

Raahen Energia Oy

JAKELUVERKON KEHITTÄMISSUUNNITELMA



MÄÄRÄYS JAKELUVERKON KEHITTÄMISSUUNNITELMASTA (3167/000002/2023)

Energiavirasto määrää sähkömarkkinalain (588/2013) 52 §:n 5 momentin nojalla:

1 §

Tätä määräystä sovelletaan sähkömarkkinalain 52 §:n mukaiseen sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelmaan. Tämä määräys kumoaa Energiaviraston 8 joulukuuta 2021 antaman määräyksen sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelmasta (dnro 3019/002/2021)

2 §

Sähkönjakeluverkon haltijan tulee muodostaa yhtenäinen jakeluverkon kehittämissuunnitelma, jossa annetaan vähintään tämän määräyksen liitteiden 1-7 mukaiset tiedot jäsennehtynä liitteiden rakenteen mukaisesti. Kehittämissuunnitelma on julkaistava verkonhaltijan Internet-sivuilla.

3 §

Jakeluverkonhaltijan on kuultava asiaankuuluvia verkon käyttäjiä ja kantaverkon ja suurjännitteisen jakeluverkon haltijoita kehittämissuunnitelmasta. Asiaankuuluviiksi verkon käyttäjiksi katsotaan verkonhaltijan jakeluverkon käyttäjät. Verkon käyttäjien kuulemisen on kestettävä vähintään yhden kuukauden ajan ja kuulemisen tulee olla käynnissä vähintään 1.–31.5. välisen ajan.

4 §

Kuulemisen tulokset on julkaistava yhdessä kehittämissuunnitelman kanssa verkonhaltijan internet-sivuilla. Kuulemisessa ja kehittämissuunnitelman julkaisemisessa on huomioitava asiaankuuluvien verkon käyttäjien tasapuolinen kohtelu suunnitelman saatavuudessa ja siitä lausumisessa. Jakeluverkon kehittämisen on perustuttava avoimeen jakeluverkon kehittämissuunnitelmaan. Kehittämissuunnitelman julkaisussa muun muassa kuulemisen yhteydessä on otettava huomioon salassapidosta annetut säädökset, joiden mukaan esimerkiksi turvallisuutta ja varautumista koskevat tiedot voivat olla salassa pidettäviä. Edellä mainittujen tietojen ohella liikesalaisuudet voivat olla salassa pidettäviä.

5 §

Kehittämissuunnitelma yhdessä kuulemisen tulosten kanssa toimitetaan sähköisesti Energiaviraston valvontatietojärjestelmään tai muulla Energiaviraston ilmoittamalla tavalla.

6 §

Sähkönjakeluverkon haltijan tulee toimittaa jakeluverkon kehittämissuunnitelma Energiavirastolle viimeistään 30. päivänä kesäkuuta 2024 ja tästä alkaen kahden kalenterivuoden välein viimeistään 30. päivänä kesäkuuta kyseisenä toimittamisvuotena.

Jos kehittämissuunnitelmaan tehdään olennaisia muutoksia, päivitetty kehittämissuunnitelma sekä perustelut päivitystarpeille tulee toimittaa Energiavirastoon viivytyksettä.

7 §

Kehittämissuunnitelman sekä siinä esitettävien ratkaisujen on perustuttava ennusteeseen sähkönjakeluun vaikuttavan toimintaympäristön muutoksista.

8 §

Kehittämissuunnitelmaan on sisällytettävä asianmukaiset vertailut jakeluverkon kehittämistoimien kustannustehokkuudesta. Suunnitelman kustannusvertailut tulee tehdä ominaispiirteiltään yhteneville sähkönjakeluverkon kehittämisvyöhykkeille, jotka verkonhaltijan on määriteltävä.

9 §

Sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelmassa tulee kuvata sähkömarkkinalain 51 ja 119 §:ssä säädettyjen vaatimusten täyttämiseksi tehtävät toimenpiteet yleisellä tasolla 119 §:n tarkoittaman siirtymäajan jäljellä olevina vuosina. Toiminnan laatuvaatimusten täyttämiseksi tehdyt korvaus- ja ylläpitoinvestoinnit on raportoitava vuodesta 2014 alkaen.

Sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelmassa tulee esittää yksityiskohtaisemmin sähkömarkkinalain 51 ja 119 §:ssä säädettyjen vaatimusten täyttämiseksi tehtävät toimenpiteet suunnitelman toimittamisvuotena ja sitä seuraavana kalenterivuotena.

Sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelmassa tulee raportoida yksityiskohtaiset sähkömarkkinalain 51 ja 119 §:ssä säädettyjen vaatimusten täyttämiseksi tehdyt toimenpiteet kahden edellisen kalenterivuoden aikana. Toimenpiteitä on verrattava edellisessä kehittämissuunnitelmassa kuvattuihin kyseisten vuosien toimenpiteisiin. Jos toteutuneet toimenpiteet ovat olennaisesti poikenneet suunnitelluista toimenpiteistä, poikkeamien syyt on perusteltava.

10 §

Sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelmassa tulee esittää suunnitelma keskeisistä jakeluverkkoinvestoinneista, jotka ovat tarpeen jakeluverkon siirtokapasiteetin ylläpitämiseksi sekä uuden sähköntuotantokapasiteetin ja uusien kuormien liittämiseksi jakeluverkkoon seuraavan kymmenen vuoden kuluessa sekä suunnitelma sähkön kulutuksen jouston, sähkövarastojen, jakeluverkonhaltijan energiatehokkuustoimenpiteiden ja muiden vaihtoehtoisten resurssien käyttämisestä vaihtoehtona jakeluverkon siirtokapasiteetin laajentamiselle.

11 §

Energiavirasto voi antaa tämän määräyksen soveltamisesta tarkentavia ohjeita kirjallisesti tai muuttaa tätä määräystä uudella määräyksellä.

12 §

Tämä määräys tulee voimaan 1. päivänä tammikuuta 2024 ja on voimassa toistaiseksi.

Sisällys – JAKELUVERKON KEHITTÄMISSUUNNITELMA

LIITE 1 - Sähkönjakeluverkon strateginen ennuste toimintaympäristön muutoksista	5
LIITE 2 - Sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelman lähtökohdat.....	8
LIITE 3 - Sähkönjakeluverkon kehittämisvyöhykkeillä käytettävien ratkaisujen kustannusvertailu	17
LIITE 4 - Pitkän tähtäimen suunnitelma	20
LIITE 5 - Sähkönjakeluverkon kehittämistoimenpiteet kuluvan ja seuraavan vuoden aikana	25
LIITE 6 - Sähkönjakeluverkon kehittämistoimenpiteet kahden edellisen vuoden aikana	28

LIITE 1 - Sähkönjakeluverkon strateginen ennuste toimintaympäristön muutoksista**1. Miten sähkönjakeluverkon haltijan ennusteen mukaan seuraavat numeeriset tekijät kehittyvät sähkönjakeluverkon haltijan toiminta-alueella seuraavan kymmenen vuoden aikana verrattuna toimittamisvuoden alun tilanteeseen?**

- a. Verkkoalueella siirretty energia, MWh
 - i. Verkkopalveluasiakkaille siirretty energia: **97 491 → +4800 MWh → 102 300 MWh**
 - ii. Verkkopalveluasiakkailta vastaanotettu energia: **22 333 → + 1 000 MWh → 23 300 MWh**

- b. Käyttöpaikkojen määrä: **8581 → -6 % → 8 100 kpl**

- c. Hajautettu tuotanto
 - i. Yhteenlaskettu nimellisteho, kW
 1. SJ **0 → 0**
 2. KJ **6000 → 6000**
 3. PJ **1770 → + 6000 kW → 7600 kW**
 - ii. Kappalemäärä, kpl
 1. SJ **0 → 0**
 2. KJ **2 → 2**
 3. PJ **139 → + 425 kpl → 564 kpl**

- d. Sähköisen liikenteen julkiseen lataukseen käytettävien liittymien määrä, kpl **9 → 60**

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

Toimintaympäristön ennusteemme on laadittu eri julkisista tietolähteistä saatavien ennusteiden ja tilastojen pohjautuvana tarkasteluna, jossa eri muutosvoimien suuruutta mallinnettiin erilaisina kehitysskenaarioina. Ennusteen laatimisissa hyödynnettiin myös ulkopuolisen palveluntarjoajan osaamista ennusteen luomiseksi, jota rikastettiin omilla paikallisilla näkemyksillä verkkoalueen kehityksestä.

Ennuste perustuu seuraaviin lähteisiin ja aineistoihin:

- Toteutunut historiatieto sähkön kulutuksesta ja tuotannosta
- Liittymä- ja liityntäkyselytiedot (teollisuus, tuotanto, latausinfrastruktuuri)
- Väestö- ja aluerakennetiedot
- Kansalliset energia- ja ilmastostrategiat
- Teknologiakehityksen trendit (sähköautot, lämpöpumput, aurinkosähkö, varastot)
- Ilmasto- ja säätilastot sekä riskimallinnukset

Lähtökohtana on ollut nykyverkon tekninen kapasiteetti ja pitkän aikavälin investointisuunnitelma. Ennusteissa on otettu huomioon jakeluverkkoalueen sijainti ja muut toimintaympäristömme ominaispiirteet.

Ennuste on laadittu kolmen vaihtoehdoisen tulevaisuuspolun avulla:

- Perusskenaario (todennäköisin kehityskulku)
- Korkean sähköistymisen skenaario
- Hitaamman sähköistymisen skenaario

Skenaariot on muodostettu tunnistettujen muutosajureiden (esim. sähköistyminen, hajautettu tuotanto, regulaatio) perusteella. Jokaiselle skenaariorolle on määritelty:

- Kulutuskehitys (MWh, huipputeho)
- Liityntäkapasiteettitarpeet
- Hajautetun tuotannon määrä
- Investointitarve ja verkon vahvistuskohteet

Muutoksien todennäköisyyttä arvioitiin yhdistämällä tilastollisen kehityksen, markkinasignaalien, poliittisen tahtotilan sekä asiantuntija-arvioiden perustuvia näkökulmia. Tällä menetelmällä voimme varmistaa, että verkon kehittäminen perustuu läpinäkyvään, perusteltuun ja toimintaympäristön muutokset huomioivaan arvioon.

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

Arvion muodostamisessa on hyödynnetty eri asiantuntija-arvioiden lopputuloksia, joissa on kuvattu ilmastonmuutoksen ja sään ääri-ilmiöiden tulevaisuuden näkymiä. Lähdeaineistona on toiminut Suomen Ilmastopaneelin tutkimusraportti "Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjaukskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet" sekä "Suomen luonto 2100"-teos (Kerttu Kotakorpi, Bazar Kustannus, 2021). Lähteiden mukaan on ilmastomallien perusteella tehty arvioita, millaiseksi ilmasto maailman eri paikoissa muuttuu tulevaisuudessa – kymmenessä vuodessa, sadassa vuodessa tai pidemmän ajan kuluessa. Ilmastonmuutoksen myötä vuoden keskimääräinen lämpötila on noussut vuosisadassa Suomessa noin kuusi astetta. Talvet ovat lämmenneet enemmän kuin kesät. Ilmaston lämpeneminen näkyy muassa energiankulutuksessa siten, että rakennusten lämmitystarve on kuluneella vuosisadalla vähentynyt useita kymmeniä prosentteja ja jäähdytystarve on lähes viisinkertaistunut vuosisadassa. Lauhtumisen ja pilvisyyden lisääntymisen ohella sateet ovat lisääntyneet. Vettä tulee ajoittain enemmän kuin salaojat, purot, joet, järvet ja maa pystyvät imemään. Matalapaineet liikkuvat yhä hitaammin ja paikallaan pysyvät säätyypit yleistyvät, jolloin sateet voivat jatkua monia päiviä ja pahimmillaan aiheuttaa tulvia. Voimakkaat matalapaineet aiheuttavat sateiden ja tuulien lisäksi meritulvia, jolloin merivesi tunkeutuu yhä pidemmälle rannikolta sisämaahan. Tällöin kastumisvaarassa on puistomuuntamoja ja jakokaappeja. Pysyvä säätyyppi voi olla myös korkeapaine, jolloin helle jakson päätteeksi saattaa tulla voimakkaita ukkosia ja sateita. Kaupungissa vesi voi tunkeutua rakennusten alimpiin kerroksiin ja parkkihalleihin, joissa on kiinteistömuuntamoita sekä muita sähkötiloja. Erilaiset äärevät säät lisääntyvät. Ilmamassojen kulkua ilmakehässä ohjaavat voimakkaat yläilmakehän tuulet. Näihin suihkuvirtauksiin syntyy aika ajoin voimakkaita pohjois- etelä- suuntaisia aaltoja, joka pohjoisella pallonpuoliskolla tarkoittaa, että kylmää ilmaa pääsee virtaamaan pohjoisesta kohti etelää ja toisaalta lämmintä ilmaa etelästä kohti pohjoista. Yhdessä paikassa muutos näiden eri ilmamassojen välillä voi tapahtua hyvin nopeasti. Myös tuulet voimistuvat ajoittain aiempaa voimakkaammiksi, jolloin voidaan puhua supermyrskyistä. Maa on yhä pidempään roudaton, jolloin puut eivät ole niin tiukasti maassa kiinni ja myrsky tekee helpommin laaja-alaisempaa tuhoa. Tämä lisää kaatuneiden puiden aiheuttamia häiriöitä ilmajohtoverkoille. Talvimyrskyn yhteydessä lumisademäärä voi kasvaa kerralla niin suureksi, että metsille sekä ilmajohtoilille aiheutuu

suuria tykkylumivahinkoja. Raahessa taajama-alueella sähköverkko rakennetaan maakaapelioimalla yhdessä muiden infratoimijoiden kanssa, eikä ilmajohtorakentaminen ole vaihtoehto. Myrskyt iskevät rannikolle kovemmin ja useammin kun sisämaahan, jonka vuoksi kaapelointi on hyvä varautumiskeino säiden ääri-ilmiöihin.

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

Puhtaan siirtymän eteneminen näkyy jakeluverkkomme kehityksessä jo tällä hetkellä. Uusien liittymien kyselyt ovat lisääntyneet merkittävästi, ja sähköverkkoon ollaan liittämässä entistä enemmän tuotannon ja kulutuksen liittymiä kuin aikaisemmin on totuttu. Teollisuuden sähköistyminen näyttäytyy liittymäkokojen suurentumisena, joka tarkoittaa jakeluverkkomme vahvistamista tarvittavilta osin. Myös sähkövarastojen rooli alkaa näkyä entistä voimakkaammin.

Kulutuksen ja huipputehon kasvu edellyttävät jakeluverkon kapasiteetin kasvattamista ja mahdollisten paikallisten pullonkaulojen poistamista. Samanaikaisesti hajautettu energiantuotanto ja kaksisuuntainen energiansiirto lisäävät tarvetta jännitehallinnalle, suojausratkaisujen päivitykselle ja verkostoautomaation lisäämiselle. Sähköistyminen ja kuluttajien käyttäytymisen muutos (esim. pörssisähköhajus) muuttaa verkon kuormitusta ja kuormituksen samanaikaisuutta, mikä korostaa tulevaisuudessa joustoratkaisujen, älykkään kuormanhallinnan ja varastoinnin merkitystä vaihtoehtona ja lisänä perinteiselle verkon kehittämiselle. Samalla digitalisaatio mahdollistaa tarkemman tilannekuvan ja ennakoivan kunnossapidon, mikä parantaa verkon käyttövarmuutta. Kokonaisuutena muutosvoimien kehitys siirtää verkon kehittämistä kohti joustavampaa, älykkäämpää ja vahvempaa rakennetta, jossa investoinnit perustuvat sekä energiamäärien että huipputehon hallintaan. Huoltovarmuus ja geopoliittiset riskit on huomioitava sähkönjakeluverkon kehittämisessä sekä teknisinä että strategisina varautumistoimina.

Verkon kehittämisen näkökulmasta investointitarve verkkoon kasvaa koko ajan, jotta jokaiselle uudelle liittyjälle mahdollistetaan verkkoon pääsy kohtuullisessa ajassa. Verkkoliiketoiminnan sääntelyssä tapahtuvat äkkinäiset muutokset hankaloittavat verkkoon tehtävien investointien toteuttamista ja osaltaan hidastavat verkkojen kehittämistä.

LIITE 2 - Sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelman lähtökohdat

A) Sähkönjakeluverkon kehittämisvyöhykkeiden määrittely

1. Kuinka moneen kehittämisvyöhykkeeseen verkonhaltija jakaa vastuualueensa, jotta kustannustehokkuus ja toimenpiteet voidaan riittävällä tarkkuudella perustella?

Raahen Energia Oy:n sähkönjakeluverkko on jaettu kahteen kehittämisvyöhykkeeseen. Kehittämisvyöhykkeet ovat:

- Asemakaava-alueet
- Haja-asutusalueet

2. Mihin kehittämisvyöhykkeiden jaottelu perustuu?

Kehittämisvyöhykkeiden jaottelu perustuu lainsäädännön asettamiin toimitusvarmuustasoihin eli asemakaava-alueisiin, joilla sähkönjakelun keskeytyksen enimmäiskesto saa olla 6 tuntia, sen ulkopuolisiin alueisiin, joilla toimitusvarmuuden laatuvaatimustaso on 36 tuntia. Raahen Energia on tyypillinen kaupunkisähköverkko, jonka vastuualueesta suurin osa on asemakaavoitettua tiiviisti rakennettua aluetta, jonne sähköverkko on rakennettu maakaapelina. Olosuhteiltaan ja ympäristöltään verkkoalue on pitkälti yhtenäinen. Toisaalta vyöhykejaottelu perustuu verkon sähkö- ja käyttötekniisiin ominaispiirteisiin verkon kriittisyyden näkökulmasta. Sähkönjakeluverkko koostuu usein runko-, rengas- ja haarasyötöistä, joilla jokaisella on oma rooli luotettavan sähkönjakelun turvaamisessa.

3. Kehittämisyöhykkeet:

Vyöhyke 1: Asemakaava-alueet

- a. Kehittämisyöhykkeen verkko kuuluu toimitusvarmuusvaatimusten osalta korkeampaan (6h) toimitusvarmuus tasoon. Kehittämisyöhykkeen koostuu kokonaisuudessaan tiiviisti rakennetusta kaupunkialueesta. Keskijännitteinen sähköverkko kehittämisyöhykkeelle toteutetaan pääsääntöisesti maakaapelilla rengasverkkona, jonka avulla sähköjakelun keskeytyksien kesto aika saadaan lyhyemmäksi. Muuntamot rakennetaan puisto- tai kiinteistömuuntamoina. Kehittämisyöhykkeen pienjänniteverkko rakennetaan myös maakaapelina ja osittain myös rengasverkkona. Rakentaminen tapahtuu lähes poikkeuksetta yhteisrakentamisena muiden infran haltijoiden kanssa.
- b. Kehittämisyöhyke on asemakaavoitettua aluetta ja vyöhykkeellä on yli 95 % koko verkkoyhtiön sähkön käyttöpaikoista. Asemakaava-alueilla on tyypillisesti keskittynyt runsaasti yksityistä asutusta, liike-elämän toimispisteitä sekä kuntien ja kaupunkien keskeisiä toimintoja ja palveluita. Useita kriittisiä sähkökäyttöpaikkoja on usein myös tällä vyöhykkeellä, kuten terveyskeskus, vanhainkodit, vesihuolto jne.
- c. Asemakaavoitettu taajama-alue on tiiviisti rakennettua ympäristöä, jonne maakaapelien sijoittaminen on välttämätöntä ilmajohtorakentamisen sijasta. Näin sähköjakeluinfran osalta ei tarvitse maankäytöllisesti tehdä merkittäviä tilavaroituksia.
- d. Kehittämisyöhykkeellä toimintaympäristön ennustetaan muuttuvan samalla lailla kuin koko verkkoalueella eli sekä käyttöpaikkamäärät, verkosta asiakkaille siirretty ja asiakkailta vastaanotettu energia tulevat kasvamaan. Vaikka väestöennuste on negatiivinen, niin mm. liikenteen ja teollisuuden sähköistymisen takia toimialueemme sähköjakelun näkökulmasta kasvavaa ja kehittyvää aluetta. Myös aurinkovoiman pientuotanto kasvaa merkittävästi kehittämisyöhykkeellä erityisesti, kun energiayhteisöt mahdollistavat kannattavan tuotannon myös taloyhtiöissä. Tällä kehittämisyöhykkeellä verkon kapasiteetin kasvattamista voidaan tulevaisuudessa mahdollisesti toteuttaa myös joustopalveluiden avulla sen sijaan, että verkon sähköteknistä kapasiteettia kasvatetaan saneeraamalla vanha verkko vahvemmaksi. Suurin huipputehontarve voi ajoittua vain tietyille rajallisille ajanhetkille, jolloin joustojen hyödyntämisen avulla voidaan välttää uusien investointien toteuttaminen. Joustopalveluiden tarjoama verkon kehittämisen näkökulmasta on vielä pientä, mutta tilanteen kehittymistä seurataan säännöllisesti.

Vyöhyke 2: Haja-asustusalueet

- a. Kehittämisyöhyke koostuu asemakaava-alueen ulkopuolisen alueesta. Rakennustapana tälläkin kehittämisyöhykkeellä on pääsääntöisesti maakaapeli vaaditun toimitusvarmuustason takia. Käytettävyyden kannalta pyritään rakentamaan rengasyhteyksiä laajasti siellä, missä se todetaan kustannuksellisesti järkeväksi. Keskijännitteinen sähköverkko kehittämisyöhykkeelle toteutetaan pääsääntöisesti maakaapelilla. Muuntamot rakennetaan puistomuuntamoina. Pienjänniteverkkoa saneerataan ensisijaisesti ilmajohtona haastavan maaperän takia.
- b. Kehittämisyöhykkeen verkko kuuluu toimitusvarmuusvaatimusten osalta (36h) toimitusvarmuus tasoon, joskin haja-asutusalue pienenee koko ajan kaavoituksen edistymisen myötä. Kehittämisyöhyke käsittää vain pienen maantieteellisen osan verkkoalueesta, jonne on sijoittunut enimmäkseen vakituista ja vapaa-ajan asutusta.

- c. Vyöhyke on ympäristötekijöiltään melko vaihtelevaa. Saaristoalueet voivat olla kallioisia, jolloin kaivuolosuhteet ovat keskimääräistä hankalampia ja sitä kautta kaivuukustannus on hyvin investointikohderiippuvaista.
- d. Kehittämisyöhykkeellä ennuste toimintaympäristön muutoksista noudattelee pitkälti alueen yleistä kehitystä. Vapaa-ajan asuntoja muutetaan ympärivuotisen asumisen kohteiksi.

4. Kehittämisyöhykkeet:

Vyöhyke 1: Asemakaava-alueet

- a. Kehittämisyöhykkeellä olevan verkoston
 - i. Keski-ikä: **14 vuotta**
 - ii. Keskimääräinen tekninen pitoaika: **45 vuotta**
- b. Kuinka paljon kehittämisyöhykkeen eri jännitetasoilla on sähköjakeluverkkoa, kilometriä
 - i. KJ: **104 km**
 - ii. PJ: **340 km**
- c. Kuinka suuri osa kehittämisyöhykkeen sähköjakeluverkosta eri jännitetasoilla täyttää sähköjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset, kilometriä
 - i. KJ: **104 km**
 - ii. PJ: **340 km**
- d. Kuinka paljon verkonhaltijalla on liittymiä kehittämisyöhykkeellä, kappaletta
 - i. Asemakaava-alueella: **2909 kpl**
 - ii. Asemakaava-alueen ulkopuolella: **0 kpl**
 - iii. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: **0 kpl**
- e. Kuinka paljon kehittämisyöhykkeellä sijaitsee sähkön käyttöpaikkoja, kappaletta
 - i. Asemakaava-alueella: **8337 kpl**
 - ii. Asemakaava-alueen ulkopuolella: **0 kpl**
 - iii. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: **0 kpl**
- f. Kuinka moni kehittämisyöhykkeellä sijaitsevista sähkön käyttöpaikoista on sähköjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset täyttävän sähköjakeluverkon piirissä, kappaletta
 - i. Asemakaava-alueella: **8337 kpl**
 - ii. Asemakaava-alueen ulkopuolella: **0 kpl**
 - iii. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: **0 kpl**
- g. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on maakaapelia, kilometriä
 - i. KJ: **103 km**
 - ii. PJ: **304 km**
- h. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on ilmajohtoja, jotka sijaitsevat metsässä, kilometriä
 - i. KJ: **0 km**
 - ii. PJ: **20 km**
- i. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on teiden varsilla sijaitsevia ilmajohtoja, joiden toisella puolella on metsää, kilometriä
 - i. KJ: **1 km**
 - ii. PJ: **12 km**

- j. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on laatuvaatimukset täyttävää ilmajohtoa, kilometriä
 - i. KJ: **1 km**
 - ii. PJ: **12 km**

Vyöhyke 2: Haja-asustusalue

- a. Kehittämisyöhykkeellä olevan verkoston
 - i. Keski-ikä: **14 vuotta**
 - ii. Keskimääräinen tekninen pitoaika: **45 vuotta**

- b. Kuinka paljon kehittämisyöhykkeen eri jännitetasoilla on sähkönjakeluverkkoa, kilometriä
 - i. KJ: **16 km**
 - ii. PJ: **44 km**

- c. Kuinka suuri osa kehittämisyöhykkeen sähkönjakeluverkosta eri jännitetasoilla täyttää sähkönjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset, kilometriä
 - i. KJ: **6 km**
 - ii. PJ: **44 km**

- d. Kuinka paljon verkonhaltijalla on liittymiä kehittämisyöhykkeellä, kappaletta
 - i. Asemakaava-alueella: **0 kpl**
 - ii. Asemakaava-alueen ulkopuolella: **243 kpl**
 - iii. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: **89 kpl** (saaret, joissa on vapaa-ajan asuntoja ja joihin kelirikko aikaan ei pääse, sovelletaan 72h toimitusvarmuutta)

- e. Kuinka paljon kehittämisyöhykkeellä sijaitsee sähkön käyttöpaikkoja, kappaletta
 - i. Asemakaava-alueella: **0 kpl**
 - ii. Asemakaava-alueen ulkopuolella: **243 kpl**
 - iii. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: **89 kpl**, (saaret, joissa on vapaa-ajan asuntoja ja joihin kelirikko aikaan ei pääse, sovelletaan 72h toimitusvarmuutta)

- f. Kuinka moni kehittämisyöhykkeellä sijaitsevista sähkön käyttöpaikoista on sähkönjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset täyttävän sähkönjakeluverkon piirissä, kappaletta
 - i. Asemakaava-alueella: **0 kpl**
 - ii. Asemakaava-alueen ulkopuolella: **243 kpl**
 - iii. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: **89 kpl**, (saaret, joissa on vapaa-ajan asuntoja ja joihin kelirikko aikaan ei pääse, sovelletaan 72h toimitusvarmuutta)

- g. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on maakaapelia, kilometriä
 - i. KJ: **14 km**
 - ii. PJ: **44 km**

- h. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on ilmajohtoja, jotka sijaitsevat metsässä, kilometriä
 - i. KJ: **2 km**
 - ii. PJ: **0 km**

- i. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on teiden varsilla sijaitsevia ilmajohtoja, joiden toisella puolella on metsää, kilometriä
 - i. KJ: **0 km**
 - ii. PJ: **0 km**

- j. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on laatuvaatimukset täyttävää ilmajohtoa, kilometriä
 - i. KJ: **0 km**
 - ii. PJ: **0 km**

B) Sähkönjakeluverkon kehittämisvyöhykkeellä sijaitsevan verkon kehittämisstrategia

1. Mitkä ovat suunnittelukriteerit, joilla katsotaan täytettävän toiminnan laatuvaatimukset?

a. 6h laatuvaatimus

Ensisijaisesti 6h laatuvaatimus katsotaan täyttyvän maakaapeliratkaisujen avulla. Näin ollen ei ole ilmastollisista syistä aiheutuvaa riskiä sähkönjakelun pidempiaikaisille keskeytyksille.

b. 36h laatuvaatimus

Ensisijaisesti 36h laatuvaatimus katsotaan täyttyvän maakaapeliratkaisujen avulla. Kehittämisvyöhykkeellä voidaan pienissä määrin hyödyntää ilmajohtoratkaisuja, jotka vikaantuessa hoidetaan kuntoon tehokkaan viankorjauksen turvin.

c. sähkömarkkinalain 51 §:n 2 momentin tarkoittama paikallisiin olosuhteisiin perustuva laatuvaatimustaso, mikäli määritetty

Paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa sovelletaan saaristokohteissa, jonne liikkuminen on hidasta. Laatuvaatimuksiin päästään nykyisillä maakaapeli- ja ilmajohtoratkaisuilla sen mukaan mitä kuhunkin kohteeseen on maastollisesti rakennettavissa.

2. Miten seuraavat erityispiirteet on huomioitu verkon kehittämisessä?

a. Yhteisrakentaminen ja yhteydet muiden verkonhaltijoiden verkkoihin:

Molemmilla kehittämisvyöhykkeillä yhteisrakentaminen ja sen huomioiminen suunnitteluvaiheessa on keskeinen osa. Käytännössä kaikki kehittämisvyöhykkeillä tapahtuva rakentaminen on yhteisrakentamista muiden infratoimijoiden kanssa. Verkon kehitystyössä huomioimme myös aina tytäryhtiömme Raahen Kuitu Oy:n suunnitelmat tietoliikenneverkkojen kehittämisen osalta. Muiden verkonhaltijan verkon yhteyksiä pyritään mahdollisuuksien mukaan ylläpitämään mahdollisten häiriötilanteiden varalle, mutta normaalissa käyttötilanteessa niiden hyödyntäminen ei ole mahdollista.

b. Joustopalvelut, erityisesti vaihtoehtona perinteisille investoinneille:

Joustopalvelujen hyödynnettävyyttä osana verkon kehittämistä arvioidaan säännöllisesti siten, että joustopalvelut täydentävät tai osittain korvaavat perinteisiä verkon vahvistusinvestointeja. Joustopalvelujen avulla voidaan leikata tai siirtää kuormitushuippuja. Tämä on erityisen vaikuttavaa pien- ja keskijännitetasolla, missä huipputeho määrittää mitoitustarpeen. Huipputehon ajallinen tarve on usein varsin rajallinen, jonka vuoksi joustavien liittymissopimuksen soveltamista osana verkon kehittämistä aiotaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntää. Uusia liittymissopimuksia tehtäessä liittyjän todellinen kapasiteettitarve määritetään yhteistyössä liittyjän kanssa, jotta verkon nykyinen kapasiteetti voidaan täysimääräisesti hyödyntää ennen kuin verkon vahvistamiseen ryhdytään.

c. Yhteiskunnan toiminnan kannalta kriittiset kohteet:

Yhteiskunnan toiminnan kannalta kriittiset kohteet on tunnistettu verkkoyhtiön tasolla ja niiden sähkönjakelun luotettavuuteen on kiinnitetty erityistä huomiota. Näin vaikeidenkin häiriötilanteiden aikana voidaan viankorjauksen priorisoinnin avulla

lyhentää sähköjakelun keskeytyksien pituutta. Yhtiö on myös määrittänyt poikkeusolojen varalle erillisen varautumis- ja valmiussuunnitelman, jonka mukaista valmiutta ylläpidetään säännöllisillä varautumisharjoituksilla.

d. Energiatehokkuustoimenpiteet, erityisesti vaihtoehtona siirtokapasiteetin laajentamiselle:

Verkon suunnittelussa huomioidaan siten aina verkon todellinen kulutustieto. Sähköverkon kulutuspisteiden sähkökäytön todellista toteumaa seurataan verkkotiedonhallintajärjestelmässä säännöllisesti. Uuden verkon mitoitus tehdään todellisiin mitattuihin kulutustietoihin nojaten, jolloin myös asiakkaiden toteuttamat energiatehokkuustoimenpiteet näkyvät verkon kehittämisen suunnittelussa. Verkkokomponenttien valinnassa huomioidaan aina energiatehokkuus osana muita teknisiä vaatimuksia.

3. Verkon elinkaarikustannusten laskenta kehittämisvyöhykkeellä

a. Miten elinkaarikustannusten tekijät määritetään?

Elinkaarikustannukset ovat määritetty yhtiön omaan toteutuneeseen historiatietoon pohjautuen niiltä osin kuin tieto on ollut saatavilla. Elinkaarikustannukset muodostuvat sähköjakeluverkon investointikustannuksista, joihin kuuluvat komponenttien hankintakustannusten ja verkon rakentamisen kustannusten lisäksi seuraavat kustannuserät

- sähkötekniinen suunnittelu, maasto- ja rakennesuunnittelu
- maankäyttöluvat ja -sopimukset korvauksineen
- rakennuttaminen ja valvonta
- kuljetuskustannukset
- käyttöönotto ja dokumentointi
- mahdolliset korvaukset työnaikaisista vahingoista

Lisäksi elinkaarikustannuksiin on huomioitu operatiiviset kustannukset, eli käytön ja ylläpidon kustannukset, joita ovat mm. säännöllisten kunnossapitotarkastuksien ja kunnossapitotöiden kustannukset. Elinkaarikustannuksiin vaikuttavat myös sähköverkkoaliiketoiminnassa määritetty keskeytyksistä aiheutuvan haitan kustannukset, jotka kuvaavat keskeytyksien aiheuttamia taloudellisia menetyksiä verkkoyhtiölle.

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

Yhteisrakentamisen toteutuminen ja siitä saatavien mahdollisten kustannushyötyjen saavuttaminen on aina tapauskohtaista. Tämän vuoksi yhteisrakentamisen aiheuttamia positiivisia tai negatiivisia taloudellisia vaikutuksia ei ole huomioitu elinkaarikustannuksissa. Eri verkonhaltijoiden verkot liittyvät toisiinsa usein sähkötekniisesti sellaisissa kohdissa, joka ei mahdollista suurten tehojen siirtämistä verkkoalueelta toiselle. Näin ollen toisten verkonhaltijoiden verkoista ei ole saavutettavissa merkittäviä hyötyjä, joiden katsotaan vaikuttavan verkon elinkaarikustannuksiin. Mahdollisten poikkeus- ja vikatilanteiden aikana toisten verkonhaltijoiden yhteyksiä toki pyritään hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan ja verkkoyhtiöiden välinen yhteistyö toimii Suomessa erinomaisesti.

c. Miten ajantasaisten kehittyneiden verkostoratkaisujen, kuten sähkövarastojen tai tasasähkötekniikan hyödyntäminen huomioidaan elinkaarikustannusten laskennassa?

Sähkövarastojen hyödyntämistä arvioidaan aina tilanteissa, jossa nykyisen verkon kapasiteetti asettaa rajoituksia uusien liittymien liittämiseksi olemassa olevaan jakeluverkkoon. Varastojen osalta arvioidaan riittävätkö nykyisen verkon rinnalla takaamaan luotettavan sähkönjakelun eri ajanhetkinä sekä onko palvelua paikallisesti saatavilla. Tasasähkötekniikan hyödyntäminen vaihtoehtoisena investointitapana on mukana elinkaarikustannuslaskennassa ja sitä hyödynnetään, mikäli sen kustannustehokkuus on parempaa kuin perinteisten yleisemmin käytettävien verkostoratkaisujen.

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

Verkon kehittäminen on pitkäjänteistä toimintaa, jossa varaudutaan muuttuviin tarpeisiin vuosikymmeniksi eteenpäin. Elinkaarikustannusten näkökulmasta eri toimintojen, kuten verkon suunnittelun, rakentamisen ja ylläpidon kustannuksia seurataan jatkuvasti ja ne raportoidaan säännöllisesti. Mahdollisten muutosten vaikutuksia arvioidaan jatkuvasti, jonka perusteella verkon kehittämisen ja suunnittelun periaatteita täsmennetään tarpeen mukaan.

LIITE 3 - Sähkönjakeluverkon kehittämisvyöhykkeillä käytettävien ratkaisujen kustannusvertailu

Kehittämisvyöhyke 1: Asemakaava-alue

1. Käytettävät ratkaisut kehittämisvyöhykkeellä
 - a. Kehittämisvyöhykkeellä 1 on huomioitu sähkönjakelurakenteista, menetelmistä ja vaihtoehtoisista ratkaisuista seuraavat:
 - Maakaapeli
 - b. Millaisella perusteella ratkaisu on jätetty pois vertailusta?

Kehittämisvyöhykkeellä kaikki ilmajohtoratkaisut, sähkövarastot sekä joustopalvelut on jätetty pois vertailusta, koska niillä ei voida saavuttaa sähkömarkkinalain mukaista toimitusvarmuuden tasoa. Lisäksi kaavoituksen sekä muun maan- ja tilankäytön takia ilmajohtoratkaisuja ei pääsääntöisesti voida kehittämisvyöhykkeellä toteuttaa muutenkaan. 1 kV sähkönjakeluteknikka kehittämisvyöhykkeellä on jätetty pois vertailusta, koska yksittäisten muuntopiirienkin tehot ovat alueella niin suuria, että 1 kV komponenttien teknisten rajoitteiden vuoksi sillä ei voida korvata nykyistä keskijänniteverkkoa. Tasasähköjärjestelmän potentiaalisimmat käyttökohteet ovat pienitehoiset haarajohdot, jonka vuoksi niiden hyödyntäminen suuritehoisessa rengasverkossa on teknisesti mahdotonta.

2. Kehittämisvyöhykkeille esitettyjen sähkönjakeluratkaisujen kuvaus.

Elinkaarikustannuksiltaan edullisin ja ainoa vyöhykkeelle soveltuva sähkönjakeluratkaisu on maakaapelitekniikka keski- ja pienjänniteverkossa. Asemakaavoitetuilla alueilla ilmajohtoratkaisut ovat maan- ja tilankäytön näkökulmasta muutenkin usein mahdoton toteutusratkaisu. Kaapelioimalla sähkönjakeluverkko kehittämisvyöhykkeellä kokonaisuudessaan on sähkömarkkinalain mukainen laatuvaatimustaso myös mahdollista saavuttaa. Sähkömarkkinalaki velvoittaa sähköverkonhaltijaa varmistamaan, että asemakaavoitetuilla alueilla ilmastollisista syistä aiheutuva sähkönjakelun keskeytys ei saa ylittää kuutta tuntia.

3. Kehittämisvyöhykkeen elinkaarikustannusten vertailu

- a. Asemakaavoitetut-alueet ovat yleensä tiiviisti rakennettuja alueita, joissa useasti on osallisena myös muita infratoimijoita. Yksittäinen hankekokonaisuus siellä tyypillisesti on maantieteellisesti pieni ja samalla saneerataan olemassa olevaa keski- ja pienjänniteverkkoa. Asemakaava-alueen hankkeet voivat myös uusien asutusalueiden sähköistyksiä tai olemassa olevien sähköverkkojen siirtoja muun rakentamisen tieltä. Elinkaarikustannuslaskennassa on mallinnettu hankekokonaisuus laskennallisesti, jonka avulla kehittämisvyöhykkeiden hankkeita voidaan yhteismitallisesti kuvata. Laskennallinen hankekokonaisuus kuvaa Raahen Energian verkon rakenteen perusteella määritettyjä komponenttimääriä keski- ja pienjänniteverkossa. Tyypillisesti tällä kehittämisvyöhykkeellä yksittäiset hankkeet kattavat vanhan keskijänniteverkon saneerausta noin puolen kilometrin matkan sekä noin 1,5 kilometrin pienjänniteverkon saneerauksen.

b. TAULUKKO

	Maakaapeli
Kokonaiskustannus	211 000 €

Kehittämisyöhyke 2: Haja-asutusalue

1. Käytettävät ratkaisut kehittämissuunnitelma-alueella
 - a. Kehittämissuunnitelma-alueella 2 on huomioitu sähköjakelurakenteista, menetelmistä ja vaihtoehtoisista ratkaisuista seuraavat:
 - Maakaapeli
 - Avojohto
 - Levennetty johtokatu
 - Päällystetty avojohto
 - Ilmakaapeli
 - Sähkövarastot
 - b. Millaisella perusteella ratkaisu on jätetty pois vertailusta?

1 kV sähköjakeluteknikka kehittämissuunnitelma-alueella on jätetty pois vertailusta, koska yksittäisten muuntopiirienkin tehot ovat alueella pääsääntöisesti niin suuria, että 1 kV komponenttien teknisten rajoitteiden vuoksi sillä ei voida korvata nykyistä keskijänniteverkkoa. Tasasähköjärjestelmän potentiaalisimmat käyttökohteet ovat pienitehoiset haarajohdot, jonka vuoksi niiden hyödyntäminen suuritehoisessa rengasverkossa on teknisesti mahdotonta. Nykytilanteessa joustopalveluja voitaisiin hyödyntää pääasiallisesti tilanteissa, joissa ne voivat täydentää verkon käyttöä tai lykätä investointeja, mutta eivät vielä laajamittaisesti korvaa pysyviä verkkoratkaisuja. Tämän vuoksi ne on jätetty pois vertailusta.

2. Kehittämissuunnitelma-alueella esitettyjen sähköjakeluratkaisujen kuvaus.

Elinkaarikustannuksiltaan edullisin suunnitelma-alueelle soveltuva sähköjakeluratkaisu on maakaapelitekniikka keski- ja pienjänniteverkossa. Yksittäistapauksissa, esimerkiksi, maaperältäään kallioisissa kohdissa maakaapelirakentamisen kustannukset nousevat merkittävästi keskimääräiseen kustannukseen verrattuna, jolloin on perusteltua hyödyntää ilmajohtorakentamista. Myös näillä ratkaisuilla varmistetaan kuitenkin sähkömarkkinalain mukaisen laatuvaatimustason toteutuminen verkossa.

Edullisinta ratkaisua on verrattu seuraaviin laatuvaatimukset täyttäviin ratkaisuihin:

- Avojohto
- Levennetty johtokatu
- Päällystetty avojohto
- Ilmakaapeli
- Sähkövarastot

3. Kehittämissuunnitelma-alueen elinkaarikustannusten vertailu

Kehittämissuunnitelma-alueilla 2 eli haja-asutusalueilla tapahtuvat sähköjakeluverkon saneeraukset ovat kokoluokaltaan hieman asemakaava-alueen hankkeita suurempia ja niissä vanhaa pääosin pitoajan loppupäässä olevaa verkkoa korvataan uudella sähköverkolla. Tyypillisesti tällä kehittämissuunnitelma-alueella yksittäiset hankkeet kattavan vanhan keskijänniteverkon saneerausta yhden kilometrin ja pienjänniteverkon saneerausta reilun kolmen kilometrin osalta. Elinkaarikustannuslaskennassa on mallinnettu hankekokonaisuus laskennallisesti, jonka avulla kehittämissuunnitelma-alueiden hankkeita voidaan yhteismitallisesti kuvata.

a. TAULUKKO

	Maakaapeli	Avojohto	Päällystetty avojohto	Ilma-kaapeli	Levennetty johtokatu	Sähkö varastot
Kokonaiskustannus	149 600 €	152 000 €	158 000 €	175 000 €	157 000 €	353 000 €

LIITE 4 - Pitkän tähtäimen suunnitelma

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

- a. Suurjännitteinen jakeluverkko
 - i. Investoinnit
 - a. 2014-2021: 0 €
 - b. 2022-2028: 930 000 €
 - c. 2029-2036: 20 000 €
 - ii. Kunnossapito
 - a. 2014-2021: 0 €
 - b. 2022-2028: 35 000 €
 - c. 2029-2036: 45 000 €
- b. Sähköasemat
 - i. Investoinnit
 - a. 2014-2021: 20 000 €
 - b. 2022-2028: 4 973 000 €
 - c. 2029-2036: 285 000 €
 - ii. Kunnossapito
 - a. 2014-2021: 20 000 €
 - b. 2022-2028: 208 000 €
 - c. 2029-2036: 203 000 €
- c. Keskijännitteinen jakeluverkko
 - i. Investoinnit
 - a. 2014-2021: 1 403 000 €
 - b. 2022-2028: 2 877 000 €
 - c. 2029-2036: 2 100 500 €
 - ii. Kunnossapito
 - a. 2014-2021: 490 100 €
 - b. 2022-2028: 505 200 €
 - c. 2029-2036: 520 200 €
- d. Muuntamot
 - i. Investoinnit
 - a. 2014-2021: 2 334 000 €
 - b. 2022-2028: 1 113 000 €
 - c. 2029-2036: 1 113 000 €
 - ii. Kunnossapito
 - a. 2014-2021: 350 000 €
 - b. 2022-2028: 420 000 €
 - c. 2029-2036: 430 000 €

- e. Pienjännitteinen jakeluverkko
 - i. Investoinnit
 - a. 2014-2021: 140 000 €
 - b. 2022-2028: 180 000 €
 - c. 2029-2036: 250 000 €
 - ii. Kunnossapito
 - a. 2014-2021: 110 000 €
 - b. 2022-2028: 150 200 €
 - c. 2029-2036: 200 000 €

2. Kuinka paljon verkonhaltijalla tulee olemaan käyttöpaikkoja laatuvaatimusten piirissä sähkömarkkinalain 119 §:n mukaisina ajankohtina?

- a. Asemakaava-alueella
 - i. 31.12.2023: **8337 kpl**
 - ii. 31.12.2028: **8365 kpl**
 - iii. 31.12.2036: **8457 kpl**
- b. Asemakaava-alueen ulkopuolella
 - i. 31.12.2023: **101 kpl**
 - ii. 31.12.2028: **101 kpl**
 - iii. 31.12.2036: **101 kpl**
- c. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa
 - i. 31.12.2023: **89 kpl**
 - ii. 31.12.2028: **89 kpl**
 - iii. 31.12.2036: **89 kpl**

3. Kuinka suuri osa sähkönjakeluverkosta täyttää laatuvaatimukset sähkömarkkinalain 119 §:n mukaisina ajankohtina?

- a. KJ, km
 - i. 31.12.2023: **122 km**
 - ii. 31.12.2028: **137 km**
 - iii. 31.12.2036: **137 km**
- b. PJ, km
 - i. 31.12.2023: **387 km**
 - ii. 31.12.2028: **390 km**
 - iii. 31.12.2036: **390 km**

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

- a. KJ, %
 - i. 31.12.2023: **97 %**
 - ii. 31.12.2028: **98 %**
 - iii. 31.12.2036: **98 %**
- b. PJ, %
 - i. 31.12.2023: **91 %**
 - ii. 31.12.2028: **92 %**
 - iii. 31.12.2036: **92 %**

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

a. Seuraavan 0–5 vuoden aikana

Sähköisen liikenteen kehittyminen luo verkkoalueelle uusia pistemäisiä kuormia liikenteen ja logistiikan solmukohtiin aiheuttaen jakeluverkon kapasiteetin kasvattamista ko. alueilla. Lisäksi sataman alue kehittyä aiheuttaen merkittävää tehonkasvua sähköverkon näkökulmasta. Sataman alueelle ja tulee uusia kulutuskohteita, joita varten verkkoa satama-alueella syöttävää verkkoa vahvistetaan tulevina vuosina. Sähkövarastojen määrä sähköverkossa tulee todennäköisesti kasvamaan tulevina vuosina lisääntyvän hajautetun energiantuotannon myötä. Myös datakeskuksen liittyminen sähköverkkoon voi olla mahdollista. Sähkökattilan käyttöönotto lämmöntuotannossa edellyttävät sähköverkon kapasiteetin kasvattamista.

b. Seuraavan 6–10 vuoden aikana

Hajautetun energiantuotannon ja sähköisen liikenteen tarpeiden kasvu jatkuu tuoden mahdollisesti mukanaan paikallisia verkon kapasiteetin kasvatarpeita. Teollisuuden sähköistyminen ja puhtaan siirtymän investoinnit aiheuttavat todennäköisesti verkon kapasiteetin kasvattamista erityisesti nykyisillä teollisuusalueilla. Lisäksi sähkönjakelun solmukohtien sähköasemien osalta varmistettava nykyisten päämuuntajien riittävä kapasiteetti. Uudet päämuuntajahankinnat voivat olla mahdollisia seuraavan kymmenen vuoden aikana. Myös suuret lämpöpumppujärjestelmät ja uudet asuinalueet, joissa sähkönkulutus kasvaa merkittävästi, voivat aiheuttaa tarpeen verkon kapasiteetin kasvattamiseen. Näissä tapauksissa kuormituksen kasvu voi ylittää nykyisen verkon siirtokyvyn, jolloin tarvitaan investointeja esimerkiksi kaapelointiin, muuntamoihin tai muihin verkkokomponentteihin.

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

a. Seuraavan 0–5 vuoden aikana

Verkon kapasiteetin kasvattaminen em. alueilla aiheuttaa noin yhden miljoonan euron investoinnit nykyiseen jakeluverkkoon

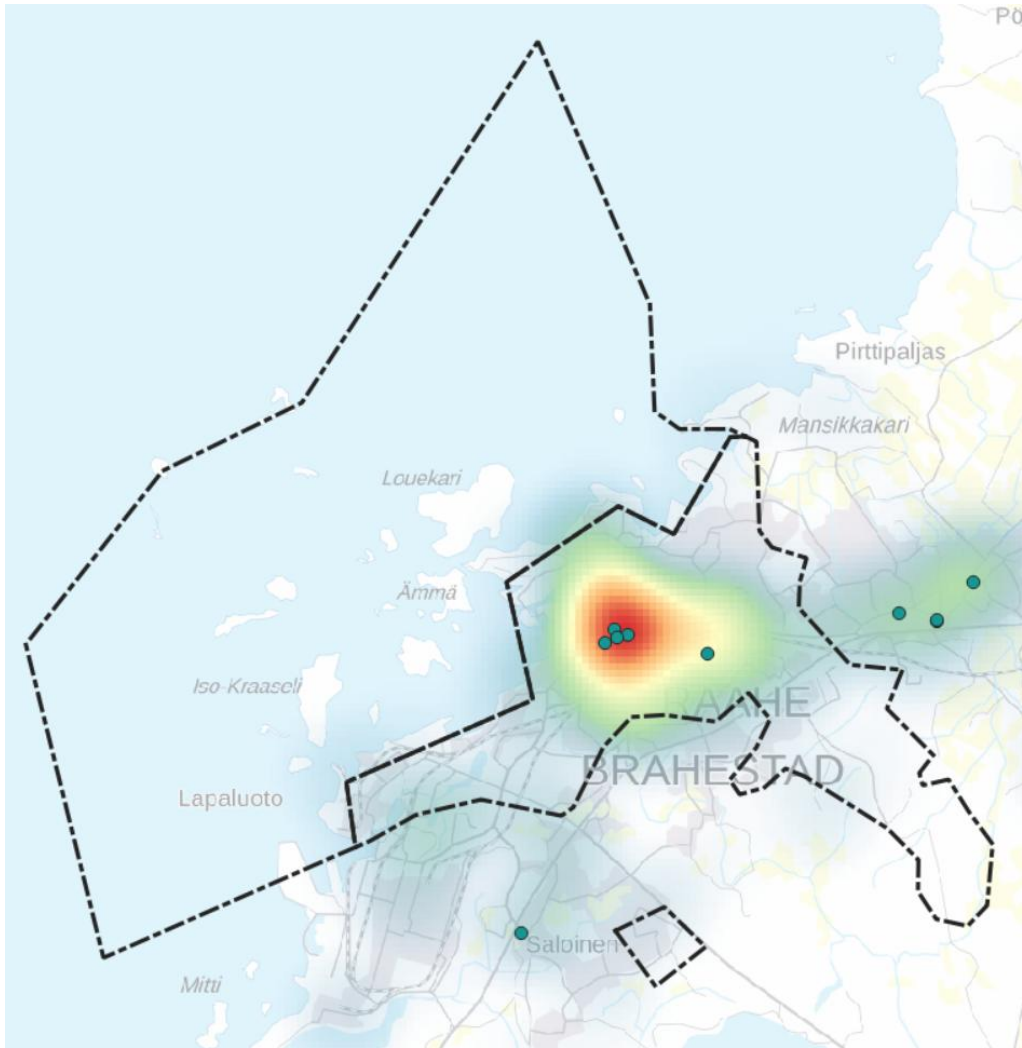
b. Seuraavan 6–10 vuoden aikana

Tällä hetkellä ei ole tarkkaa arviota investointitarpeen suuruudesta. Investointipäätöksiä tehdään sitä mukaan kuin verkon kapasiteetin kasvattamiseksi tehtävien investointien sisältö ja laajuus ovat selvillä. Jakeluverkkoinvestointien tarve ei ennusteta kuitenkaan olevan yhtään pienempi kuin ensimmäisen viiden vuoden aikana.

7. Havainnollistus uuden tuotannon ja uusien kuormien liittämisestä verkkoalueella.

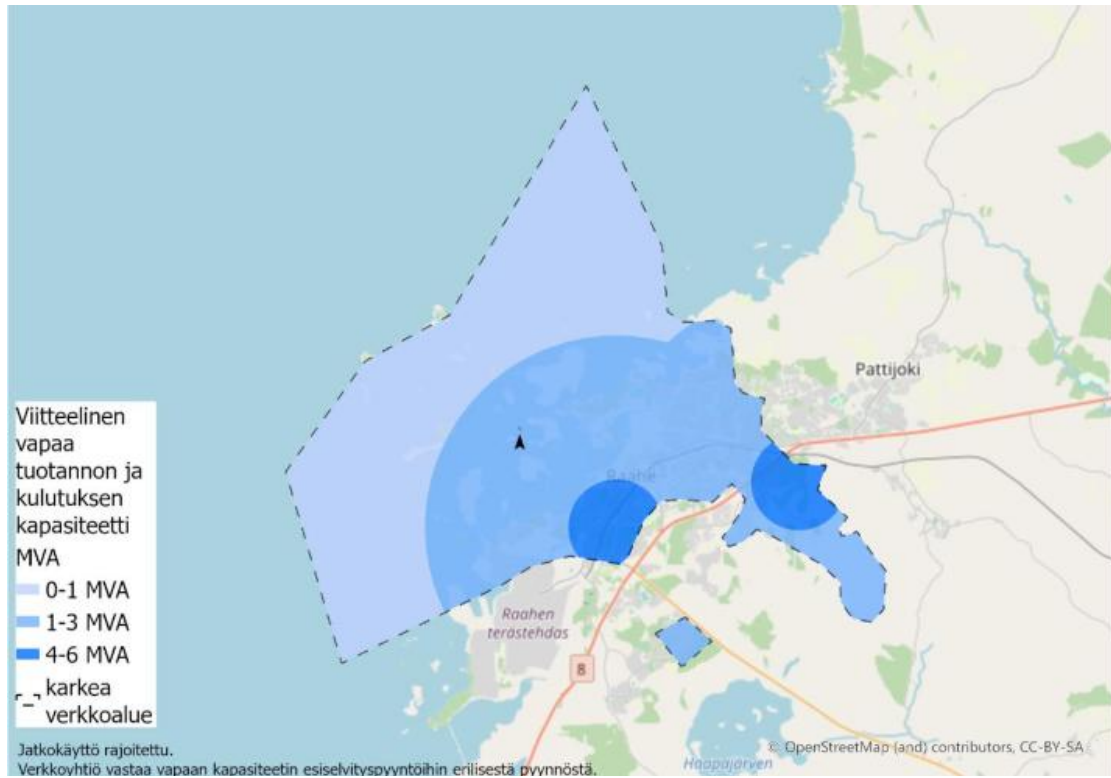
a. Mihin maantieteellisesti sijoittuvat kysymyksessä 5 kuvatut investointitarpeet?

Alla olevassa kuvassa havainnollistettu verkkoalueen huoltoasemien, kauppojen ja hotellien sijainteja pistekuvakkeina sekä kaikkien julkisten- ja liikekiinteistöjen sijainteja aluetummennuksina. Kyseiset kohteet ovat todennäköisiä paikkoja sähköisen liikenteen lautaspaikoiksi tai hajautetun tuotannon kohteiksi.



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

Vapaan kapasiteetin kartta



LIITE 5 - Sähkönjakeluverkon kehittämistoimenpiteet kuluvan ja seuraavan vuoden aikana

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

Raahen Energian jakeluverkko täyttää jo nyt verkon laatuvaatimukset. Investoimme kuitenkin myös jatkossa toimitusvarmuuden ylläpitämiseen ja kapasiteetin parantamiseen.

- a. Suurjännitteinen jakeluverkko
 - i. Investoinnit: 0 €
 - ii. Kunnossapito: 10 000 €
- b. Sähköasemat
 - iii. Investoinnit: 240 000 €
 - iv. Kunnossapito: 12 000 €
- c. Keski-jännitteinen jakeluverkko
 - iii. Investoinnit: 362 000 €
 - iv. Kunnossapito: 12 000 €
- d. Muuntamot
 - iii. Investoinnit: 274 000 €
 - iv. Kunnossapito: 56 000 €
- e. Pienjännitteinen jakeluverkko
 - iii. Investoinnit: 50 000 €
 - iv. Kunnossapito: 25 000 €

2. Kuinka paljon verkonhaltijalla on käyttöpaikkoja laatuvaatimusten piirissä, kun kuluva ja seuraava vuosi toteutetaan?

- a. Asemakaava-alueella: **8349 kpl**
- b. Asemakaava-alueen ulkopuolella: **101 kpl**
- c. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: **94 kpl**

3. Millä kehittämisvyöhykkeillä sekä minkälaisia toimenpiteitä tehdään kuluva ja seuraava vuosi toteutetaan?

Kehittämisvyöhyke 1 eli Asemakaava-alueella toteutetaan jakeluverkon vahvistamista sataman suuntaan vastaamaan alueen tehonkasvutarpeeseen. Lisäksi jatketaan vanhojen 10kV:n kaapelien uusintaa 20kV:n kaapeleiksi, samalla uusitaan reitillä olevat pienjännite runkokaapelit. Vanhoja ja kunnoltaan huonoja puistomuuntamoita uusitaan 2-3 kpl vuodessa.

Kehittämisvyöhyke 2 eli haja-asutusalue. Myös siellä vanhat keskijännitekaapelit uusitaan 20kV:n maakaapeleiksi ja vanhoja ja kunnoltaan huonoja puistomuuntamoita tarpeen mukaan.

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

- a. KJ, km: **137 km**
- b. PJ, km: **390 km**

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

- a. KJ: **98 %**
- b. PJ: **92 %**

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

- a. Kilometreinä: **5 km**
- b. Prosentteina investoitavista kilometreistä: **50 %**

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

Sähköverkonrakentamiskohteet on esitetty kartoissa yhteisrakentamisen verkkopalvelussa ja kohteet käydään läpi kaupungin järjestämässä yhteisrakentamisen palaverissa joka vuoden tammikuussa.

8. Uuden tuotannon ja uusien kuormien liittämiseksi tehtävät merkittävät jakeluverkkoinvestoinnit kuluvan ja seuraavan vuoden aikana.

- a. Kuinka paljon jakeluverkonhaltija investoi kuluvan ja seuraavan vuoden aikana, euroina:

700 000 €

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

Sähköverkon maakaapelointia verkon kapasiteetin kasvattamiseksi sekä investointeja sähköasemalle

9. Joustopalveluiden hyödyntäminen kuluvan ja seuraavan vuoden aikana

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

Selvitämme laajemmin verkkoalueellamme potentiaaliset joustopalveluiden käyttötapaukset ja sovelluskohteet. Lisäksi joustopalveluiden osalta kartoitetaan nykyinen markkinatilanne sekä luodaan konsepti joustopalvelumarkkinoiden seurannasta. Osallistumme lisäksi mahdollisuuksien mukaan toimialan yhteisiin tutkimuksiin ja selvityksiin.

Määrittelemme joustavien liittymissopimuksien sekä verkon vapaan kapasiteetin jakamisen periaatteet osana vuonna 2026 päivitettäviä liittymisen ehtoja sekä liittymismaksujen määräysperusteita. Joustavien liittymissopimuksien myötä voimme tarjota nopeamman tien verkkoon pääsemiseksi uusille tuotannon ja kulutuksen liittymille.

b. Minkälaisia joustopalveluita ja minkälaisissa kohteissa joustopalveluita hyödynnetään? Joustopalveluista on kuvattava myös niiden volyyymi ja saavutettavissa olevat hyödyt

Joustopalvelujen osalta selvitämme edelleen niiden hyödynnettävyyttä pääasiallisesti tilanteissa, joissa ne voivat täydentää verkon käyttöä tai lykätä investointeja. Joustopalvelujen avulla ei vielä korvata pysyviä verkkoratkaisuja. Alustavan arviomme mukaan noin 20 % jakeluverkkoalueemme käyttöpaikoista on käytössä sellaista ohjattavaa kuormaa, joka voisi olla joustopalvelujen piirissä tulevaisuudessa.

c. Mitkä ovat arvioidut kustannukset joustopalveluiden hyödyntämisestä?

- i. Käyttöönottokustannukset, 100 000 €
- ii. Vuosittaiset käyttökustannukset, 20 000 €/a
- iii. Elinkaaren ajalta syntyvät kustannushyödyt, 20 000 €

LIITE 6 - Sähkönjakeluverkon kehittämistoimenpiteet kahden edellisen vuoden aikana**1. Kuinka paljon verkonhaltija investoi (käytti rahaa) verkon laatuvaatimusten täyttämiseksi ja ylläpitämiseksi sekä kapasiteettitarpeiden ylläpitämiseksi kahtena edellisenä vuotena?**

- a. Suurjännitteinen jakeluverkko
 - i. Investoinnit: 0 €
 - ii. Kunnossapito: 0 €
- b. Sähköasemat
 - i. Investoinnit: 296 369 €
 - ii. Kunnossapito: 6830 €
- c. Keskijännitteinen jakeluverkko
 - i. Investoinnit: 667 472 €
 - ii. Kunnossapito: 24 500 €
- d. Muuntamot
 - i. Investoinnit: 396 399 €
 - ii. Kunnossapito: 22 700 €
- e. Pienjännitteinen jakeluverkko:
 - i. Investoinnit: 303 264 €
 - ii. Kunnossapito: 21 400 €

2. Kuinka paljon verkonhaltijalla on käyttöpaikkoja laatuvaatimusten piirissä kahden edellisen vuoden toimenpiteiden jälkeen?

- a. Asemakaava-alueella: **8337 kpl**
- b. Asemakaava-alueen ulkopuolella: **341 kpl**
- c. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa: **0 kpl**

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

Kehittämisvyöhyke 1 eli Asemakaava-alueella uusittiin vanhoja 10kV:n kaapelia 20kV:n kaapeleiksi. Samalla uusitaan reitillä olevat pienjännitteiset runkokaapelit. Vanhaoja ja kunnoltaan huonoja puistomuuntamoita uusittiin 5 kpl.

Kehittämisvyöhyke 2 eli haja-asutusalueella ei rakennettu verkkoa.

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

- a. KJ, km: **118 km**
- b. PJ, km: **360 km**

5. Kuinka suuressa osassa investoinneista yhteisrakentamista on hyödynnetty?

- a. Kilometreinä: **1 km**
- b. Prosentteina investoitavista kilometreistä: 30 %

6. Uuden tuotannon ja uusien kuormien liittämiseksi tehdyt merkittävät jakeluverkkoinvestoinnit edellisen kahden vuoden aikana.

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

Minkälaisia jakeluverkkoinvestointeja uuden tuotannon ja uusien kuormien liittämiseksi tehtiin, sanallinen kuvaus:

Kehittämisyöhyke 1 eli Asemakaava-alueella uusittiin vanhoja 10kV:n kaapelia 20kV:n kaapeleiksi, samalla uusitaan reitillä olevat pienjännite runkokaapelit. Vanhaoja ja kunnoltaan huonoja puistomuuntamoita uusittiin 5 kpl.

7. Joustopalveluiden hyödyntäminen kahden edellisen vuoden toimenpiteiden jälkeen

- a. Ei toteutettu erillisiä selvityksiä joustopalveluihin liittyen.

8. Onko edellisen kahden vuoden toteuma edellisessä kehittämissuunnitelmassa esitetyn suunnitelman kanssa yhdenmukainen? Poikkeamat suunnitelman ja toteuman välillä on perusteltava.

Toteutuneet verkon saneeraushankkeet vastaavat aiemmassa kehittämissuunnitelmassa esitettyjä suunnitelmia.

9. Verkkoalueen laatuvaatimukset täyttävät alueet

Laatuvaatimukset täyttyvät koko Raahen Energian verkkoalueella.

