

Jakeluverkon kehittämissuunnitelma

Nurmijärven Sähköverkko Oy

2024



Sisällysluettelo

1	Sähköverkon strateginen ennuste toimintaympäristön muutoksista	3
1.1	Toimintaympäristön muutoksiin vaikuttavia ennakoitavia muutoksia	3
1.2	Arvio ilmaston ja sääilmiöiden vaikutuksesta jakeluverkkoalueellamme	3
1.3	Sähkönkulutuksen muuttuminen.....	4
1.4	Sähköntuotannon lisääntyminen	5
2	Kehittämissuunnitelman lähtökohdat	6
2.1	Kehittämisyöhykkeet.....	6
2.2	Kehittämisyöhykkeiden ominaispiirteet sekä topologiset ratkaisut.....	6
2.3	Käyttöpaikat ja sähkönkäytön erityispiirteet kehittämissyöhykkeillä	7
2.4	Kehittämisyöhykkeiden sijoitusympäristö maaperä ja muut ympäristötekijät	7
2.5	Toimintaympäristön muutoksien vaikutukset kehittämissyöhykkeisiin	8
2.6	Kehittämisyöhykkeiden numeeriset perustiedot ja verkkoa kuvaavat luvut	10
2.7	Kehittämisyöhykkeiden suunnittelukriteerit	11
2.8	Joustopalvelut vaihtoehtona perinteisille investoinneille	11
2.9	Yhteiskunnan kannalta kriittisten kohteiden huomiointi	11
2.10	Energiatehokkuustoimenpiteet kehittämissyöhykkeillä	12
2.11	Elinkaarikustannuksien laskenta kehittämissyöhykkeellä	12
3	Sähkönjakeluverkon kehittämissyöhykkeillä käytettävien ratkaisujen kustannusvertailu	
14		
3.1	Kehittämisyöhykkeiden sähkönjakeluratkaisut	14
3.2	Sähköverkkoratkaisujen elinkaarikustannusvertailu	15
	KV1-alue	15
	KV2-alue	15
4	Pitkän tähtäimen suunnitelma.....	17
5	Sähkönjakeluverkon kehittämistoimenpiteet kuluvan ja seuraavan vuoden aikana	19
5.1	Korvausinvestoinnit	19
5.2	Yhteisrakentaminen	20
5.3	Laajennusinvestoinnit	20
5.4	Joustopalveluiden hyödyntäminen kuluvan ja seuraavan vuoden aikana	20
6	Sähkönjakeluverkon kehittämistoimenpiteet kahden edellisen vuoden aikana.....	21
6.1	Korvausinvestoinnit	21
6.2	Laatuvaatimuksien piirissä oleva verkko	21
6.3	Laajennusinvestoinnit	21
6.4	Joustopalveluiden hyödyntäminen viimeisen kahden vuoden aikana	23

6.5	Poikkeamat edelliseen kehittämissuunnitelmaan	23
7	Kehittämissuunnitelmasta kuuleminen	24

1 Sähköverkon strateginen ennuste toimintaympäristön muutoksista

1.1 Toimintaympäristön muutoksiin vaikuttavia ennakoitavia muutoksia

Puhtaan siirtymän eteneminen näkyy jakeluverkkomme kehityksessä jo tällä hetkellä. Uusien liittymien kyselyt ovat lisääntyneet merkittävästi, koska 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.

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. Kasvava laajenusinvestointitarve hidastaa korvausinvestointeja ja mahdollisesti siirtää niitä tulevaisuuteen.

Varautuminen erilaisiin ulkopuoleltamme tuleviin häiriöihin (sähkömarkkinat, kyberturvallisuus, fyysiset uhkat) on toiminnassamme kriittisen infrastruktuurin haltijana keskeistä, jonka vuoksi teemme jatkuvaa kehitystyötä varmistaaksemme sähköjakelun häiriöttömyyden jokaisessa tilanteessa. Erilaiset häiriötilanteen vaativat monipuolista osaamista, jota varten koulutamme omaa henkilöstöämme sekä varmistamme toimivan

kumppaniverkoston tukemaan omaa tekemistämme. Tulevaisuudessa sähköön varastointi sekä erilaiset joustoratkaisut ja -palvelut kasvattavat merkitystään ja ovat varmasti kiinteä osa verkon ylläpitoa ja hallintaa, joka verkon kehittämisessä tulee ottaa huomioon.

1.2 Arvio ilmaston ja sääilmiöiden vaikutuksesta jakeluverkkoaluellemme

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). Lähdeaineistoissa on kuvattu kuinka 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 saateet 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. Pysyvä säätyyppi voi olla myös korkeapaine, jolloin helle jakson päätteeksi saatetaan 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 ilmajohdoille aiheutuu suuria tykkylumivahinkoja.

Arvion perusteella siis sään ääri-ilmiöt jakeluverkkoalueella todennäköisesti hieman yleistyvät tulevaisuudessa nykytilanteeseen verrattuna. Myrskyt, kovat tuulet ja lumikuormat saattavat aiheuttaa hetkellisiä haasteita sähköjakelulle. Verkko kuitenkin koostuu osin ilmajohdoista myös tulevaisuudessa. Tämän vuoksi varautumista on tehty ja tehdään siirtämällä johtoreittejä metsistä teiden varsille.

Riittävästä viankorjauskapasiteetin saatavuudesta huolehditaan myös jatkossa, jotta jakeluverkkoalueella saavutetaan lain asettama sähkönjakelun toimitusvarmuustaso myös haastavien sääolosuhteiden aikana.

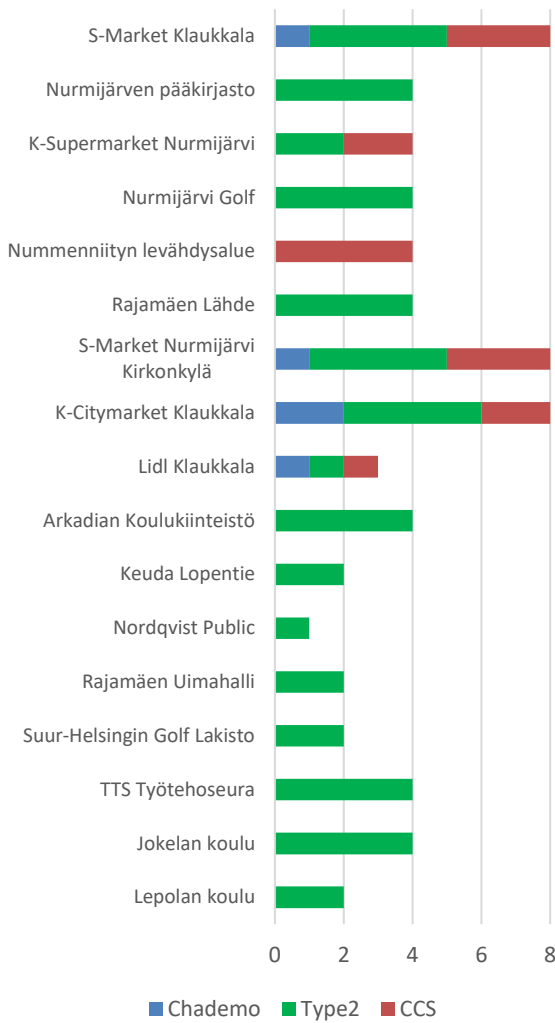
1.3 Sähkönkulutuksen muuttuminen

Arvioimme, että verkkopalveluasiakkaille siirretty energia tulee kasvamaan seuraavan 10 vuoden aikana merkittävästi, vaikka energiatehokkuus lisääntyy vuosi vuodelta. Kulutuksen osalta ennusteessa näkyy suurena kasvattavana tekijänä Nurmijärvelle kaavailtu suuri logistiikkakeskus, jonka arvioitu vaikutus kasvusta on 75 %. Logistiikkakeskuksen lisäksi jakelualueemme kiinnostaa niin datakeskusten kuin suurien akkuvarastojen toimijat. Jos datakeskushanke tulee toteutumaan jakelualueellamme, energiankäytön kasvu näkyy vielä korkeampana mitä on arvioitu.

2023		Energia (GWh)		2033
410,2	→	+245	→	665,7
27 908	→	Käyttöpaikat (kpl)	→	30 681
		+10 %		

Liikenteen sähköistyminen tuo alueellemme lisää suurteholatauspisteitä. Latauspisteiden ja sähköautojen kehittymisen takia lataustehot ovat nousseet ja täten auto halutaan ladata mahdollisimman nopeasti. Teholataukset vaativat sähköverkolta paljon käytettävissä olevaa hetkellistä kapasiteettia. Kuvassa 1 on esitetty jakelualueellamme sijaitsevia julkisia sähköauton latauspisteitä.

2023		Sähköautonlataus (kpl)		2033
22	→	+91	→	113

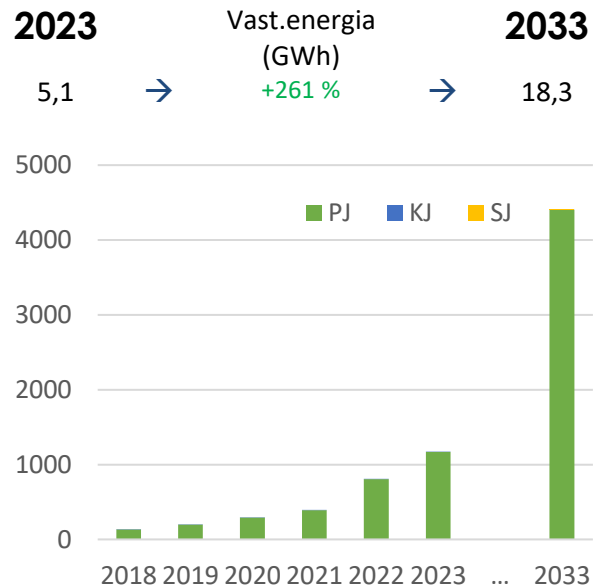


Kuva 1: Jakelualueellamme toimivia julkisia sähköautojen latauspisteitä jaoteltu lataustyyppin mukaisesti

Paikallisesti kulutuksen kasvuun liittyy kaukolämmön siirtyminen pois polttavasta teknologiasta. Kaukolämmön siirtyminen päästöttömään lämmöntuotantoon vaatii kapasiteettia jakeluverkolta, sillä kaukolämpötoimijat ovat korvaamassa biolämpölaitokset sähkökattiloihin ja lämpöpumpputeknologioihin. Siirtymäajan aikana kaukolämpötoimijat pystyvät omalla kulutuksellaan myös osallistumaan taajuuden säätömarkkinoihin ja sähkökattiloiden käyttöä voidaan tehostaa halpojen spot-hintojen aikaan. Sähkökattiloiden sekä lämpöpumppujen rinnalle on kaavailtu erilaisia ratkaisuja lämmön varastointiin.

1.4 Sähköntuotannon lisääntyminen

Verkkopalveluasiakkailta vastaanotetun energian määrä tulee kasvamaan niin pientuotantolaitoksien kuin suurempien aurinkovoimalaitoksien osalta. Nurmijärven laajat peltoalueet sekä vahvat kantaverkkoyhteydet houkuttelevat alueelle aurinkovoimalaitoksia. Viimeisen kahden vuoden aikana liityntäkyselyitä on tullut useita kymmeniä. Samalla pientuotantokohteet ovat lisääntyneet yli 50 % jakelualueellamme. Tähän vaikuttaa olennaisesti laitteistojen hintojen aleneminen ja sähkön markkinahinta.



Kuva 2: Tuotantokäyttöpaikkojen kehitys jännitetasoittain ja ennuste vuodelle 2033 (kpl). PJ=0,4 kV, KJ=20 kV ja SJ=110 kV

2023	→	2033
9 808	→	46 000
		PJ teho (kW)
		+ 36 162
		KJ teho (kW)
1 940	→	4 500
		+ 2 560
		SJ teho (MW)
0	→	100
		+ 100 MW

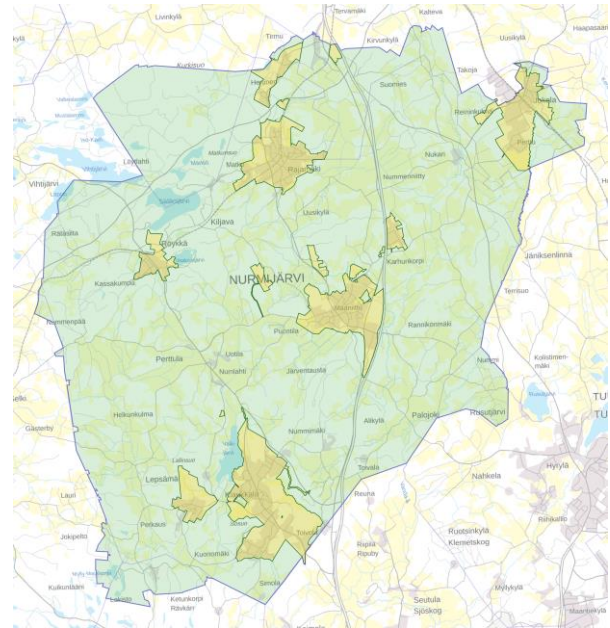
2 Kehittämissuunnitelman lähtökohdat

2.1 Kehittämisvyöhykkeet

Nurmijärven Sähköverkko Oy:n (NSV) kehittämissuunnitelmassa jakeluverkkoalue jaetaan kahteen kehittämisvyöhykkeeseen. Kehittämisvyöhykejako on sama kuin jakeluverkon toimitusvarmuutta määrittelevän sähkömarkkinalain 51 §:n laatuvaatimusportaiden (6 h / 36 h / muut) jako. Asemakaava-alueiden vyöhykettä tullaan tässä dokumentissa kutsumaan asemakaava-alueiden kehittämisvyöhykkeenä tai lyhyemmin kehittämisvyöhyke 1 (KV1).

Toinen kehittämisvyöhyke puolestaan on sähkömarkkinalain 51 §:n toisen laatuvaatimusportaan (36 tunnin) mukainen haja-asutusalueen vyöhyke, joita puolestaan tullaan kutsumaan tässä dokumentissa haja-asutusalueiden kehittämisvyöhykkeenä tai lyhyemmin kehittämisvyöhyke 2 (KV2).

Valitut kehittämisvyöhykkeet ja sähkönjakelualueen jako näihin vyöhykkeisiin pystytään määrittelemään pääsääntöinen sähkönjakeluratkaisu, joka voidaan perustella kustannustehokkuudella, mutta josta voidaan poiketa yksittäisissä tapauksissa. Kehittämisvyöhykkeiden sisällä sähkönjakeluverkon nykytila ja kehitysstrategia tulee olla yhtenäinen, ja erityisesti, että kehitysstrategiaan valittu pääsääntöinen jakeluverkon rakennusmalli on perusteltavissa elinkaarikustannusten tarkastelulla. Kehittämisvyöhykkeet ovat esitely kartalla kuvassa 3.



Kuva 3: Kehittämisvyöhykkeet (keltainen: KV1, vihreä: KV2)

2.2 Kehittämisvyöhykkeiden ominaispiirteet sekä topologiset ratkaisut

KV1-alueella keskijännitejakeluverkko on suunniteltu rengasverkoksi. KV1 alueen korkean toimitusvarmuuden takia rengasverkkoja hyödynnetään laajasti. Rengasverkkojen hyödyntämisen ansiosta jakeluverkkoa voidaan käyttää monipuolisesti. Rengasverkot mahdollistavat useat mahdolliset varasyötötyhteydet muihin johtolähtöihin.

Rengasverkkojen monipuolisen käytön ansiosta voidaan esim. tasoittaa johtolähtöjen kuormituksia tai vikatilanteessa palauttaa sähkönjakelu toisesta suunnasta. KV1-alueella pyritään minimoimaan haarajohtojen rakentamista, mikäli rengasyhteyden rakentaminen on kustannustehokasta kyseiselle verkosalle.

KV2-alueella jakeluverkko koostuu runkoyhteydestä sekä siihen liittyvistä haarajohdoista. Runkojohdot on suunniteltu niin, että ne

kohtaavat toisiaan KV2-alueella niin, että ne muodostavat rengasyhteyksiä muihin verkon osiin, tyypillisesti ne toimivat normaalissa käyttötilanteessa varasyöttöyhteytenä. Rengasyhteyksiä on kuitenkin huomattavasti vähemmän kuin KV1-alueella. Haaraajoitoja on huomattavasti enemmän KV2-alueella liittyneenä runkojohtoon kuin KV1-alueella. Haaraajoitoiden alkuun on lisätty erottimia, jotta haaraajohdon vika saadaan erotettua runkojohdosta. Haaraajoitoiden rakentamista pyritään välttämään, mikäli rengasyhteyden muodostaminen on kustannustehokasta jakeluverkon käytön kannalta.

KV2-alueella hyödynnetään laajasti verkon automaatiota. Automaatiota on keskitetty runko- sekä haaraajoitoiden risteyskohtaan. Risteyskohtien hyödyntäminen kasvattaa investoinnin vaikuttavuutta, sillä samalla investoinnilla saadaan verkko pienempiin osiin, joka vaikuttaa suoraan asiakkaiden kokemaan keskeytysaikaan. Olemme ottaneet vianrajausautomaation käyttöön vuonna 2022 ja sitä laajennetaan KV2-alueelle. Vianrajausautomaation avulla vikapaikat saadaan erotettua verkosta tehokkaasti ja sähköt palautettua jakeluverkon terveisiin osiin.

2.3 Käyttöpaikat ja sähkönkäytön erityispiirteet kehittämissuunnitelmissa

Suurin osa NSV:n jakelualueen kriittisistä käyttöpaikoista sijoittuvat KV1-alueille. Kriittiset käyttöpaikat sisältävät pääasiassa teollisuutta, suurempia palvelualueiden kiinteistöjä, logistiikka keskuksia, alkutuotantoa sekä suuren vedenpumppaamon. Kriittiset käyttöpaikat NSV:n jakelualueen KV1-alueilla ovat jakautuneet lähes jokaiselle asemakaava-alueelle.

KV2-alueilla tämän saman kriittisen luokituksen käyttöpaikat ovat myös suhteellisen tasaisesti hajautuneet. NSV:n jakelualueen suuret asiakkaat on pyritty verkkotopologialla

ryhmittelemään tietyille kriittisten käyttöpaikojen johtolähdöille. Jakeluverkkoa on myös suunniteltu siten, että näille kriittisille käyttöpaikoille löytyy varasyöttöyhteyksiä ja verkkorakenteet ovat valittu vikataajuuden minimoimisen ajatuksella. Varasyöttöyhteyksiä kriittisille käyttöpaikoille on vielä tehostettu lisäämällä kauko-ohjattuja kytkinlaitteita jakeluverkon kriittisiin solmukohtiin.

2.4 Kehittämissuunnitelman sijoitusympäristö maaperä ja muut ympäristötekijät

Kehittämissuunnitelman maaperätarkastelussa ei hyödynnetty pelkästään CORINE Land Cover (CLC) -aineistoa, sillä pelkästään edellä mainitun aineiston käyttäminen olisi antanut analyysin tuloksena epätarkkoja ja paikoin vääristyneitä tuloksia. CLC-aineiston hyödyntämisen ongelmakohdat liittyvät tiettyjen maapeitteiden epätarkkuudesta johtuvaan yliajamisilmiöön. Hyvänä esimerkkinä on tiealueiden reunat, jotka vääristyvät 20 x 20 m pikselikoon takia. Tämä on merkittävä heikkous analyysiä tehdessä, sillä usein keskijänniteilmajohtot sijaitsevat tien vieressä. CLC-aineistoa on käytetty vain tilanteissa, joissa parempaa aineistoa ei ole saatavilla.

Maapeitteen tarkempaan tarkasteluun hyödynnettiin useaa avointa lähdettä, joista muodostettiin yksi yhtenäinen maanpeiteaineisto. Käytetyt aineistot ovat: Suomen ympäristökeskus: CORINE Land Cover (CLC) 2018; Luonnonvarakeskus: Puuston keskipituus 2021 ja Kasvupaikka 2021, Väylävirasto: Digiroad WFS-rajapinta, Open Street Map sekä Suomen ympäristökeskus: Asemakaavoitettu alue 31.12.2021. Aineistot rajattiin koskettamaan vain Nurmijärven Sähköverkko Oy:n jakelualueita.

Puuston mallintamiseen olemme käyttäneet Luonnonvarakeskuksen Kasvupaikka 2021 ja Puuston keskipituus 2021 aineistojen yhdistelmää. Puuston keskipituus 2021 aineistosta

olemme antaneet Kasvupaikka 2021 aineistossa olevalle puustolle aluekohtaiset keskipituustiedot. Tämän jälkeen aineistosta on suodatettu pois alle 5 metrin keskipituuden omaavat puustot. Luodun aineiston avulla puuston aiheuttamaa uhkaa ilmajohtoverkollemme pystytään arvioimaan paremmin kuin pelkän CLC-aineiston avulla.

CLC-aineistosta puolestaan poimittiin tietoja avoimista alueista (esimerkiksi pelloista, vesimassoista ja suurjänniteilmalinjoista) sekä rakennuksista. CLC-aineistosta poimitut rakennusluokat olivat 1, 2, 3, 4, 17, 18, 19, 20, 21, 37, 47 ja 48.

Väyläviraston Digiroad WFS-rajapinnasta haettiin tieverkon tarkemmat sijaintitiedot sekä tiekohtaiset tiealueiden leveystiedot. Digiroad-aineistoa täydennettiin vielä OpenStreetMap avoimen tieverkkoaineiston avulla, minkä avulla aineistoon saatiin mukaan pienempiä piha- ja metsäteitä.

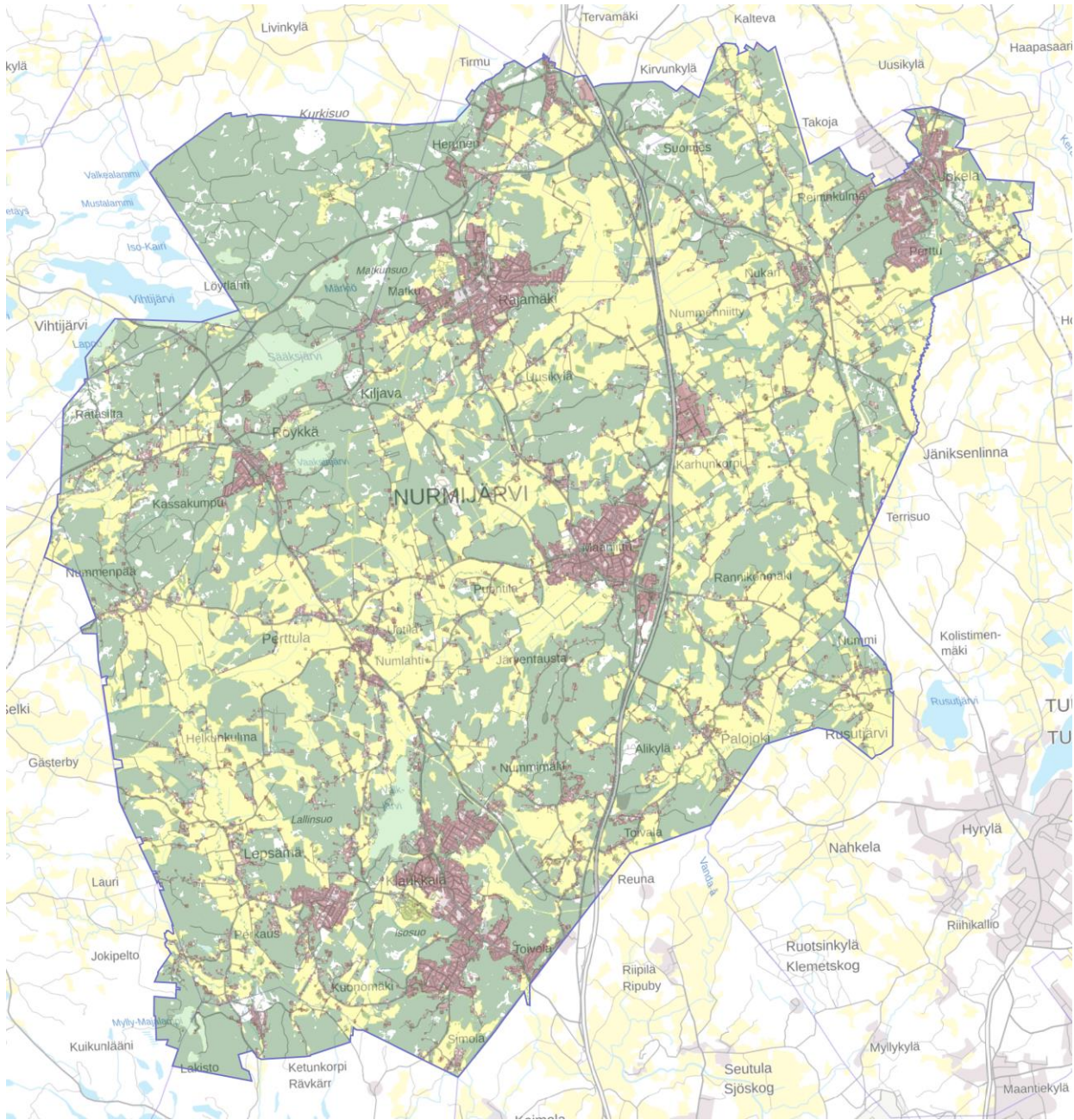
Aineistojen rajoja pehmennettiin karkeasta pikselimuodosta sulavammaksi oikeita maastotyyppirajoja myötäileväksi aineistokokonaisuudeksi. Viimeiseksi aineistokokonaisuuden päälle asetettiin tieto kehittämissuunnitelma-alueista, joka saatiin Suomen ympäristökeskuksen asemakaavoitettujen alueiden aineistosta. Lopullinen aineisto yhtenäistettiin seuraaville tasoille: metsämaa, avoin alue, tiealue, rakennukset ja niiden lähiympäristö.

KV1-alueen sijoitusympäristön maanpeite-
luokitukset koostuvat suurimmaksi osaksi metsämaasta, tiealueesta sekä rakennuksista. KV2-alueen sijoitusympäristön maanpeite-
luokitukset koostuvat suurimmaksi osaksi metsämaasta ja pelloista. Kuvassa 4 on esitetty muodostamamme maanpeiteaineisto rasterimuotoisena.

2.5 Toimintaympäristön muutoksien vaikutukset kehittämissuunnitelmaan

KV1-alueella suurin muutos seuraavan kymmenen vuoden aikana on suuren logistiikka-keskuksen tuoma siirtovolyymin kasvu. Lisäksi kaukolämpöverkon sähkökattiloiden ja sähköautojen suurteholatauksien lisääntyessä KV1-alueella voidaan joutua vahvistamaan olemassa olevia siirtoyhteyksiä, jotta sähkökattilat sekä sähköautonlataukset voidaan sijoittaa asiakkaiden kannalta edullisiin solmukohtiin.

Toimintaympäristön muutosten takia KV2-alueelle ennustetaan pieniä ja suuria aurinkovoimalaitoksia. Nurmijärven peltoalueet sekä taajamia ympäröivät maatilat ovat otollisia paikkoja aurinkovoimalaitoksien rakentamiselle. Aurinkopaneelien sijoitus haja-asutusalueelle on paneelientien kannalta ideaali, mutta KV2-alueen verkko ei ole suunniteltu suurille aurinkopaneeliasennuksille pienjänniteverkossa. Tämän takia KV2-alueella joudumme vahvistamaan jakeluverkkoamme, jotta aurinkopaneelien kytkettävyydestä ei tule ongelmaa.



Kuva 4: Kehittämissuunnitelmassa käytetty maanpeiteaineisto rasterimuotoisena

- Puusto, yli 5 metriä korkea
- Avoin alue (pelto, vesistö, jne.)
- Rakennukset ja piha-alueet
- Tiealue
- Aineistossa luokittelematon (puusto alle 5 m korkea, kaatopaikat, tyhjät tontit, urheilukentät)

2.6 Kehittämisvyöhykkeiden numeeriset perustiedot ja verkkoa kuvaavat luvut

Kehittämisvyöhykkeiden 1 ja 2 numeeriset perustiedot ja verkkoa kuvaavat luvut ovat esitelty taulukossa 1.

Taulukko 1: Kehittämisvyöhykkeiden numeeriset perustiedot ja verkkoa kuvaavat luvut

Kehittämisvyöhykkeellä olevan verkoston (v)		KV1	KV2
	Keski-ikä	19,194	16,989
	Keskimääräinen pitoaika	49,096	48,418
Sähkönjakeluverkkoa kehittämisvyöhykkeellä (km)			
	PJ	649,487	794,338
	KJ	242,963	516,416
Laatuvaatimukset täyttävää sähkönjakeluverkkoa kehittämisvyöhykkeellä (km)			
	PJ	647,114	751,803
	KJ	241,1	495,613
Liittymiä kehittämisvyöhykkeillä (kpl)			
	Asemakaava-alueella	9416	0
	Asemakaava-alueen ulkopuolella	0	5748
Sähkönkäyttöpaikkoja kehittämisvyöhykkeellä (kpl)			
	Sähkönkäyttöpaikkoja	21924	5984
Käyttöpaikkoja laatuvaatimukset täyttävän sähkönjakeluverkon piirissä (kpl)			
	Asemakaava-alueella	21843	0
	Asemakaava-alueen ulkopuolella	0	4984
Maakaapelia jännitetasoittain kehittämisvyöhykkeellä (km)			
	PJ	623,792	339,234
	KJ	209,631	99,896
Metsässä kulkevaa ilmajohtoa kehittämisvyöhykkeellä (km)			
	PJ	2,373	42,535
	KJ	1,863	20,803
Teiden varsilla sijaitsevaa ilmajohtoa kehittämisvyöhykkeellä, kun toisella puolella on metsää (km)			
	PJ	20,222	288,705
	KJ	17,585	156,268
Laatuvaatimukset täyttävää ilmajohtoa kehittämisvyöhykkeellä (km)			
	PJ	23,322	412,569
	KJ	31,469	395,717

2.7 Kehittämisvyöhykkeiden suunnittelukriteerit

KV1-alueella käytetään maakaapelia niin keski- kuin pienjänniteverkossa. Koska KV1-alue sijoittuu asemakaava-alueisiin, ne ovat tiheästi rakennettuja taajamia. Maankäytöllisistä rajoitteista sekä suuren kuluttajitiheyden takia maakaapelointi nähdään ainoana laatuvaatimukset täyttävänä tekniikkana KV1-alueella.

Maakaapeliverkon rakennuskustannukset ovat kalliimpia kuin ilmajohtoverkon vastaavat kustannukset, mutta näiden vastapainoksi kaapeliverkko tarjoaa verkkorakenteen pienemmän vikaantumistaajuuden. Vikaantumistaajuus korreloi verkkorakenteen elinkaarikustannuksissa huomioon otettavaan keskeytyksestä aiheutuneen haitan kustannuksiin (KAH). Vaikutus elinkaarikustannuksiin on sitä suurempi, mitä suurempi kuorma vikaantuneen verkkorakenteen takana on. Asemakaava-alueilla asutus on haja-asutusalueita tiheämpää, jonka takia energian kulutus on suurempi sähköjakeluverkon verkkopituutta kohden. Toisin sanoen mitä suurempi on kulutus verkkopituutta kohden, sitä kannattavampaa maakaapelointi on alueella.

KV2-alueella laatuvaatimukset täyttäväksi rakenteeksi tulkitaan hybridirakentaminen. Hybridirakentamisen pääperiaatteena käytetään tapauskohtaista kohteen arviointia. Kun kohde arvioidaan tapauskohtaisesti, voidaan määrittää kaikista järkevin verkkoratkaisu, jonka elinkaarikustannukset ovat pienimmät. Hybridirakentamisessa hyödynnetään kaikkia yleisiä verkkotekniikoita tilanteen mukaisesti. Käytettävät verkkotekniikat ovat tällä hetkellä maakaapeli, riippukaapeli, päällystetty avojohto sekä avojohto.

KV2-alueella voidaan käyttää ilmajohtoa päärakenteena, jos ilmajohto sijaitsee pellolla tai tien vieressä. Johtolähdöt pyritään ensisijaisesti siirtämään tien viereen saneerauksien

yhteydessä, mutta aina tämä ei onnistu. Tällöin vaikeissa kohdissa voidaan hyödyntää joko riippukaapelia tai maakaapelia. Metsäiset linjan läpileikkaukset tehdään maakaapelioimalla tai levennetyllä johtokadulla, jotta rakenne saadaan laatuvaatimukset täyttäväksi.

KV2-alueella hyödynnetään laajasti niin tavallisia kuin kauko-ohjattuja kuormaerottimia. Kuormaerottimia sijoitetaan verkkoon niin, että niiden avulla johtolähtöjen runkolinjaan saadaan palautettua sähkönjakelu nopeasti. Käytännössä tämä tehdään haaraerottimien avulla eli päärunkolinjasta lähtevien haarojen lähtöön sijoitetaan erotin, jotta yksittäisen haaran aiheuttamat häiriöt saadaan kitkettyä nopeasti. Lisäksi haarojen määrää pyritään tapauskohtaisesti vähentämään niin, että rengasyhteyksiä muihin johtolähtöihin saadaan rakennettua.

2.8 Joustopalvelut vaihtoehtona perinteisille investoinneille

Joustopalveluiden kehittymistä seurataan toimialalla ja yhtiössämme jatkuvasti. Juuri julkaistun selvityksen (Vanguard Consulting Oy: Selvitys markkinaehtoisen joustopalveluiden saatavuudesta jakeluverkoille) pohjalta voidaan todeta, että Suomessa ei ole tällä hetkellä markkinaehtoisia joustopalveluita tarjolla. Näin ollen tällä hetkellä joustopalveluilla ei ole saavutettavissa sellaisia suoria hyötyjä, joiden avulla välttyttäisi nykyisiltä verkon kehittämisen investoinneilta. Tilanteiden, teknologian ja markkinoiden kehittyessä tilannetta arvioidaan uudelleen ja se huomioidaan verkkomme kehittämisessä.

2.9 Yhteiskunnan kannalta kriittisten kohteiden huomiointi

Yhteiskunnallisesti tärkeät käyttöpaikat kuten sairaalat, terveyskeskukset, kunnanvirastot, koulut, isoimmat kauppakeskittymät, rahalaitokset ja kaukolämpölaitokset ovat kaikki jo sähkömarkkinalain § 51 määrittelemien

laatuvaatimuksien mukaisen säävarman jakeluverkon piirissä. Tämän lisäksi säävarman verkon piirissä ovat erilaiset vesilaitoskohteet sekä teleoperaattoreiden antennimastot, niin KV1- kuin KV2-alueilla. Jakeluverkkomme käyttötoiminnassa yhteiskunnallisesti tärkeät käyttöpaikat ovat lisäksi erikseen merkitty verkkotieto- ja käytöntukijärjestelmissä.

2.10 Energiatohokkuustoimenpiteet kehittämissuunnitelmissä

Jakeluverkossa energiatohokkuustoimenpiteitä hyödynnetään monin tavoin. Energiatohokkuustoimenpide on laaja käsite, sillä sen piiriin voidaan tulkita jakeluverkon häviöiden optimointi kytkentätilanteen muutoksien avulla, jakeluverkon rakentaminen niin, että varaudutaan tulevaisuuden kuormituksiin sekä tuotantokohteisiin, jotta jakeluverkkoa ei tarvitsisi tuolloin vahvistaa. Lisäksi voidaan siirtyä käyttämään energiatohokkaampia komponentteja esim. muuntajakoneiden osalta.

Energiatohokkuustoimenpiteiden tarkastelussa olennaista on toimia ennakoivasti. Ennakoivan toiminnan peruspilarina jakeluverkkotoiminnassa ovat mm. tulevaisuuden tarpeiden ennustaminen, nykyisen verkon tulevien saneerauksien vaikutus sekä kunnossapito. Mikäli toiminta perustuu nykyhetken ongelmiin, toimitaan reaktiivisesti, mikä ei ole energiatohokasta.

Energiatohokkuustoimenpiteiden käyttöön liittyy vahvasti kustannustekijät. Esimerkiksi uutta verkkoa rakennettaessa energiatohokkaaksi toimenpiteeksi voidaan nähdä suuremman poikkipinnan kaapelin käyttö, joka ei suoranaisesti ole teknisesti tarpeellista sen hetken kulutustilanteen kannalta. Suuremman poikkipinnan käyttäminen taas energiatohokkuusmielessä laskee verkon häviöitä sekä mahdollistaa esim. korvauskytkentätilanteissa kaapelin suuremman kuormittamisen.

2.11 Elinkaarikustannuksien laskenta kehittämissuunnitelmissä

Jakeluverkon rakennevaihtoehtojen elinkaarikustannukset koostuvat investointi-, käyttö-, ylläpito- ja keskeytyskustannuksista. Elinkaarikustannusten laskeminen ja niiden pelkkä arvioiminenkin on haastavaa jakeluverkon pitkien teknistaloudellisten pitoaikojen takia. Nämä jakeluverkon teknistaloudelliset pitoajat ovat tyypillisesti 40–50 vuoden luokkaa ja joissain tapauksissa ne voivat olla näitäkin pidempiä. Pitkien aikavälien takia myös inflaatio on otettava laskelmissa huomioon.

Investointikustannukset koostuvat verkon komponenttien hankinnan, suunnittelun ja rakentamisen kustannusten tekijöistä. Näitä ovat muun muassa:

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

Nämä yllä mainitut tekijät ovat kertaluonteisia kustannuseriä, jotka syntyvät jakeluverkon rakennusvaiheessa. Elinkaarikustannusten laskelmissa investointikustannusten tietoina on käytetty niin valtakunnallisia alan yleisiä hintakomponentteja kuin myös NSV:n omista kustannuslaskelmista johdettuja hintakomponentteja.

Toinen jakeluverkon elinkaarikustannusten tekijäkokonaisuus on käyttö- ja ylläpitokustannukset. Nämä kustannuserät muodostuvat muun muassa säännöllisistä kunnossapitotarkastuksista sekä itse kunnossapitotöistä. Viimeinen elinkaarikustannusten kokonaisuus keskeytyskustannukset, jotka kuvaavat jakeluverkon keskeytyksistä aiheutunut haitta (KAH-) kustannuksia. Kyseiset KAH-kustannukset siis

kuvaavat niitä jakeluverkkoyhtiön laskennallisia kustannuksia, jotka ovat seuranneet sähkönjakelun keskeytyksien aikana toimittamasta jääneestä sähköenergiasta. Luetellut elinkaarikustannusten tekijät ovat samat kummallakin kehittämisvyöhykkeellämme.

Yhteisrakentamisen toteutuminen ja sillä säästettävät kustannushyödyt ovat vahvasti projektikohtaisia. Näin yhteisrakentamisen vaikutuksen arvioiminen elinkaarikustannusten laskennassa on haastavaa. NSV on kuitenkin laskenut aikaisemmin toteutuneista yhteisrakentamisen projekteista kummallekin kehittämisvyöhykkeelle keskiarvoisen kaapeliojakaivuukustannuksia laskevan kustannuskertoimen. Tätä kerrointa käyttämällä pystytään arvioimaan ennen rakennusprojektin toteuttamista yhteisrakentamisella kaivetun kaapeliojan kilometrikustannusta yksin toteutettuun kaivuojaan verrattuna.

Uusien tekniikoiden käyttöä alalla seurataan muiden suurempien verkkoyhtiöiden kautta. Suurilla jakeluverkkoyhtiöillä on käytettävissä enemmän resursseja pilotoida uusien tekniikoiden hyödyntämistä ja tarkastella sen

hyötyjä. Kun markkinoille ilmestyy valmiita ratkaisuja ja niiden tarjoajia, ne ovat helpommin implementoitavissa ja tarkasteltavissa kuin aivan uuden teknologian pilotointi. Elinkaarikustannuslaskelmissa uusien teknologioiden käyttämistä verrataan nykyisiin tekniikoihin.

Elinkaarikustannusten erittäin pitkän toteutumisajanjakson takia kustannusten toteutumis seuranta projektitasolla on hyvin vaikea toteuttaa. NSV toteuttaa elinkaarikustannusten toteutuksen seuranta kehittämisvyöhykeitä tarkastamalla ja tarpeen tullen korjaamalla laskentamallin kehittämisvyöhykekohtaisia keskimääräisiä kustannuskomponentteja. Esimerkkinä voidaan mainita, että tarkistamme säännöllisesti KAH-kustannuksiin vaikuttavia kehittämisvyöhyke- ja verkkorakentekohtaisia vikataajuuksia. Samalla tavalla tarkistamme kaikkia muita yllä mainittuja elinkaarikustannusten kustannuseriä. Näin varmistamme, että kehittämisvyöhykekohtainen elinkaarikustannuslaskenta kuvastaa todellista tilannetta mahdollisimman tarkasti.

3 Sähkönjakeluverkon kehittämisvyöhykkeillä käytettävien ratkaisujen kustannusvertailu

3.1 Kehittämisvyöhykkeiden sähkönjakeluratkaisut

Elinkaarikustannuksien määrittelyä varten kummallekin kehittämisvyöhykkeelle muodostettiin esimerkkihankkokonaisuudet, jotka peilautuvat kokonsa puolesta jakeluvrossamme tehtäviin saneeraus- ja rakentamisprojekteihin. Kustannusvertailussa käytetään useaa eri verkkototeutusta sekä keskijänniteverkossa (KJ) että pienjänniteverkossa (PJ). Alla on listattu tarkasteltavat verkkoratkaisut:

- KJ- ja PJ-Maakaapeli,
- KJ-maakaapeli ja PJ-ilmajohtona,
- KJ- ja PJ-ilmajohtona,
- KJ-ilmajohto ja PJ-maakaapelina,
- levennetty johtokatu,
- päällystetty avojohto KJ ja PJ-ilmajohto,
- päällystetty avojohto KJ ja PJ-maakaapeli,
- ilmakaapeli,
- 1 kV sähkönjakelu,
- tasajännitejakelu ja
- sähkövarastot.

Elinkaarikustannuksien laskenta koostuu investointikustannuksista, operatiivisista kustannuksista ja keskeytyksien aiheuttamista haittakustannuksista (KAH). Elinkaarikustannuksien laskennassa hyödynnetään esimerkkihankkokonaisuutta ja Nurmijärven Sähköverkko Oy:n todellisia yksikköhintoja. Seuraavissa aliluvuissa esitellään KV1- ja KV2-alueen tyypilliset hankkokonaisuudet ja elinkaarikustannusvertailun tulokset sekä niiden analysointi.

KV1-alueella on huomioitu sähkönjakelurakenteista, menetelmistä ja vaihtoehtoista seuraavat rakenteet: maakaapeli, avojohto, päällystetty avojohto, ilmakaapeli ja

sähkövarastot. KV1-alueen elinkaarikustannusvertailun vertailuprojektina on käytetty Nurmijärven Sähköverkon tyypillisen kokoluokan projektia, jossa hankekokonaisuus koostuu noin 1 kilometristä keski-jänniteverkkoa ja noin 2 kilometristä pienjänniteverkkoa. Muuntamoita kyseisellä hankkokonaisuudella on keskimäärin 1–2 kpl.

Kehittämisvyöhykkeellä 1 levennetty johtokatu on jätetty pois vertailusta, koska kaavoituksen sekä muun maan- ja tilankäytön takia levennetyn johtokadun ratkaisua ei pääsääntöisesti voida kehittämisvyöhykkeellä toteuttaa. 1 kV sähkönjakelutekniikka KV1-alueella on jätetty pois vertailusta, koska täällä yksikään muuntopiiri ei ole niin laaja, että etäisyyksien takia pitäisi miettiä 1 kV sähkönjakelutekniikan toteutusta. Toinen tekijä 1 kV tekniikan jättämiseksi tarkastelun ulkopuolelle KV1-alueilla on, että näillä alueilla tyypillisesti muuntopiirien tehot ovat niin suuria, että 1 kV verkkotekniikalla ei voida korvata keskijänniteverkkoa. Joustopalveluiden osalta ei ole olemassa markkinaa, jotta kustannusvertailulasennan voisi luotettavasti tehdä. Myös tasasähköjärjestelmä on jätetty tarkastelusta pois sillä sen potentiaalisimmat käyttökohteet ovat haarajohdot, jonka vuoksi niiden hyödyntäminen suuritehoisissa rengasverkoissa on teknisesti mahdotonta.

KV2-alueella on huomioitu sähkönjakelurakenteista, menetelmistä ja vaihtoehtoista seuraavat rakenteet: maakaapeli, avojohto, päällystetty avojohto, ilmakaapeli, levennetty johtokatu, 1 kV sähkönjakelu, tasasähköjakelu ja sähkövarastot. Tyypillinen KV2-alueen hankkokonaisuus koostuu noin 3 kilometristä keskijänniteverkkoa ja 6 kilometristä pienjänniteverkkoa. Muuntamoita kyseisellä hankkokonaisuudella on keskimäärin 4–5 kpl.

Tarkastelusta on jätetty pois vain joustopalvelut, sillä joustopalveluilla ei ole olemassa markkinaa, jotta kustannusvertailulaskennan voisi luotettavasti tehdä.

3.2 Sähköverkkoratkaisujen elinkaarikustannusvertailu

Sähkömarkkinalaki velvoittaa sähköverkonhaltijaa varmistamaan, että asemakaavoituilla alueilla ilmastollisista syistä aiheutuva sähkönjakelun keskeytys ei saa ylittää kuutta tuntia. Elinkaarikustannukset muodostuvat sähkönjakeluverkon investointikustannuksista, joihin kuuluvat komponenttien hankintakustannusten ja verkon rakentamisen kustannusten lisäksi seuraavat kustannuserät: sähkötekninen suunnittelu, maasto ja rakennesuunnittelu, maankäyttöluvat ja -sopimukset korvauksineen, rakennuttaminen ja valvonta, kuljetuskustannukset, käyttöönotto ja dokumentointi sekä 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 sähköverkkoliiketoiminnassa määritetty keskeytyksistä aiheutuvan haitan kustannukset, jotka kuvaavat keskeytyksien aiheuttamia taloudellisia menetyksiä verkkoyhtiölle. Elinkaarikustannusten määrittäminen on yhdenmukainen molemmilla Nurmijärven Sähköverkon kehittämissuunnitelmissa.

KV1-alue

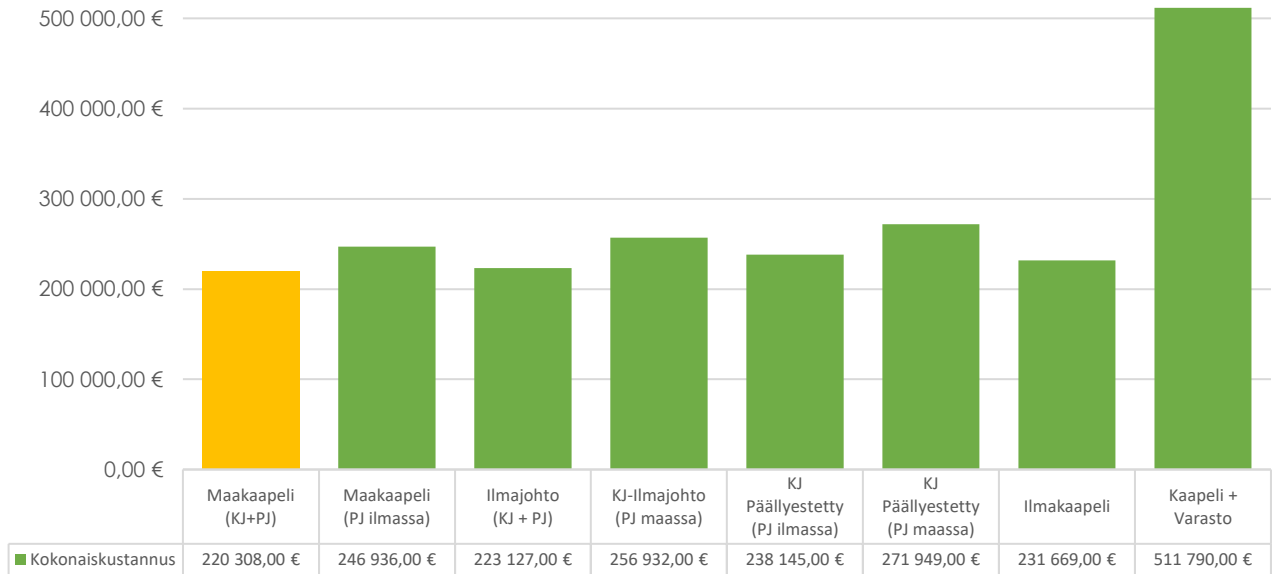
Elinkaarikustannuksiltaan edullisin KV1-alueelle soveltuva sähkönjakeluratkaisu on maakaapelitekniikka keski- ja pienjänniteverkossa. Elinkaarikustannukset ovat esitetty kuvassa 5. Asemakaavoitetuilla alueilla

ilmajohtoratkaisut ovat maan- ja tilankäytön näkökulmasta muutenkin usein mahdoton toteutusratkaisu. Kaapeloimalla sähkönjakeluverkko kehittämissuunnitelman kokonaisuudessaan on sähkömarkkinalain mukainen laatuvaatimustaso myös mahdollista saavuttaa.

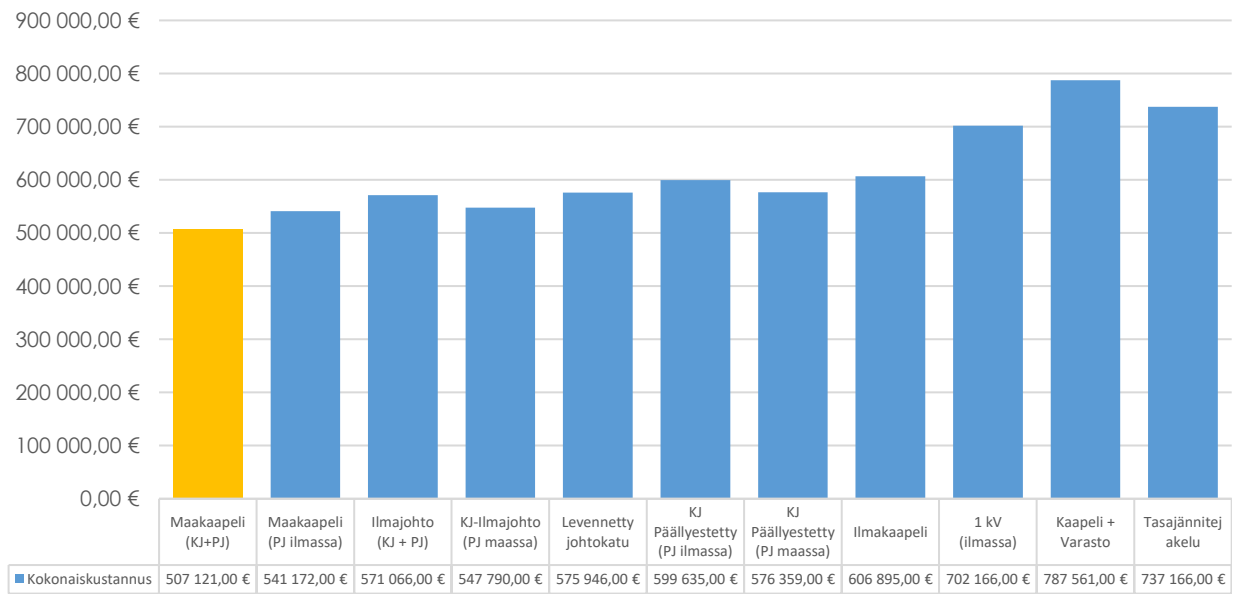
Asemakaavoitetut alueet ovat yleensä tiiviisti rakennettuja alueita, joissa useasti voi olla osallisena myös muita infratoimijoita. Yksittäinen hankekokonaisuus kehittämissuunnitelman kokonaisuudessa on usein maantieteellisesti pieni, jonka yhteydessä saneerataan olemassa olevaa keski- ja pienjänniteverkkoa yhtäaikaaisesti. Asemakaava-alueen hankkeet voivat myös olla uusien asutusalueiden sähköistykseen tai olemassa olevien sähköverkkojen siirtoja muun rakentamisen tieltä. Elinkaarikustannuslaskennassa on mallinnettu hankekokonaisuus laskennallisesti, jonka avulla kehittämissuunnitelman hankkeita voidaan yhteismittaisesti kuvata. Laskennallinen hankekokonaisuus kuvaa Nurmijärven Sähköverkon verkon rakenteen perusteella määritettyjä komponenttimääriä keski- ja pienjänniteverkossa.

KV2-alue

Elinkaarikustannuksiltaan edullisin KV2-alueelle soveltuva sähkönjakeluratkaisu on maakaapelitekniikka keski- ja pienjänniteverkossa. Elinkaarikustannukset ovat esitetty kuvassa 6. KV2-alueen elinkaarivertailun tulokset ovat hyvin tapauskohtaiset. Tapauskohtaisuus vaikuttaa olennaisesti laskennan tuloksiin ja niiden käytettävyyteen todellisessa projektissa. Toiseksi edullisin verkostorakenne on rakenne, jossa KJ-verkko on toteutettu maakaapelina ja PJ-verkko ilmajohtona. Kolmanneksi sijoittui ilmajohtona toteutettu KJ-verkko ja maakaapelina toteutettu PJ-verkko. Pienjänniteverkon osalta elinkaarikustannuslaskenta väärin arvioi puutteelliset tilastotilastot realistisista ilmajohtojen vioista, koska niitä ei ole kerätty samalla laajuudella kuin KJ-vioissa.



Kuva 5: KV1-alueen elinkaarikustannukset esimerkkihankkeessa



Kuva 6: KV2-alueen elinkaarikustannukset esimerkkihankkeessa

4 Pitkän tähtäimen suunnitelma

Seuraavan viiden vuoden aikana oletetaan hajautetun tuotannon lisääntymistä jakeluverkkoalueella kiihtyvässä tahdissa. Pientuotanto lisääntyi vuoden 2022 ja 2023 aikana merkittävästi pienjänniteverkossa, yli 50 %. Seuraavan viiden vuoden aikana arvioimme, että pientuotantokohteet tulevat lisääntymään pienjänniteverkossa, muttei samalla kasvunopeudella kuin vuosina 2022–2023. Kasvunopeuden hiipumiseen vaikuttaa olennaisesti sähkömarkkinat ja asiakkaiden laitteistojen pitkittyneet takaisinmaksuajat. Sähkömarkkinoiden muutoksen takia myös suuremmat aurinkosähkötuottajat ovat olleet yhteydessä meihin. Tuotantokapasiteettia varten investoimme yhdessä kantaverkkoyhtiön kanssa suurjännitevoimalinjaan, joka toteutetaan yhteispylväsrakentein tilankäytön ja kustannuksien minimoimiseksi. Uusi voimajohto mahdollistaa uusien tuotanto- että kulutusliittymien liittämisen jakeluverkkoomme.

Hajautetun pientuotannon lisäksi sähköisen liikenteen kehittyminen luo jakeluverkkoalueelle uusia pistemäisiä kuormia liikenteen ja logistiikan solmukohtiin. Tämä aiheuttaa jakeluverkon kasvamista ko. alueella. Jakelualueellemme on suunnitteilla suuri logistiikkakeskus, joka aiheuttaa suuria investointeja. Logistiikkakeskuksen rakentaminen on viivästynyt ja sen tehontarpeen arvioidaan siirtyvän 2030-luvun puolelle. Tämän lisäksi kunnat kaavoittavat uusia asuin- ja teollisuusalueita jakelualueellemme, mikä tuo uusia sähkönkäyttöpaikkoja.

Ilmastonmuutoksen hillitsemisen keinona lämmöntuotannossa hyödynnetään tulevaisuudessa lämpöpumppuja sekä sähkökattiloita. Nurmijärven alueella kaukolämpö on siirtymässä hyödyntämään sähkökattiloita ja lämpövarastoja. Sähkökattiloiden avulla kaukolämpö voi hyödyntää sähkömarkkinoiden halpoja spot-hintoja lämmöntuotantoon.

Tulevaisuudessa sähkökattilat tuovat lisää nopeasti muuttuvaa kulutusta taajamiin lämpökeskuksien läheisyyteen, mikä johtaa jakeluverkon vahvistamistarpeisiin, mutta voi osaltaan lisätä tarvetta joustopalveluiden käytölle.

Sähkömarkkinoiden muutoksien myötä myös sijoittajien kiinnostus suuriin akustohankkeisiin on kasvanut. Pääasiassa akustot ovat suunniteltu reservimarkkinoiden säätöä varten, mutta tulevaisuudessa akuston kokojen kasvaessa ne voivat myös osallistua spotmarkkinoihin.

Merkittävien uusien tuotantokohteiden ja kuormien liittämiseksi on arvioitu seuraavan viiden vuoden aikana investoitavan 22,13 M€. Tämä investointiarvio koostuu voimajohtohankkeista edellä mainittuun logistiikkakeskukseen, nykyisten voimajohtojen parantamiseen, uusien voimajohtojen rakentamiseen ja sähköasemien suurjännitekenttien muutokseen.

Seuraavan 6–10 vuoden aikana on arvioitu, että hajautetun energiatuotannon ja sähköisen liikenteen kasvu jatkuu tuoden mukanaan paikallisia verkon kapasiteetin kasvutarpeita. Näihin toimenpiteisiin arvioidaan investoitavan 15,3 M€. Edellä mainittu investointisumma koostuu mm. uuden sähköaseman rakentamisesta sekä oman suurjännitealueverkon rakentamisesta ja vahvistamisesta sekä mahdollisen datakeskuksen liittämisestä.

Maantieteellisesti edellä mainitut investointitarpeet sijoittuvat kuntien kaavoitussuunnitelmien mukaisesti eripuolelle sähkönjakelualueita: Klaukkala, Kirkonkylä, Rajämäki, Karhunkorpi, Röykkä ja Jokela.

Hajautetun pientuotannon ennustetaan kehittyvän merkittävästi jakeluverkkoalueella. Tuotannon ennustetaan lukumäärällisesti

kehittyvän eniten omakoti- ja pientalojen keskuudessa, joiden osuus jakeluverkkoalueella on suuri. Suurimmat yksikkökoot sijoittuvat todennäköisimmin pienteollisuuden ja kaupallisten käyttöpaikkojen yhteyteen, mutta myös suurille peltoalueille. Nurmijärven peltoiset alueet ovat kiinnostaneet sijoittajia ja aurinkovoimalaitoskyselyitä on tullut Nurmijärven Sähköverkolle useita vuoden 2021 jälkeen.

Suurien tuotantoyksiköiden lisäksi Nurmijärven Sähköverkon alue kiinnostaa isoja kulukskohteita, sillä kantaverkkoyhtiöllä on Nurmijärven alueella hyvät liitettävyydet. Lisäksi pääkaupunkiseudun läheisyys nostattaa alueen vetovoimaisuutta myös kulutuksen osalta. Suurimpien kulutuskohteiden tehontarpeet ovat niin suuria, ettei niitä voida sellaisenaan liittää Nurmijärven Sähköverkon jakeluverkkoon taikka suurjänniteverkkoon.

Taulukoissa 2-6 on esitetty ennusteet, kuinka paljon Nurmijärven Sähköverkko investoi verkon laatuvaatimusten täyttämiseksi ja ylläpitämiseksi sekä kapasiteettitarpeiden ylläpitämiseksi. Pitkän tähtäimen suunnitelman mukaan ennustamme, että jakeluverkkomme maakaapelointiaste kehittyy taulukon 7 mukaisesti. Laatuvaatimuksien kehitys on arvioitu taulukoissa 8 ja 9.

Taulukko 2: Suurjännitteinen jakeluverkko

Aika	Investoinnit	Kunnossapito
2014–2021	0,00 €	280 000,00 €
2022–2028	0,00 €	145 000,00 €
2029–2036	7 100 000,00 €	360 000,00 €

Taulukko 3: Sähköasemat

Ajankohta	Investoinnit	Kunnossapito
2014–2021	117 600,00 €	900 000,00 €
2022–2028	800 000,00 €	1 250 000,00 €
2029–2036	1 300 000,00 €	1 600 000,00 €

Taulukko 4: Keskijännitteinen jakeluverkko

Ajankohta	Investoinnit	Kunnossapito
2014–2021	9 472 000,00 €	1 082 000,00 €
2022–2028	4 363 500,00 €	1 400 000,00 €
2029–2036	4 573 000,00 €	1 250 000,00 €

Taulukko 5: Muuntamot

Ajankohta	Investoinnit	Kunnossapito
2014–2021	7 057 000,00 €	626 000,00 €
2022–2028	4 297 400,00 €	705 000,00 €
2029–2036	5 350 000,00 €	650 000,00 €

Taulukko 6: Pienijännitteinen jakeluverkko

Ajankohta	Investoinnit	Kunnossapito
2014–2021	6 383 000,00 €	1 372 000,00 €
2022–2028	2 524 000,00 €	1 750 000,00 €
2029–2036	4 567 500,00 €	1 450 000,00 €

Taulukko 7: Maakaapelointiasteen kehittymisen keskijännite- ja pienjänniteverkoissa

Ajankohta	KJ	PJ
31.12.2023	43,55 %	67,20 %
31.12.2028	46,00 %	71,00 %
31.12.2036	50,00 %	79,00 %

Taulukko 8: Laatuvaatimuksen piirissä olevat käyttöpaikat sähkömarkkinalain 119§ mukaisina aikoina

Ajankohta	Asemakaava-alue	Haja-asutusalue
31.12.2023	21 843 kpl	4 984 kpl
31.12.2028	22 750 kpl	5 687 kpl
31.12.2036	25 145 kpl	6 091 kpl

Taulukko 9: Laatuvaatimuksen piirissä oleva verkko sähkömarkkinalain 119§ mukaisina aikoina

Ajankohta	KJ	PJ
31.12.2023	736,713 km	1398,917 km
31.12.2028	784,019 km	1454,403 km
31.12.2036	881,299 km	1564,605 km

5 Sähkönjakeluverkon kehittämistoimenpiteet kuluvaan ja seuraavaan vuoteen

5.1 Korvausinvestoinnit

KV1-alueella tehdään kuluvaan ja seuraavaan vuoteen jakeluverkon toimintavarmuuteen panostavia investointeja. Saneerattavissa kohteissa muutetaan teollisuusalueiden ilmajohtoverkkoa maakaapeliksi sekä muodostetaan rengasyhteyksiä olemassa olevaan verkkoon sähkönjakeluhäiriöiden minimoimiseksi. Alueita ovat mm. Kallionopon ja Kuusimäen teollisuusalueet. Lisäksi Jokelassa muutetaan pylväsmuuntamoita puistomuuntajiksi. Kapasiteetin ylläpitämiseksi vahvistamme sähköasemalta lähteviä kaapeleita Karhunkorvessa.

KV2-alueella investoinnit kohdistuvat jakeluverkon kaukokäytön parantamiseen sekä häiriöalueiden rajaamiseen erottimien avulla. Kehittämisyöhykkeellä uusitaan tärkeitä erotinasemia keskeisissä solmupisteissä, jotta KV2-alueen sähkönjakeluhäiriötä voidaan operoida nopeammin sekä luotettavammin. Lisäksi teemme normaaleja saneerauksia käyttöiän ylittäneille ilmajohtoverkoille. Taulukossa 10 on esitetty kuluvaan ja seuraavaan vuoteen korvausinvestoinnit laatuvaatimusten ja kapasiteetin ylläpitämiseksi ja taulukoissa 11 - 13 vaikutukset laatuvaatimusten täyttymiseen.

Taulukko 10: Kuluvaan ja seuraavaan vuoteen ennakoitavat investoinnit laatuvaatimusten täyttämiseksi ja ylläpitämiseksi sekä kapasiteettitarpeiden ylläpitämiseksi

Kategoria	Investoinnit	Kunnossapito
Suurjännitteinen jakeluverkko	0,00 €	145 000,00 €
Sähköasemat	0,00 €	400 000,00 €
Keskijännitteinen jakeluverkko	1 720 500,00 €	295 000,00 €
Muuntamot	1 297 400,00 €	220 000,00 €
Pienjännitteinen jakeluverkko	791 000,00 €	395 000,00 €

Taulukko 11: Laatuvaatimusten piirissä olevia käyttöpaikkoja kuluvaan ja seuraavaan vuoteen toimenpiteiden jälkeen

Alue	Käyttöpaikkoja laatuvaatimusten piirissä
Asemakaava-alueella	22 206 kpl
Asemakaava-alueen ulkopuolella	5 110 kpl

Taulukko 12: Laatuvaatimukset täyttävän verkko kuluvaan ja seuraavaan vuoteen jälkeen

Jännitetaso	Laatuvaatimukset täyttävä verkko kuluvaan ja seuraavaan vuoteen toimenpiteiden jälkeen
KJ	756,244 km
PJ	1421,971 km

Taulukko 13: Maakaapelointiasteen kehitys kuluvaan ja seuraavaan vuoteen jälkeen

Jännitetaso	Maakaapelointiaste
KJ	45,60 %
PJ	68,80 %

5.2 Yhteisrakentaminen

Yhteisrakentamista arvioidaan hyödynnettävän keski- ja pienjänniteverkon osalta 2,5 km verkon osuudella, joka vastaa 5 % investoinneista. Kuluvan ja seuraavan vuoden investoinnit ovat julkaistu Verkkotietopisteessä. Tiedot ovat olleet esillä noin 3–6 kk etukäteen. Lisäksi investointikohteistamme on kerrottu Nurmijärven ja Tuusulan kuntien operaattori-palaverissa. Rakennamme yhteisrakentamishankkeessa suurjänniteverkkoa yhdessä kantaverkkoyhtiön kanssa parantaaksemme uusien tuotantolaitoksien sekä kuormien kytkettävyyttä jakelualueemme keski- ja pohjoisosissa.

5.3 Laajennusinvestoinnit

Uusien tuotanto- ja kulutuskohteiden liittämiseksi tehtävät merkittävät investoinnit koostuvat sähköasemalaajennoksista, 110 kV alueverkon rakentamisesta, uusien asema-kaava-alueiden sähköistämisestä sekä uusien yksittäisten liittymien liittämisestä. Arvioimme investoivamme uuden tuotannon ja uusien kuormien liittämiseksi 5,06 M€, josta noin 60 % koostuu suurjänniteverkon sekä sähköasemien laajennusinvestoinneista.

Suurjänniteverkon sekä sähköasemien laajennusinvestoinnit kohdistuvat uuden Nurmijärvi – Lautala -voimajohdon rakentamiseen, jota rakennamme yhdessä kantaverkkoyhtiön kanssa.

5.4 Joustopalveluiden hyödyntäminen kuluvan ja seuraavan vuoden aikana

Emme vielä tällä hetkellä hyödynnä verkossamme joustopalveluita, koska niiden ympärille ei ole muodostunut toistaiseksi toimivaa markkinaa. Seuraamme markkinan kehittymistä säännöllisesti ja arvioimme niiden soveltuvuutta jakeluverkkoomme tapauskohtaisesti. Alustavan arviomme mukaan noin 20 % jakeluverkkoalueemme käyttöpaikoista on käytössä sellaista ohjattavaa kuormaa, joka voisi olla joustopalvelujen piirissä tulevaisuudessa. Joustopalveluiden avulla voimme parhaimmillaan välttää verkon kapasiteetin kasvattamiseksi tehtäviä investointeja.

Arvioimme, että tulevaisuudessa joustopalveluiden hyödyntämisen käyttöönottokustannukset ovat 100 000 €, vuosittaiset käyttökustannukset ovat 20 000 € ja elinkaaren ajalta syntyvät kustannushyödyt ovat 20 000 €.

6 Sähkönjakeluverkon kehittämistoimenpiteet kahden edellisen vuoden aikana

6.1 Korvausinvestoinnit

Edellisen kahden vuoden aikaiset korvausinvestoinnit painottuivat KV2-alueelle, mikä osuus oli 89 % korvausinvestoinneista. Vain 11 % korvausinvestoinneista kohdistui KV1-alueeseen. Taulukossa 14 on esitetty korvausinvestointien jakautuminen jakeluverkon eri tasoille.

Taulukko 14: Kahden edellisen vuoden investoinnit verkon laatuvaatimusten täyttämiseksi ja ylläpitämiseksi sekä kapasiteettitarpeiden ylläpitämiseksi

Kategoria	Investoinnit	Kunnossapito
Suurjännitteinen jakeluverkko	0,00 €	69 000,00 €
Sähköasemat	227 000,00 €	260 000,00 €
Keskijännitteinen jakeluverkko	1 675 000,00 €	313 000,00 €
Muuntamot	963 000,00 €	251 000,00 €
Pienjännitteinen jakeluverkko	1 197 000,00 €	321 000,00 €

KV1-alueella tehtiin edellisen kahden vuoden aikana vahvistustoimenpiteitä ja saneerauksia. Kiikkaistentiellä vahvistettiin maakaapeliverkkoa, Väinöläntiellä muutettiin ilmajohtoverkko maakaapeliksi sekä pylväsmuuntamo muutettiin puistomuuntamoksi. Puistotiellä uusittiin puistomuuntamo ja Peltomiehenkujan ilmajohtot muutettiin maakaapeliksi.

KV2-alueen korvausinvestoinnit koostuivat suurimmalta osalta ratasähköistyksen aiheuttamista muutoksista rataa ylittävien ilmajohtojen osalta. Rataosuuden ylittävät ilmajohtot maakaapelointiin sekä vanhaa verkkoa saneerattiin samalla urakointialueella. Urakoissa uusittiin pylväsmuuntamoita, ilmajohtoja sekä rakennettiin uutta maakaapelia.

6.2 Laatuvaatimusten piirissä oleva verkko

Taulukossa 15 ja 16 on esitetty laatuvaatimusten piirissä olevat käyttöpaikat sekä verkkopiirittuudet. Lisäksi kuvassa 7 on esitetty laatuvaatimukset täyttävä jakeluverkko kehittämissuunnitelmissamme.

Taulukko 15: Laatuvaatimusten piirissä olevia käyttöpaikkoja kahden edellisen vuoden toimenpiteiden jälkeen

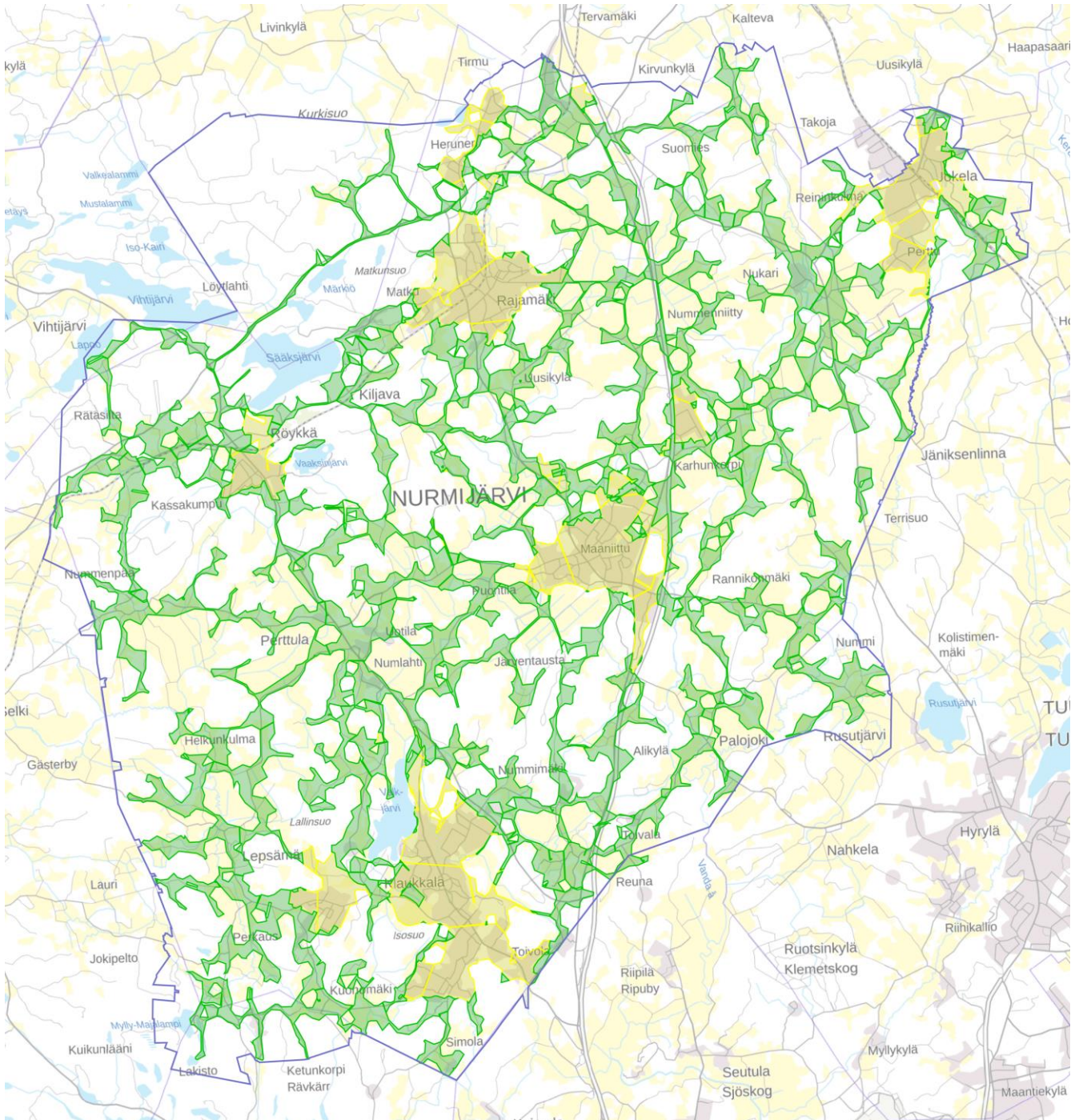
Alue	Käyttöpaikkoja laatuvaatimusten piirissä
Asemakaava-alueella	21 843 kpl
Asemakaava-alueen ulkopuolella	4 984 kpl

Taulukko 16: Laatuvaatimukset täyttävän verkko kuluvan ja seuraavan vuoden jälkeen

Jännitetaso	Laatuvaatimukset täyttävä verkko kuluvan ja seuraavan vuoden toimenpiteiden jälkeen
KJ	736,713 km
PJ	1398,917 km

6.3 Laajennusinvestoinnit

Uusien tuotanto- sekä kulutuskohteiden liittämiseen investoitiin edellisen kahden vuoden aikana 12,2 M€. Uuden tuotannon ja kuormien liittämistä varten Nurmijärven Sähköverkko rakensi suurjännitevoimajohton välille Perttula-Rajamäki. Kyseinen voimajohto turvaa Rajamäen taajaman asiakkaiden sähkötoimitusvarmuutta ja on osa Nurmijärven Sähköverkon pitkän tähtäimen suunnitelmaa omasta alueverkosta. Rajamäellä sijaitsee paljon teollisuutta. Lisäksi uuteen voimajohtoon liittyy väyläviraston omistama sähköradan syöttöasema. Suurjänniteverkkoinvestointien lisäksi alueellamme tehtiin uusien rakennuskohteiden verkko- ja muuntamoinvestointeja.



Kuva 7: Laatuvaatimukset täyttävät alueet jakeluverkkoalueellamme (keltainen: KV1, vihreä: KV2)

- Kehittämisyöhyke 1 laatuvaatimukset täyttävä verkko
- Kehittämisyöhyke 2 laatuvaatimukset täyttävä verkko

6.4 Joustopalveluiden hyödyntäminen viimeisen kahden vuoden aikana

Olemme seuranneet edellisen kahden vuoden aikana toimintaympäristöä joustopalveluiden osalta. Nurmijärven Sähköverkko ei ole tehnyt pilottihankkeita liittyen joustopalvelujen hyödyntämiseen.

6.5 Poikkeamat edelliseen kehittämissuunnitelmaan

Kun ennustettuja investointi- ja kunnossapitosummia verrataan toteutuneisiin kustannuksiin, voidaan todeta, että ne ovat yhdenmukaisia vuoden 2022 kehittämissuunnitelman kanssa muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Ennustetuissa arvoissa tehtiin karkeita olettamuksia, jotka eivät toteutuneet täysin viimeisen kahden vuoden aikana.

Suurin poikkeama vuoden 2022 tehtyyn suunnitelmaan on muuntamoinvestoinnit. Muuntamoinvestointeihin käytettiin vuosina 2022 ja 2023 huomattavasti vähemmän rahaa kuin mitä aluksi olimme suunnitelleet. Syynä tähän oli ennakoivat muuntajakonehankinnat sekä kentällä olevien muuntajakoneiden vaihtaminen paremmin vastaamaan käyttötarkoitusta. Jakeluverkossamme löytyi kohteita, jonne tarvittiin lisää muuntokapasiteettia sekä kohteita, jonne oli mitoitettu asemakaavan mukaan suurempi muuntajakone kuin mikä oli todellinen tarve. Toinen prosentuaalisesti isompi poikkeama on suurjännitteisen jakeluverkon kunnossapidon osuus, joka jäi ennustettua pienemmäksi.

7 Kehittämissuunnitelmasta kuuleminen

7.1 Asiakaskuulemisen toteutus

Kehittämissuunnitelman luonnos julkaistiin kokonaisuudessaan asiakkaiden kommentoitavaksi. Kuultavaksi toimitetussa aineistossa vastattiin kaikkiin Energiaviraston vaatimiin kysymyksiin yhdessä PDF-dokumentissa. Kehittämissuunnitelman palautteen kerääminen toteutettiin Google Forms -lomakkeen avulla.

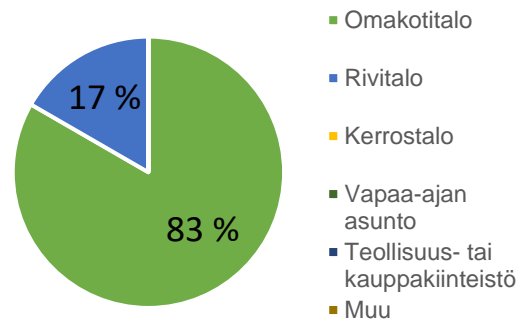
Asiakaskuulemisen perusteella lukuun 7 julkaistaan analyysi kuulemisen tuloksista sekä kirjataan kehittämissuunnitelmaan tehdyistä muutoksista, jotka tehtiin kuulemisen tuloksien perusteella. Kehittämissuunnitelma palautetaan Energiavirastolle viimeistään 31.6.2024. Kehittämissuunnitelman palautuksen jälkeen julkaisemme kehittämissuunnitelman kotisivuillamme.

Kehittämissuunnitelman asiakaskuuleminen toteutettiin välillä 30.4.2024 - 31.5.2024. Nurmijärven Sähköverkko Oy tiedotti asiakkaitaan kotisivun julkaisun kautta, mikä jaettiin asiakkaille Facebookissa. Nurmijärven Sähkön Facebook-julkaisun kattavuus 1 573 ihmistä välillä 30.4.2024-3.6.2024. Julkaisu jaettiin myös Nurmijärven Puskaradio-ryhmässä, jossa oli 17 643 jäsentä (3.6.2024). Alkuperäisten julkaisujen lisäksi julkaisimme 2 muistutusviestiä kehittämissuunnitelmasta 8.5. ja 21.5.

Yhteensä kehittämissuunnitelman asiakaskuulemisen sivulla vieraili 42 kävijää, joista 12 vastasi asiakaskuulemisen lomakkeeseen. Siirtoasiakkaiden lisäksi kehittämissuunnitelman asiakaskuulemismahdollisuudesta tiedotettiin kantaverkkoyhtiötä 1.5.2024, joka vastasi 31.5., että kantaverkkoyhtiöllä ei ole lausuttavaa kehittämissuunnitelmastamme.

Kuulemiseen vastasi kaiken kaikkiaan 12 vastaajaa, jotka edustivat kaikki kuluttajia sekä Nurmijärven Sähköverkko Oy:n asiakkaita.

Suurin vastaajaryhmä on omakotitalolliset, joiden osuus vastauksista oli 83,3 %. Toisella sijalla oli rivitaloasujat 16,7 %. Muiden sähkökäyttöpaikkaryhmien edustajia ei vastannut asiakaskuulemiseen.



Kuva 8: Vastaajien käyttöpaikkojen edustavuus

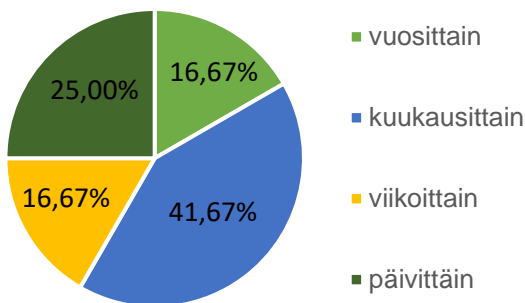
7.2 Tulokset

Kehittämissuunnitelman asiakaskuulemisessa tiedusteltiin asiakkailta mielipiteitä kehittämissuunnitelman liitteiden sisältöihin. Kuulemisen alussa käsiteltiin sähköverkon strategisen toimintaympäristön ennusteen muutoksista. Toimintaympäristön muutokseen vaikuttaa olennaisesti sähköautojen ja aurinkopaneelien lisääntyminen jakelualueellamme. Kuulemiseen vastanneista 58,3 % ei ollut harkinnut vielä aurinkopaneelien hankintaa. Vastaajista 8,3 % oli aurinkopaneelit kiinteistönsään. Sähköautoa taaskin oli harkinnut 41,7 % vastaajista ja 16,7 %:lla oli sähköauto jo käytössään.

Sähköautoilun ja aurinkopaneelien lisäksi tiedustelimme kuulemisessa, miten asiakkaat kokevat kyberuhkien koettelevan sähköverkkoja asteikolla 1–5 sekä miten ilmastomuutoksen paikalliset vaikutukset näkyvät jakelualueellamme. Vastaajamme olivat yhtä mielisiä siitä, että kyberturvallisuuden painoarvo on nykyajassa korkea. Vastauksien keskiarvo oli 4,17 (5 = erittäin kriittinen). Paikallisten

ilmastonmuutoksien huomioista nostettiin esimerkkinä seuraavanlaisia vastauksia: lehtipuiden nopeampi kasvaminen, rankat tuulet ja sateet, runsaat lumisateet talvella 2023–2024 ja muiden ääri-ilmiöiden voimistuminen.

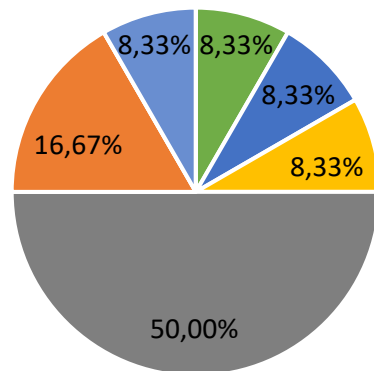
Toimintaympäristön muutoksissa uutena tarkkailtavana osana ovat kulutusjousto ja muut joustopalvelut. Kysyimme kuulemisessamme, miten vastaajat seuraavat omaa sähkönkulutustaan sekä ovatko vastaajat optimoineet sähkönkäyttöään spot-hinnan perusteella. Suurin osa vastaajista, 41,7 %, seuraa kulutustaan kuukausitasolla. Toiseksi yleisin kulutuksen seuraamistapa, 25 %, on päivittäin tehtävä seuranta. Loput vastaajat seuraavat viikoittain tai pelkästään vuosittain. Vastaajista 25 % ilmoitti tehneensä oman sähkönkäytön optimointeja spot-hinnan perusteella. Kulutusjouston näkökulmasta asiakkaat, jotka ovat kiinnostuneet sähkönkäytöstään sekä sen optimoinnista, kuuluvat sen kohderyhmään.



Kuva 9: Sähkönkulutuksen seuraaminen vastaajien keskuudessa

Kehittämisvyöhykkeiden elinkaarivertailussa käytettyjen tekniikoiden mielipiteitä kysyttiin molempien kehittämisvyöhykkeiden osalta. KV1-alueella vastaukset kohdistuivat 100 % maakaapelin käyttöön niin pien- kuin keskijänniteverkossa. KV2-alueella vastaukset jakautuivat niin, että eniten kannatusta, 50 %, sai ilmajohto keskijänniteverkossa ja maakaapeli pienjänniteverkossa. Toiseksi eniten kannatusta, 16,7 %, sai päällystetty ilmajohto

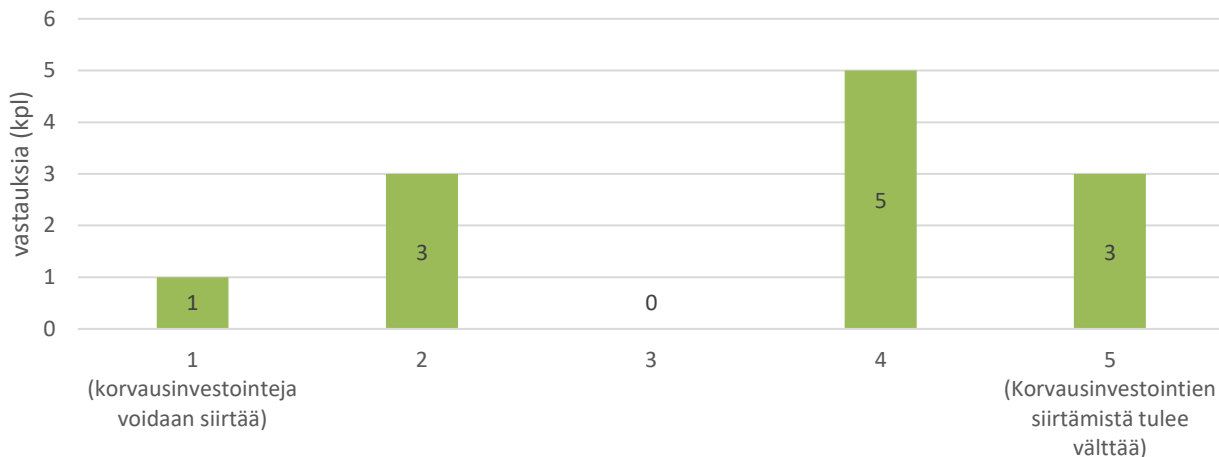
keskijänniteverkossa ja ilmajohto pienjänniteverkossa. Loput vastaukset jakautuivat tasaisesti kuitenkin niin, että 1 kV sähkönjakelu ja tasajännitejakelu eivät saaneet kannatusta. Edellä esitetyille vaihtoehdoille KV1-alueella perusteltiin maankäytöllisillä sekä kunnossapidollisilla syillä. KV2-alueella perustelut kohdistuivat toimitusvarmuuden ja kustannuksen kombinaatioon. Lisäksi KV2-alueen osalta mainittiin 2 perustellussa, että ilmajohto ja pylväävät kuuluvat maaseutumaisemaan.



Pitkän tähtäimen osalta asiakaskuulemisessa kysyttiin vastaajien suhtautumista korvausinvestointien siirtymisestä, jos vihreän siirtymän investointeja joudutaan tekemään huomattavia määriä. Vastaajia pyydettiin arvioimaan väliltä 1–5, miten he kokevat mahdollisesti siirtyvien korvausinvestointien siirtymisen eteenpäin. 1 tarkoitti, että nykyinen toimitusvarmuus on hyvällä tasolla, korvausinvestointeja voidaan siirtää ja 5 tarkoitti, että korvausinvestointien siirtämistä tulee välttää, jotta

toimitusvarmuus voidaan taata. Kysymyksen vastaukset jakautuivat tasaisesti puolesta ja vastaan. Vastauksen keskiarvoksi muodostui 3,5. Vastaukset olivat siis hieman korvausinvestointien siirtämisen vastaisella puolella. Kuvassa 10 on esitelty tarkemmin vastauksien jakautuminen.

Kehittämissuunnitelman asiakaskuulemisen lopussa vastaajalla oli mahdollisuus jättää vapaamuotoinen kommentti kehittämissuunnitelmaan liittyen. Vapaaehtoisen palautteen jätti 66,7 % vastaajista.



Kuva 10: Uusien vihreän siirtymän investointien myötä korvausinvestointeja jouduttaneen siirtämisen tulevaisuuteen. Miten vakavana näet korvausinvestointien siirtämisen ja siten mahdollisesti toimitusvarmuuden heikentymisen?

7.3 Kehittämissuunnitelman muutostarpeet

Asiakaskuulemisen perusteella kehittämissuunnitelmaa ei ole muutettu kuulemisen perusteella. Kuulemisen tulokset ovat linjassa kehittämissuunnitelmassa esitettyyn näkemykseen Nurmijärven Sähköverkko Oy:n jakeluverkon tulevaisuudesta.

Kehittämissuunnitelman asiakaskuulemisessa nousi esille ajatuksia, jotka eivät aiheuttaneet muutoksia kehittämissuunnitelmaan. Esitetyt mielipiteet olivat suurimmaksi osaksi toteamuksia sekä mielipiteitä, jotka eivät liittyneet kehittämissuunnitelmaan. Lisäksi asiakaskuulemisessa nostettiin esille, että kehittämissuunnitelmassa ei ollut mainintaa EU:n energiatehokkuusdirektiivistä. Edellä mainitulla direktiivillä tarkoitetaan rakennusten energiatehokkuus uudistusta (*Energy Performance of Buildings Directive, EPBD*). Kyseinen direktiivi on astunut voimaan toukokuussa 28.5.2024, mutta kansallinen toimeenpano ei ole valmis. Kansalliselle toimeenpanolle on aikaa 24 kk direktiivin voimaantulosta. Direktiiviin liittyen Nurmijärven Sähköverkolla on rakennuksia vain sähköasemien yhteydessä (8 kpl) ja ne ovat tarkoitettu yksinomaan sähköverkon käytön tarpeisiin. Uudet rakennukset rakennetaan aina voimassa olevan lainsäädännön mukaisesti. Nykyisten rakennuksien osalta energiatehokkuustoimenpiteitä arvioidaan tapauskohtaisesti. Energiatehokkuusdirektiivin voimaantulon myötä emme näe tarvetta lisätä mainintaa siitä kehittämissuunnitelmaamme, sillä direktiivin aiheuttamat muutokset ovat arvioidaan olevan pieniä.