.....	19
6.6	Uusien kuormien ja uuden tuotannon liittämiseksi tehdyt merkittävät jakeluverkkoinvestoinnit .	19
6.7	Joustopalveluiden hyödyntäminen .....	19
6.8	Edellisessä kehittämissuunnitelmassa esitetyn suunnitelman toteutuma.....	19
6.9	Laatuvaatimukset täyttävät alueet .....	19
7	Kehittämissuunnitelmasta kuuleminen .....	22

## JOHDANTO

Iin Energia Oy on verkkoyhtiö, jonka vastuualueella on noin 670 kilometrin pituinen jakeluverkko. Alueen jakeluverkkoa on viime vuosien aikana paranneltu ja vahvistettu uusien laatuvaatimusten mukaiseksi. Jakeluverkon muutokset on toteutettu suunnitellussa aikataulussa.

Nyt olemme päivittäneet sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelman vuoteen 2036 asti. Tässä päivityksessä on huomioitu Energiaviraston vaatimukset kehittämissuunnitelman sisällölle ja kuulemiselle määräyksen mukaisesti. Sähkömarkkinalain 51 § mukaan jakeluverkko on suunniteltava, rakennettava ja ylläpidettävä niin, että jakeluverkon vioittuminen myrskyn tai lumikuorman seurauksena ei aiheuta asemakaava-alueelle yli 6 tuntia kestävästä sähkönjakelun keskeytystä. Haja-asutus alueella keskeytysaika ei saa olla yli 36 tuntia lukuun ottamatta paikallisia olosuhteita. Näiden vaatimusten on täyttyvä viimeistään 31.12.2036.

Tämä suunnitelma sisältää sähkömarkkinalain edellyttämät toimenpiteet, jotka toteutetaan 51 ja 119 §:ssä säädettyjen vaatimusten mukaan jakeluverkon ylläpitämisessä.

# 1 Sähkönjakeluverkon strateginen ennuste toimintaympäristön muutoksista

Ennuste Iin Energia Oy:n toimintaympäristön muutoksista, joiden perusteella suunnitellaan ja arvioidaan alueen sähköverkon kehittämistarpeita. Suunnitelma on toteutettu seuraavan kymmenen vuoden ajalle, lukuun ottamatta muutamia lyhyemmän aikavälin tarkasteluita. Ennusteessa on huomioitu toimintaympäristön vaatimukset ja mahdolliset muutokset, lisäksi on huomioitu kansalliset ennusteet ja tavoitteet.

## 1.1 Ennuste toimintaympäristön muutoksista seuraavan kymmenen vuoden aikana

TAULUKKO 1 Ennuste sähkönsiirron, kulutuksen ja tuotannon kehittymisestä seuraavan kymmenen vuoden aikana

	Nykytilanne (31.12.2021)	Ennuste (31.12.2031)
a. verkkoalueella siirretty energia, MWh		
i. verkkopalveluasiakkaille siirretty energia	68 170	73 000
ii. verkkopalveluasiakkailta vastaanotettu energia	3550	6000
b. käyttöpaikkojen määrä, kpl	5100	5500
c. Hajautettu tuotanto		
i. yhteenlaskettu nimellisteho, kW	2379	4300
a.) SJ-verkkoon liitetty	0	0
b.) KJ-verkkoon liitetty	1800	2800
c.) PJ-verkkoon liitetty	579	1500
ii. kappalemäärä, kpl	71	187
a.) SJ-verkkoon liitetty	0	0
b.) KJ-verkkoon liitetty	2	3
c.) PJ-verkkoon liitetty	68	180
d.) Sähköisen liikenteen julkiseen lataukseen käytettävien liittymien määrä, kpl	1	5

## 1.2 Perusteet ennusteen luomiseen ja muutoksien todennäköisyyden arviointiin

Ennuste perustuu Iin kunnan alueen väestöennusteeseen sekä arvioon alueen kehityksestä. Ennusteessa on otettu huomioon muun muassa asumiseen, teollisuuteen ja liikenteeseen liittyvät kulutuksen muutokset. Lisäksi arvioissa huomioidaan sähköntuotannon kehitys ja siihen liittyvät mahdolliset muutokset.

### 1.2.1 Ennuste sähkölämmityksen kehityksestä

Sähkönkäytön määrä lämmityksessä on tällä hetkellä ollut kasvussa, sekä sen odotetaan kasvavan myös tulevaisuudessa. Tällä hetkellä suositaan uusissa kohteissa lämmitysmuotona kaukolämpöä sekä lämpöpumppuja omakotitaloissa. Alueen tämänhetkisten kerros- ja rivitalojen lämmitysmuodoksi on suunniteltu kaukolämpö ja arvioidaan sen olevan näin myös tulevaisuudessa. Myös maalämpöpumppuja tullaan käyttämään rivi- ja kerrostalo kohteissa. Fossiilisten polttoaineiden käyttöä halutaan vähentää, joten on todennäköistä, että erilaiset lämpöpumput tulevat lisääntymään vanhemmissa kiinteistöissä.

### 1.2.2 Ennuste teollisuuden sähköistymisestä

Lin kunnan alueella on tavoitteena kehittää kauppa-, teollisuus- ja toimitila-alueita ja saada alueelle lisää toimijoita. Hyvä sijainti ja monipuoliset mahdollisuudet voivat saada aikaan uusia teollisuuteen liittyviä investointeja, jotka näkyvät sähkönkulutuksessa.

### 1.2.3 Liikenteen sähköistyminen

Sähkönkulutusta liikenteessä lisää sähköautojen kasvava suosio, joka näkyy jo myös lin kunnan alueella. Arviot sähköautojen määrän kasvunopeudesta on vaihtelevat mutta odotettavissa on jopa yli kolminkertaistuva sähköautokannan kasvu. Muun muassa lin kunta on ottanut käyttöön sähköautoja työntekijöilleen jo aiempina vuosina, jonka vuoksi alueelle on myös lisätty useampia sähköautonlataus mahdollisuuksia. Julkisia sähköautonlatausasemia alueella ei ole vielä riittävästi, huomioiden niiden tarpeen kasvu paikallisten sekä matkailu- ja työmatkaliikenteen osalta.

Liikenteen sähköistymisessä voidaan huomioida lisäksi vielä raskaanliikenteen sähköistyminen sekä junaliikenne mutta niiden vaikutus sähkön kulutukseen ei ole vielä merkittävässä osassa seuraavina vuosina.

### 1.2.4 Sähkön tuotannon kehittyminen

Sähkön tuotannossa ei odoteta tapahtuvan merkittäviä muutoksia, sähköä tuotetaan osittain omavaraisesti edelleen vesi- ja tuulivoimalla. Alueella on jonkin verran hajautettua pien- ja mikrotuotantoa, joka koostuu suurimmaksi osaksi aurinkopaneelijärjestelmistä. Aurinkopaneelien määrä omakotiasujien mikrotuotannossa todennäköisesti jatkaa kasvuaan. Lisäksi niitä alkaa tulemaan jatkossa todennäköisesti myös rivi- ja kerrostalokohteisiin.

### 1.2.5 Kuormitusennuste

Kuormitusennuste muodostuu edellä mainituista sähkönkulutusta lisäävistä tekijöistä, rakennuskannan kasvusta sekä, lämmityksen, liikenteen ja teollisuuden vuosittaisesta kulutuksesta. Sähkönkulutuksen ei kuitenkaan odoteta merkittävästi muuttuvan edellisiin vuosiin verrattuna. Energiatehokkuuden parantuminen vaikuttaa sähkönkulutuksen laskuun, edellä mainitut asiat puolestaan sähkönkulutuksen kasvuun. Kuormituksen kasvua odotetaan enemmän lin kunnan keskustan tuntumaan, jossa on vapaita asuin- sekä yritystontteja, lisäksi alueella rakennetaan tai suunnitellaan rakennettavan uusia kerros- ja rivitaloasuntoja sekä toimitiloja. Vapaa-ajanasuntojen tehotarpeissa tulee myös näkymään sekä sähköautot että etätyöt.

### 1.3 Sääilmiöiden vaikutus vastuualueen sähkönjakeluun

Sähkömarkkinalain 51 § mukaan jakeluverkko on rakennettava ja ylläpidettävä siten, että sen vioittuminen myrskyn tai lumikuorman seurauksena ei aiheuta verkon käyttäjälle alueen vaatimukset ylittävää sähkönjakelun keskeytystä. Kehittämisyöhykkeet ja sähkönjakelun keskeytysten aikatavoitteet alueille on esitetty luvussa 2.

Sään ääri-ilmiöihin on varauduttu jo aiempina vuosina aloittamalla verkon vahvistaminen ja parantaminen säävarmaksi. Iin Energia Oy:n vastuualueella on ollut vuosittain eri asteisia myrskyjä, jotka ovat aiheuttaneet muutamia sähkönjakelun keskeytyksiä. Näihin on varauduttava myös tulevaisuudessa. Pohjois-pohjanmaan alueella suuri ilmastoon vaikuttava tekijä on Perämeri. Talvet alueella lumisia.

Ilmaston keskilämpötilan odotetaan kasvavan kaikkina vuodenaikoina, joka vaikuttaa muun muassa siihen, että talvella lumikuormat jakeluverkoissa voivat lisääntyä. Myrskyjen määrän ei odoteta poikkeavan vuosittaisesta määrästä. Keväisin ja syksyisin maan roudan vähäisyys voi hankaloittaa paikoittain sähköverkon rakennus- ja kunnossapitotöitä.

Vuosittaisten säävaihteluiden aiheuttamat sähkönjakelunkeskeytykset ovat vähentyneet huomattavasti viimeisen kymmenen vuoden aikana. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia sähkönjakeluun ja -siirtoon on saatu eliminoidua merkittävästi jakeluverkkoon tehdyillä parannustöillä, maakaapeloinnilla sekä verkon siirtämisellä teiden varsiin. Voidaan olettaa, että tulevaisuudessakin sään ääri-ilmiöiden aiheuttamat pidemmät sähkönjakelunkeskeytykset tulevat vähentymään. Verkon vahvistamisen lisäksi pyritään myös ennakoimaan mahdollisia syntyviä vahinkoja muun muassa poistamalla lumikuormia ja raivaamalla verkkoa vahingoittavaa puustoa verkon ympäriltä.

### 1.4 Verkon kehittämiseen vaikuttavia merkittäviä muutoksia toimintaympäristössä

Seuraavan kymmenen vuoden aikana alueella ei odoteta tapahtuvan merkittäviä muutoksia aiemmissa kappaleissa läpikäytyjen asioiden lisäksi.



## 2 Sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelman lähtökohdat

Iin Energia Oy on jakanut alueensa kolmeen kehittämisvyöhykkeeseen, perustuen alueiden maantieteelliseen sijaintiin, verkon rakenteeseen sekä ympäristö- ja sääolosuhteisiin. Jaottelu pohjautuu sähkömarkkinalain asettamiin vaatimuksiin.

### 2.1 Sähkönjakeluverkon kehittämisvyöhykkeiden määrittely

#### 2.1.1 Asemakaava-alue

Asemakaava-alue kuuluu ensimmäiseen kehittämisvyöhykkeeseen, jossa noudatetaan 6 tunnin laatuvaatimusta. Kehittämisvyöhykkeen verkko koostuu jo suurimmilta osin maakaapeloidusta pienjänniteverkosta sekä keskijänniteverkosta. Ilmajohtoa löytyy alueelta vielä, mutta huolto- ja toimintavarmuuden parantamiseksi pyritään maakaapeloituun verkkoon sähkömarkkinalain asettaman tavoiteajan mukaisesti. Asemakaava-alueelle sijoittuu sähköasemien välisiä yhteyksiä. Verkon keski-ikä 8 vuotta ja keskimääräinen tekninen pitoaika 45 vuotta.

Ensimmäisen kehittämisvyöhykkeen alueella liittymiä 1476 kappaletta ja 2353 käyttöpaikkaa. Käyttöpaikoista 1695 on sähkönjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset täyttävän verkon piirissä. Alueelle odotetaan käyttöpaikkojen määrän maltillista kasvua.

Keskijänniteverkon pituus on 47 kilometriä. Niistä maakaapeliverkkoa on 32 kilometriä ja ilmajohtoa 15 kilometriä. Ilmajohdosta 14 kilometriä sijaitsee metsässä ja 1 kilometri teiden varsilla, jossa metsä toisella puolella. Laatuvaatimukset täyttävää keskijänniteverkkoa 32 kilometriä, laatuvaatimukset täyttävää ilmajohtoa keskijänniteverkossa asemakaava-alueella ei ole.

Pienjänniteverkkoa on 123 kilometriä. Pienjänniteverkosta maakaapelia on 100 kilometriä ja ilmajohtoa 23 kilometriä. Metsässä sijaitsevaa ilmajohtoa 8 kilometriä ja teiden varsilla, jossa metsä toisella puolella 15 kilometriä. Laatuvaatimukset täyttävää pienjänniteverkkoa 100 kilometriä.

#### 2.1.2 Asemakaava-alueen ulkopuolinen alue

Asemakaava-alueen ulkopuolella noudatetaan toisen kehittämisvyöhykkeen 36 tunnin laatuvaatimusta, jossa huomioidaan seuraavat ratkaisuvaihtoehdot kapasiteetti- ja toimitusvarmuuden täyttämiseksi; maakaapeli, levennetty johtokatu, 1kV:n sähkönjakelu, avojohto sekä päällystetty avojohto. Asemakaava-alueen ulkopuolella odotetaan kuormien pysyvän suhteellisen samana pysyvän asutuksen alueella, eikä runsas käyttöpaikkojen kasvu ole todennäköistä. Vapaa-ajan asuntojen kohdalla tulee osittain sekä huipputehot että energiamäärät nousemaan sähköistetyn autoilun ja mukavuudenhalun kautta.

Asemakaava-alueen ulkopuolella liittymiä on 2734 ja käyttöpaikkoja 2746. Näistä sähkönjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset täyttävän verkon piirissä 1294.

Alueen verkko on suurimmilta osin rakennettu ilmajohtona, jota on verkon saneerausessa jo siirretty teidenvarsille sekä myös maakaapeloitu. Verkon keski-ikä 21 ja keskimääräinen tekninen pitoaika 40 vuotta.

Keskijänniteverkon pituus on 218 kilometriä haja-asutusalueella. Näistä maakaapeliverkkoa on 36 kilometriä ja ilmajohtoa 175 kilometriä. Ilmajohdosta 8 kilometriä metsässä ja 145 kilometriä teiden varsilla, jossa metsä toisella puolella ja 9 kilometriä peltoalueella. Levennettyä johtokatua on 2 kilometriä. Laatuvaatimukset täyttävää keskijänniteverkkoa 120 kilometriä.

Pienjänniteverkkoa on 288 kilometriä. Pienjänniteverkosta maakaapelia on 55 kilometriä ja ilmajohtoa 233 kilometriä. Metsässä sijaitsevaa ilmajohtoa on 33 kilometriä ja teiden varsilla, jossa metsä toisella puolella, 200 kilometriä. Laatuvaatimukset täyttävää verkkoa 183 kilometriä, laatuvaatimuksen täyttävää ilmajohtoa pienjänniteverkossa on 83 kilometriä.

Lisäksi Iin Energia on määritellyt kolmannen kehittämisvyöhykkeen, joka koskettaa erityisalueena saaria, huomioiden myös alueen merikaapelin. Kolmannen kehittämisvyöhykkeen alueella keskijänniteverkko on avojohtoa, päällystettyä avojohtoa sekä merikaapeli. Pienjännitejohdot ovat ilmajohtoja. Lähes kaikki saarissa olevat käyttöpaikat ovat vapaa-ajan asuntoja. Kehittämisvyöhykkeellä kolme käyttöpaikkaa on 60 kappaletta. Vyöhykkeellä pyritään 120 tunnin laatuvaatimukseen poikkeuksena merikaapelin päässä oleva saari, jossa 1,5 kuukauden laatuvaatimus (SML 51 § 2. momentti).

## 2.2 Sähkönjakeluverkon kehittämisvyöhykkeellä sijaitsevan verkon kehittämisstrategia

### 2.2.1 Kehittämisstrategian erityispiirteet

Yhteisrakentamiskohteet käydään läpi kunnallisen vesilaitoksen ja kunnan teknisen puolen kanssa sekä vuositasolla että hanke kerrallaan. Yhteisrakentamiskohteet paikallisen kuituverkkotoimijan, Iisiverkko, kanssa yhteisrakentamiskohteet tarkastellaan viikoittain. Yhteisrakentamista tullaan tekemään pääosin yhdessä kunnan katuvalojen sekä Iisiverkon kanssa. Yhteisrakentamiskohteita toteutetaan myös muun muassa ELY:n ja VR:n kanssa. Muutkin yhteisrakentamiseen halukkaat selvittellään hankekohtaisesti.

Joustopalveluja ei nähdä tällä hetkellä ratkaisuvaihtoehtona jakeluverkkoon. Seuraamme asiasta tehtävien tutkimuksien tuloksia ja arvioimme niiden hyödyntämistä.

Yhteiskunnallisesti kriittisesti tärkeät kohteet pyrimme saamaan etuajassa toimitusvarmuuden piiriin. Näiden osalta työ kuitenkin vielä jatkuu.

Varasyöttöyhteyden naapuriyhtiöistä tulevat nykyisellään pääosin haja-asutusalueen reunamille. Uusia varasyöttöyhteyksiä tarkastellaan naapuriyhtiöiden kanssa rakennus-/saneeraushankkeiden ylettyessä jakelualueen reunoille.

### 2.2.2 Elinkaarikustannusten laskenta

Investoinnin kustannuksiin on sisällytetty materiaali ja työkustannukset käyttöönottovuoden rahanarvossa. Investointikustannuksissa on myös huomioitu mahdolliset reittien pituuserot ilmajohto ja maakaapeli vaihtoehtojen välillä.

Operatiivisiin kustannuksiin on sisällytetty ennakoivan kunnossapidon tarkastuksen ja mittauksien ja niihin perustuvien huolto- ja korjaustöiden kustannukset. Myös vianhoidon välittömät kustannukset kuuluvat kunnossapitokustannuksiin.

Keskeytyksistä aiheutunut haitta (KAH) lasketaan energiaviraston valvontamenetelmien mukaisesti keskituntitehojen ja vikamäärien avulla.

### 2.2.3 Elinkaarikustannusten seuranta

Elinkaarikustannuksiin vaikuttavia asioita seurataan jatkuvasti. Muun muassa materiaalikustannukset nousevat tällä hetkellä valtavasti joillakin tuoteryhmillä, mikä vaikuttaa investointipäätökseen siten että, punnitaan eri rakentamistapa vaihtoehtoja tarkemmin. Vikamääriä verrataan vuosittain aikaisempiin vuosiin ja tehdään niistä tarpeelliset tulkinnat. Lisäksi kunnossapito tarkastuksien tuloksia seurataan ja

arvioidaan ovatko tehdyt investoinnit niin pitkäikäisiä, kun on aikanaan arvioitu. Myös kunnossapitokuluja seurataan ja tehdään niistä johtopäätöksiä.

## 3 Sähkönjakeluverkon kehittämisvyöhykkeillä käytettävien ratkaisujen kustannusvertailu

### 3.1 Kehittämisvyöhykkeellä käytettävät ratkaisut

#### 3.1.1 Asemakaava-alue

Asemakaava-alueen kehittämisvyöhykkeellä kapasiteetti- ja toimintavarmuuden täyttämiseksi keskijänniteverkko kaapeloidaan kokonaan ja pienjänniteverkko kaapeloidaan pääosin. Muuntamot rakennetaan puistomuuntamoiksi.

#### 3.1.2 Asemakaava-alueen ulkopuolinen alue

Asemakaava-alueen ulkopuolisella kehittämisvyöhykkeellä kapasiteetti- ja toimintavarmuuden täyttämiseksi huomioidaan seuraavat ratkaisut;

- o Maakaapeli
- o Levennetty johtokatu
- o avojohto
- o päällystetty avojohto
- o 1kV:n sähkönjakelu

Alueella olevat muuntamot voivat olla puistomuuntamoita tai pylväsmuuntamoita.

##### *3.1.2.1 Ratkaisuvaihtoehtojen sisältö*

#### Päällystetty avojohto

Keskijänniteverkko rakennetaan päällystettynä avojohtona

Pienjänniteverkon rakennuksessa käytetään sekä ilmakaapeli AMKA:a että maakaapelia.

#### Maakaapelointi

Keski- ja pienjänniteverkko maakaapeloidaan kokonaan

#### Avojohto

Keskijänniteverkko rakennetaan avojohtona (Raven). Myös AAC132 on vaihtoehto.

Pienjänniteverkon rakennuksessa käytetään sekä AMKA:a että maakaapelia.

#### Levennetty johtokatu

Keskijänniteverkko rakennetaan avojohtona, levennetyllä johtokadulla.

Pienjänniteverkon rakennuksessa käytetään sekä AMKA:a että maakaapelia.

#### 1kV:n sähkönjakelu

1 kV:n verkon rakennuksessa käytetään sekä AMKA:a että maakaapelia.

### 3.2 Kehittämisyöhykkeen elinkaarikustannusten vertailu

Ratkaisun investointikustannukset pitää sisällään kaikki verkkoinvestoinnin hankintakustannukset; suunnittelukustannukset, lupakustannukset, rakentamisen työ- ja materiaalikustannukset sekä rakennuttamis-, kartoitus- ja dokumentointikustannukset.

Operatiiviset kustannukset sisältävät tarkastus- ja huoltokustannukset sekä muut kunnossapidon toimenpiteet ja viankorjauskustannukset.

KAH-kustannuksilla tarkoitetaan laskennallisten keskeytysten asiakkaille aiheutuneen haitan kustannuksia.

#### 3.2.1 Asemakaava-alue

TAULUKKO 2 Asemakaava-alueen kehittämisyöhykkeen ratkaisuvaihtoehtojen elinkaarikustannusten vertailu

	Kustannustehokkain ratkaisu
Kokonaiskustannus	180 936 €
Investointikustannus	169 770 €
Muut kertaluontoiset kustannukset	
Operatiiviset kustannukset	5 024 €
KAH-kustannukset	6 141 €

Laskennassa asemaakaava-alueella vaihtoehtona on vain maakaapeli johtuen laatuvaatimuksista. Sen kokonaiskustannus on 180 936 euroa.

#### 3.2.2 Asemakaava-alueen ulkopuolinen alue

Asemakaava-alueen ulkopuolisella alueella elinkaarikustannusten vertailussa ei ole laskettu erikseen 1kV sähköjakelua, koska se on jo sisällytettyinä kaikissa ratkaisuvaihtoehdoissa.

Kustannustehokkain ratkaisu esimerkki kohteessa on ratkaisu, jossa keskijännite rakennetaan ilmaan päällystetyllä avojohdolla. Pienjänniteverkko pääosin kaapeloidaan.

TAULUKKO 3 Asemakaava-alueen ulkopuolisen alueen kehittämisyöhykkeen ratkaisuvaihtoehtojen elinkaarikustannusten vertailu

	Kustannustehokkain ratkaisu, päällystetty avojohto	Maakaapelointi	avojohto	levennetty johtokatu
Kokonaiskustannus	162 596 €	176 807 €	163 822 €	167 262 €
Investointikustannus	140 960 €	161 860 €	139 070 €	139 070 €
Muut kertaluontoiset kustannukset				7 500 €
Operatiiviset kustannukset	19 515 €	12 826 €	22 631 €	18 571 €
KAH-kustannukset	2 121 €	2 121 €	2 121 €	2 121 €

## 4 Pitkän tähtäimen suunnitelma

### 4.1 Investointikulut laatuvaatimusten täyttämiseksi ja ylläpitämiseksi sekä kapasiteettitarpeiden ylläpitämiseksi

#### 4.1.1 Suurjännitteinen jakeluverkko

Investoinnit

2014–2021: 0 €

2022–2028: 0 €

2029–2036: 0 €

Kunnossapito

2014–2021: 10 000 €

2022–2028: 10 000 €

2029–2036: 10 000 €

#### 4.1.2 Sähköasemat

Investoinnit:

2014–2021: 187 000 €

2022–2028: 150 000 €

2029–2036: 240 000 €

Kunnossapito:

2014–2021: 12 500 €

2022–2028: 21 000 €

2029–2036: 21 000 €

#### 4.1.3 Keskijännitteinen jakeluverkko

Investoinnit:

2014–2021: 2 600 000 €

2022–2028: 2 670 000 €

2029–2036: 3 760 000 €

Kunnossapito:

2014–2021: 725 000 €

2022–2028: 700 000 €

2029–2036: 800 000 €

#### 4.1.4 Muuntamot

Investoinnit:

2014–2021: 1 100 000 €

2022–2028: 890 000 €

2029–2036: 1 200 000 €

Kunnossapito:

2014–2021: 109 000 €

2022–2028: 105 000 €

2029–2036: 120 000 €

#### 4.1.5 Pienjännitteinen jakeluverkko

Investoinnit:

2014–2021: 1 075 000 €

2022–2028: 2 090 000 €

2029–2036: 1 200 000 €

Kunnossapito:

2014–2021: 47 500 €

2022–2028: 175 000 €

2029–2036: 200 000 €

## 4.2 Käyttöpaikkojen määrä laatuvaatimusten piirissä sähkömarkkinalain 119§:n mukaisina ajankohtina

### 4.2.1 a. Asemakaava-alueella

31.12.2023: 1720 kpl

31.12.2028: 2220 kpl

31.12.2036: 2800 kpl

### 4.2.2 Asemakaava-alueen ulkopuolella

31.12.2023: 1500 kpl

31.12.2028: 1960 kpl

31.12.2036: 2900 kpl

#### 4.2.3 Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa

31.12.2023: 60 kpl

31.12.2028: 60 kpl

31.12.2036: 60 kpl

#### 4.3 Sähkönjakeluverkon laatuvaatimukset täyttävä verkko

##### a. KJ, km

31.12.2023: 160 km

31.12.2028: 230 km

31.12.2036: 300 km

##### b. PJ, km

31.12.2023: 190 km

31.12.2028: 240 km

31.12.2036: 420 km

#### 4.4 Sähkönjakeluverkon maakaapelointiasteet

Maakaapelointiasteet sähkömarkkinalain 119 §:n mukaisina ajankohtina;

##### a. KJ, %

31.12.2023: 30 %

31.12.2028: 40 %

31.12.2036: 50 %

##### b. PJ, %

31.12.2023: 40 %

31.12.2028: 48 %

31.12.2036: 60 %

#### 4.5 Uudet kuormat ja uusi tuotanto

Arvioidaan, että seuraavan viiden vuoden aikana jakeluverkkoon ei tule liittymän merkittäviä kuormia tai tuotantoa. Aurinkosähkötuotantoa tulee jonkin verran kiihtyvällä tahdilla. Sen arvioidaan olevan pääasiassa pien- ja mikrotuotantoa. Myös yksittäinen aurinkopuisto on mahdollinen. Uudet kuormat muodostuvat



pääosin taajamaan tulevista uudesta asutuksesta ja työpaikka-alueista. Uusi asutus on omakoti, rivitalo ja kerrostaloasumista.

Seuraavan 6–10 vuoden tuotannon ja kuormien kasvun lisääntyminen ei oletettavasti poikkea edellä mainitun seuraavan viiden vuoden näkymästä. Mutta myös kuormien kasvun lasku on mahdollista seuraavan 6–10 vuoden aikavälillä. Arvion epävarmuuteen katsotaan vaikuttavan talous- ja työtilanteen muutokset sekä väestönkehitys.

#### 4.6 Uusien kuormien ja uuden tuotannon liittämiseen vaadittavat investoinnit

Jakeluverkkoalueelle ei odoteta merkittäviä uusia kuormia tai tuotantoa, joka poikkeaisi normaalista kasvusta. Uusien kuormien ja uuden tuotannon liittämiseksi tarvitaan noin 2 500 000 euron investoinnit uuden verkon rakentamiseksi sekä jo olemassa olevan verkon parantamiseksi seuraavan 10 vuoden aikana. Seuraavan 5 vuoden aikana siitä arvioidaan tarvitsevan puolet eli 1 250 000 euroa.

#### 4.7 Uusien kuormien ja uuden tuotannon liittymispisteet verkkoalueella

Uuden tuotannon ja uusien kuormien vaatimat investoinnit sijoittuvat pääosin taajama-alueelle sekä sen läheisyyteen. Lisäksi vesistöjen rannoilla olevilla vapaa-ajan käyttöpaikoilla oletetaan tehojen ja energioiden kasvua, mikä johtaa sähköverkon vahvistamistoimenpiteisiin.

## 5 Sähkönjakeluverkon kehittämistoimenpiteet kuluvan ja seuraavan vuoden aikana

### 5.1 Investoinnit laatuvaatimusten täyttämiseksi

Seuraavissa luvuissa esitetään kuinka paljon Lin Energian Oy investoi verkon laatuvaatimusten täyttämiseksi sekä kapasiteettitarpeiden ylläpitämiseksi kuluvan ja seuraavan vuoden aikana.

#### 5.1.1 Suurjännitteinen jakeluverkko

Investoinnit: 0 €

Kunnossapito: 0 €

#### 5.1.2 Sähköasemat

Investoinnit: 0 €

Kunnossapito: 6000 €

#### 5.1.3 Keskijännitteinen jakeluverkko

Investoinnit: 320 000 €

Kunnossapito: 200 000 €

#### 5.1.4 Muuntamot

Investoinnit: 140 000 €

Kunnossapito: 30 000 €

#### 5.1.5 Pienjännitteinen jakeluverkko

Investoinnit: 1 340 000 €

Kunnossapito: 50 000 €

### 5.2 Käyttöpaikkojen määrä laatuvaatimusten piirissä

Vuoden 2022–2023 tehtyjen toimenpiteiden jälkeen laatuvaatimusten piirissä olevia käyttöpaikkoja asemakaava-alueella odotetaan olevan 1720 kappaletta ja asemakaava-alueen ulkopuolella 1500 kappaletta. Paikallisiin olosuhteisiin perustuvan laatuvaatimuksen piirissä on 60 kpl käyttöpaikkoja.

### 5.3 Kehittämisyöhykkeellä tehtävät toimenpiteet

Kuluvan ja seuraavan vuoden aikana alueella tehdään muun muassa seuraavia toimenpiteitä;

Asemakaava-alueella jatketaan Alarannan maakaapelointia sekä terveystakeskuksen sähkönsyötön varmistaminen rakennetaan loppuun. Asemakaava-alueen ulkopuolella aloitetaan Vuosiojan keskijännite, muuntamoiden ja pienjännitteisen verkon saneeraus. Lisäksi lin Energia Oy aloittaa mittareiden vaihdot loppukesästä 2022. Maalismaantien pyörätien rakentamisen yhteydessä nykyistä verkkoa saneerataan.

#### 5.4 Sähkönjakeluverkon laatuvaatimukset täyttävä verkko

Kuluvan ja seuraavan vuoden toimenpiteiden jälkeen laatuvaatimukset täyttävää keskijänniteverkkoa on 160 kilometriä ja pienjänniteverkkoa 190 kilometriä.

#### 5.5 sähkönjakeluverkon maakaapelointiaste

Sähkönjakeluverkon maakaapelointi kuluvan ja seuraavan vuoden toimenpiteiden jälkeen keskijänniteverkossa noin 30 % ja pienjänniteverkossa noin 40 %.

#### 5.6 Yhteisrakentamisen hyödyntäminen

Yhteisrakentamista on suunniteltu 6 km vuosina 2022–2023 eli noin 60 %.

#### 5.7 Rakentamiskohteiden näkyvyys näkyminen Verkkotietopisteessä

Yhteisrakentamiskohteet ovat olleet yhteistyökumppaneiden vetämiä urakoita, ja ne ovat olleet verkkotietopisteessä esillä. Omista urakoista suunnitelmat eivät ole vielä valmiit ja niitä ei ole viety verkkotietopisteeseen.

#### 5.8 Uusien kuormien ja uuden tuotannon liittämiseksi tehtävät jakeluverkkoinvestoinnit

lin Energia Oy investoi kuluvana ja seuraavana vuonna noin 200 000 euroa jakeluverkon rakentamiseen ja parantamiseen uusien kuormien ja uuden tuotannon liittämiseksi. Uusien kuormien ja uuden tuotannon liittäminen vaatii jo olemassa olevan jakeluverkon vahvistamista ja parantamista, sekä jonkun verran uuden sähköverkon rakentamista.

#### 5.9 Joustopalveluiden hyödyntäminen

Joustopalveluita ei ole ajateltu hyödynnettävän kuluvan ja seuraavan vuoden aikana. Joustopalveluiden hyödyntämisen mahdollisuutta tarkastellaan ja arvioidaan niiden kehittyessä.

## 6 Sähkönjakeluverkon kehittämistoimenpiteet kahden edellisen vuoden aikana

Sähkönjakeluverkon kehittämistoimenpiteet, joilla jakeluverkkoa on paranneltu kahden edellisen vuoden aikana, esitetään seuraavissa alaluvuissa.

### 6.1 Laatuvaatimusten täyttämiseksi ja ylläpitämiseksi tehdyt investoinnit

Alla esitetään kuinka paljon Iin Energia Oy investoi verkon laatuvaatimusten täyttämiseksi ja ylläpitämiseksi sekä kapasiteettitarpeiden ylläpitämiseksi kahtena edellisenä vuotena.

#### 6.1.1 Suurjännitteinen jakeluverkko

Investoinnit: 0 €

Kunnossapito: 7500 €

#### 6.1.2 Sähköasemat

Investoinnit: 150 000 €

Kunnossapito: 9000 €

#### 6.1.3 Keskijännitteinen jakeluverkko

Investoinnit: 1 000 000 €

Kunnossapito: 150 000 €

#### 6.1.4 Muuntamot

Investoinnit: 300 000 €

Kunnossapito: 19 000 €

#### 6.1.5 Pienjännitteinen jakeluverkko

Investoinnit: 475 000 €

Kunnossapito: 30 000 €

### 6.2 Sähkönjakeluverkon vaatimusten piirissä olevat käyttöpaikat

Käyttöpaikkoja sähkönjakeluverkon vaatimusten piirissä vuosien 2020 ja 2021 toimenpiteiden jälkeen on asemakaava-alueella 1695 ja asemakaava-alueen ulkopuolella 1294. Alueella, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa eli Iin Energia Oy:n tapauksessa saarella sijaitsevat kohteet. Näissä kohteissa laatuvaatimusten piirissä on 60 käyttöpaikkaa.

### 6.3 Kehittämisyöhykkeellä tehdyt toimenpiteet

Asemakaava-alueella viimeisen kahden vuoden aikana on maakaapeloitu sekä keskijännite että pienjännite jakeluverkkoa ja korvattu pylväsmuuntamoita puistomuuntamoilla. Haja-asutusalueella on keskijännite ilmajohtoja korvattu kaapelilla sekä päällystetyllä avojohdolla. Haja-asutusalueen pienjänniteverkon kuormitettavuutta on parannettu lisäämällä 1 kilovoltin verkkoa. Lisäksi verkon automaatio on lisätty haja-asutusalueella. Sorosen sähköaseman suojareleet uusittiin ja samalla tehtiin asemalla mittavat kunnossapitotoimet.

### 6.4 Sähkönjakeluverkon laatuvaatimukset täyttävä verkko

Laatuvaatimukset täyttävää keskijänniteverkkoa kahden edellisen vuoden toimenpiteiden jälkeen on 152 kilometriä ja pienjänniteverkkoa 183 kilometriä.

### 6.5 Yhteisrakentamisen hyödyntäminen

Yhteisrakentamista on toteutettu kahden edellisen vuoden aikana yhdessä lisiverkon ja kunnan katuvalojen rakentamisen kanssa.

Yhteiskaivuuta on ollut kahden edellisen vuoden aikana 5 km, mikä on 28 % kaikesta kaapeliojakaivuusta.

### 6.6 Uusien kuormien ja uuden tuotannon liittämiseksi tehdyt merkittävät jakeluverkkoinvestoinnit

Uusien kuormien ja tuotannon liittämiseksi investoitiin kahden edellisen vuoden aikana 160 000 euroa.

Edellisen kahden vuoden aikana uusien kuormien liittämiseksi tehdyt jakeluverkkoinvestoinnit ovat liittyneet jo olemassa olevien jakeluverkkojen saneeraamiseen mm. muuntajien suurentamiseen sekä 1 kilovoltin verkkoa rakentamalla. Uusia kaava-alueita ei tässä ajanjaksossa tullut.

### 6.7 Joustopalveluiden hyödyntäminen

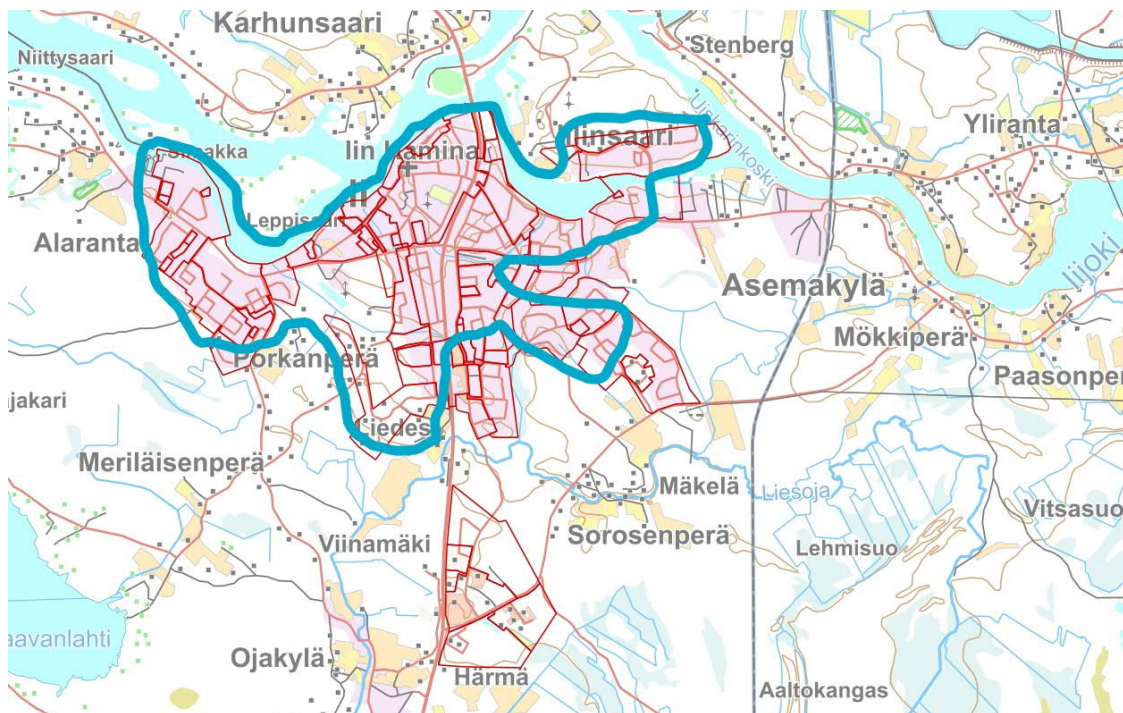
Joustopalveluiden hyödyntämistä ei ole vielä nähty mahdollisena ratkaisuna jakeluverkon rakentamisessa.

### 6.8 Edellisessä kehittämissuunnitelmassa esitetyn suunnitelman toteutuma

Edellisen kahden vuoden aikana laatuvaatimusten piiriin on saatu suunnitellut noin 500 kpl käyttöpaikkoja. Kaapelointi määrät ovat olleet tavoitellun mukaiset noin 43 kilometriä. Lisäksi ilmajohtojen siirtoja teiden varsiin on saatu tehdyksi suunnitellusti.

### 6.9 Laatuvaatimukset täyttävät alueet

Alla on esitetty karttakuvat, joihin on merkitty laatuvaatimukset täyttävät alueet.



KUVA 1 Vaatimukset täyttävä 6 tunnin alue



KUVA 2 vaatimukset täyttävä 36 tunnin alue

## 7 Kehittämissuunnitelmasta kuuleminen

Pyydämme lähettämään palautteen kehittämissuunnitelmasta sähköpostilla osoitteeseen [asiakaspalvelu@iinenergia.fi](mailto:asiakaspalvelu@iinenergia.fi), otsikolla: kehittämissuunnitelma, 27.6.2022 kello 08:00 mennessä. Mahdollisiin kysymyksiin vastataan myös puhelimitse numerosta 044 524 6786.