

Jarkko Jonsson

KYMENLAAKSON SÄHKÖVERKKO  
OY:N VYÖHYKELIITTYMIEN  
HINNOITTELUN MÄÄRITTÄMINEN

Opinnäytetyö  
Sähkötekniikka


Huhtikuu 2016



MAMK

University of Applied Sciences

## KUVAILULEHTI

	<b>Opinnäytetyön päivämäärä</b>  26.4.2016
<b>Tekijä(t)</b> Jarkko Jonsson	<b>Koulutusohjelma ja suuntautuminen</b> Sähkötekniikan koulutusohjelma Sähkövoimatekniikka
<b>Nimeke</b>  Kymenlaakson Sähköverkko Oy:n vyöhykeliittyneiden hinnoittelun määrittäminen	
<b>Tiivistelmä</b>  Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutustua Kymenlaakson Sähköverkko Oy:n liittymähinnoitteluun ja sen määräytymisperusteisiin sekä nykyisen hinnoittelun kehittämismahdollisuuksiin.  Työssä määritettiin Kymenlaakson Sähköverkko Oy:n vyöhykeliittyneiden hinnoittelu Energiaviraston hinnoitteluperiaatteiden mukaisesti. Tarkoituksena oli kehittää käyttökelpoinen liittymismaksun määrittämiseen käytettävä hinnoittelumenetelmä ns. laskentatapa.  Energiavirasto valvoo siirtoyhtiöiden toimintaa sekä hinnoittelun tasapuolisuutta ja kohtuullisuutta. Hinnoittelun perustana käytettiin Energiaviraston päätöksiä, joissa annetaan menetelmät ja säännöt vyöhykeliittyneiden hinnoittelulle.  Työn lopputuloksena saatiin Kymenlaakson Sähköverkko Oy:lle uusia vaihtoehtoja määrittää vyöhykeliittymismaksut. Uusien vyöhykehintojen tutkiminen ja kehittäminen jatkuu työn jälkeen yrityksen sisällä. Hinnat, jotka työn tuloksena saatiin, muokkautuvat yrityksen omien tarpeiden mukaisesti.	
<b>Asiasanat (avainsanat)</b> vyöhykehinnointelu, laskentatapa, Energiavirasto	
<b>Sivumäärä</b> 26	<b>Kieli</b> Suomi
<b>Huomautus (huomautukset liitteistä)</b>	
<b>Ohjaavan opettajan nimi</b> Juha Korpijärvi	<b>Opinnäytetyön toimeksiantaja</b> Kymenlaakson Sähköverkko Oy

## DESCRIPTION

	<b>Date of the bachelor's thesis</b> 26.4.2016
<b>Author(s)</b> Jarkko Jonsson	<b>Degree programme and option</b> Electrical engineering
<b>Name of the bachelor's thesis</b> Configuring electricity area connections in Kymenlaakson Sähköverkko Ltd	
<b>Abstract</b> <p>Kymenlaakson Sähköverkko Ltd is a utility company operating in the south-east of Finland. The aim of this thesis was to study its pricing policies and how to develop the pricing.</p> <p>Kymenlaakson Sähköverkko Ltd's connection prices have been defined in accordance with Energy Agency's pricing principles. Energy Agency monitors the companies' behaviour as well as the reasonableness and fairness of pricing. Energy Agency's decisions, which provide methods and rules of electricity connection pricing was used as a basis for pricing.</p> <p>The work resulted in new options to determine the connection fees in Kymenlaakson Sähköverkko Ltd. Research and development of new electricity area connection prices will continue after the work within the company. Prices, which was a result of the work, are ultimately decided in accordance with the company's own needs.</p>	
<b>Subject headings, (keywords)</b> Electricity connection pricing, The method of calculation, Energy Agency	
<b>Pages</b> 26	<b>Language</b> Finnish
<b>Remarks, notes on appendices</b>	
<b>Tutor</b> Juha Korpijärvi	<b>Bachelor's thesis assigned by</b> Kymenlaakson Sähköverkko Ltd

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	1
2	KYMENLAAKSON SÄHKÖ OY .....	2
2.1	Historia .....	3
2.2	Liiketoiminta ja avainluvut.....	3
3	KYMENLAAKSON SÄHKÖVERKKO OY:N VYÖHYKEJAKO.....	4
3.1	Vyöhykejako.....	4
3.2	Aluehinnoittelu .....	5
3.3	Tapauskohtaiset liittymät.....	6
4	ENERGIAVIRASTO.....	6
4.1	Historia .....	6
4.2	Energiaviraston määritykset vyöhykejaolle ja vyöhykehinnalle .....	7
5	KAPASITEETTIVARAUSMAKSU.....	9
5.1	Kapasiteettivarausmaksun laskeminen .....	9
5.1.1	Kapasiteettivarausmaksun muuttaminen pienjännitepuolelle.....	9
6	RAKENNUSKUSTANNUKSIEN MÄÄRITYS JA LASKENTATAPA .....	10
6.1	Rakennuskustannuksien määritelmät.....	10
6.2	Laskentatapa .....	11
6.3	Tietojen keruu uusista liittymistä.....	11
7	LASKENNALLISET TULOKSET .....	12
7.1	Asemakaava-alueet .....	12
7.1.1	Räski 1 –vaihe-esimerkki.....	13
7.2	Vyöhykkeiden liittymä määrät .....	14
7.3	Nollahintaiset liittymät .....	15
7.4	Koko vyöhykkeen rakennuskustannukset.....	15
8	UUSIEN LIITTYMÄHINTOJEN KÄYTTÖÖNOTTOTAVAT .....	16
8.1	Liittymän oma rakennuskustannusten keskiarvo.....	16
8.2	Vyöhykkeen yksi ”katkaisu” .....	17
8.3	Lineaarinen laskentatapa .....	18
8.3.1	Vyöhyke 1 .....	18
8.3.2	Vyöhyke 2.....	20
8.4	Vyöhyke 3.....	22

9	TYÖSSÄ ESIINTYNEET ONGELMAT .....	22
10	SUUNNITTELUN OHJE .....	23
11	POHDINTA .....	24
	LÄHTEET .....	26

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutustua Kymenlaakson Sähköverkko Oy:n liittymähinnoitteluun ja sen määräytymisperusteisiin sekä nykyisen hinnoittelun kehittämismahdollisuuksiin.

Työssä määritetään Kymenlaakson Sähköverkko Oy:n vyöhykeliittymien hinnoittelu Energiaviraston hinnoitteluperiaatteiden mukaisesti. Tarkoituksena on kehittää käyttökelpoinen liittymismaksun määrittämiseen käytettävä hinnoittelumenetelmä ns. laskentatapa.

Energiavirasto valvoo siirtoyhtiöiden toimintaa sekä hinnoittelun tasapuolisuutta ja kohtuullisuutta. Hinnoittelun perustana käytetään Energiaviraston päätöksiä, joissa annetaan menetelmät ja säännöt vyöhykeliittymien hinnoittelulle. Liittymien hintojen pitää perustua verkoston keskimääräisiin rakennuskustannuksiin ja kapasiteettivarausmaksuun.

Tavoitteena työssä on laskea vyöhykeliittymien rakennuskustannuksien keskiarvot ja määrittää vyöhykkeille liittymähinnat rakennuskustannuksiin perustuen. Rakennuskustannukset lasketaan energiaviraston määrittämillä ehdoilla ja säädöksillä.

Työn lopputuloksena saadaan Kymenlaakson Sähköverkko Oy:lle uusia vaihtoehtoja määrittää vyöhykeliittymismaksut. Yritys jatkaa työn jälkeen itse uusien vyöhykehintojen tutkimista ja kehittämistä. Hinnat, jotka työn tuloksena saatiin, muokkautuvat yrityksen omien tarpeiden mukaisesti.

Liittymähinnoittelun määrittäminen tehdään, jotta voitaisiin todistaa, miten ja miksi päädyttiin käytössä olevaan liittymähinnastoon. Tämä on tarpeen esimerkiksi silloin, jos asiakas haluaa tehdä Energiavirastolle selvityspyynnön liittymien hinnoista.

## 2 KYMENLAAKSON SÄHKÖ OY

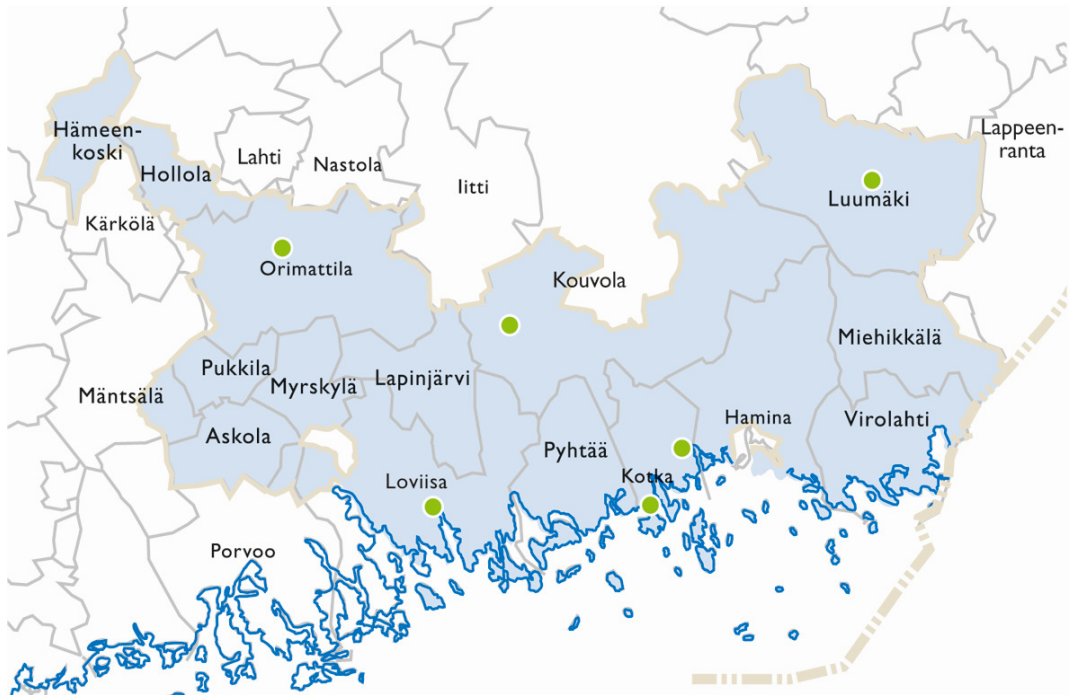
Kymenlaakson Sähkö Oy on 12 kaupungin ja kunnan omistama energiakonserni, joka on perustettu vuonna 1918. Konsernin muodostavat energialiiketoimintaa harjoittava Kymenlaakson Sähkö Oy ja sen kokonaan omistamat tytäryhtiöt; verkkoliiketoimintaa harjoittava Kymenlaakson Sähköverkko Oy sekä verkonrakennusliiketoimintaa harjoittava Kyvera Oy. Lisäksi yhtiöllä on osuuksia Kymppivoima-yhtiöistä ja Orimattilan Lämpö Oy:stä. [1.]



**KUVA 1. Kymenlaakson Sähkö -konserni /1/**

Kymenlaakson Sähkö Oy:n omistajakunnat ja – kaupungit ovat Askola, Hamina, Hollola, Kotka, Kouvola, Lapinjärvi, Loviisa, Luumäki, Myrskylä, Orimattila, Pukkila ja Virolahti. Kymenlaakson Sähkö Oy toimii neljän eri maakunnan alueella, jotka ovat Kymenlaakso, Etelä-Karjala, Päijät-Häme sekä Uusimaa. Toimipaikat löytyvät Kouvola, Kotka ja Loviisa. Verkonrakennuksen toimipisteitä on Kouvola, Kotka, Loviisa ja Orimattila. [1.]

Seuraavassa Kymenlaakson Sähkö Oy:n jakeluverkkoalue ja sen toimipisteet (kuva 2).



**KUVA 2. Kymenlaakson Sähkö Oy jakeluverkkoalue /2/**

## 2.1 Historia

1918 perustettu Kymenlaakson Sähkö Oy on 12 kaupungin ja kunnan omistama sähköyhtiö, joka on aikaisemmin hoitanut energialiiketoiminnan, verkkoliiketoiminnan ja verkonrakennusliiketoiminnan. Vuoden 2007 alusta alkaen verkkoliiketoiminta eriytetty (Työ ja Elinkeinoministeriön määräyksestä) erilliseen yhtiöön, jonka myötä Kymenlaakson Sähköverkko Oy perustettiin. Uudistuksen jälkeen Kymenlaakson Sähköverkko Oy on vastannut verkkoliiketoiminnasta ja Kymenlaakson Sähkö Oy energialiiketoiminnasta sekä verkonrakennusliiketoiminnasta. Vuoden 2015 alussa perustettiin yhtiö nimeltä Kyvera Oy, joka vastaa tällä hetkellä verkonrakennusliiketoiminnasta. [1.]

## 2.2 Liiketoiminta ja avainluvut

Kymenlaakson Sähkö – konsernin muodostavat kolme eri yhtiötä. Koko konsernin liikevaihto vuonna 2015 oli 93,9 miljoonaa euroa. Liikevoitto oli 9,1 miljoonaa euroa. Henkilöstöä vuonna 2015 oli 137 henkilöä, ja näistä vakinaisessa työsuhteessa olevia oli 132 henkilöä. Konsernin vakinaisen henkilöstön keski-ikä 31.12.2015 oli 47,5 vuotta. [2.]



Kymenlaakson Sähkö Oy:n avainlukuja vuodelta 2015 taulukossa 1.

**TAULUKKO 1. Kymenlaakson Sähkö Oy:n avainluvut /1/**

Suurjännitejohdot (110kV)	236 km
Keskijännitejohdot (10–20 kV)	4 897 km
Jakelumuuntamot	4 780 kpl
Pienjännitejohdot (400V)	8 028 km
Verkon pituus	13 064 km
Siirtoasiakkaiden määrä	102 590 kpl
Johtoa / asiakas	127 m
Sähkön siirto vuonna 2015	1 279 GWh
Oman sähköntuotannon osuus	Noin 40 %

### 3 KYMENLAAKSON SÄHKÖVERKKO OY:N VYÖHYKEJAKO

Kymenlaakson Sähköverkko Oy:n liittymismaksut määräytyvät pääsulakkeen ja vyöhykkeen mukaan. Vyöhykkeitä on kolme, niiden avulla määritetään liittymismaksu asiakkaalle. Vyöhykehinnan ulkopuolelle jäävät ns. aluehinnoiteltavat ja tapauskohtaisen hinnoittelun piirissä olevat liittymät.

#### 3.1 Vyöhykejako

Kymenlaakson Sähköverkko Oy:llä on kolme erilaista hinnoitteluvyöhykettä. Vyöhykehinnastoa yksi sovelletaan vahvistetulla asemakaava-alueilla. Vyöhykehinnastoa kaksi sovelletaan muualla kuin asemakaava-alueella oleviin 3x25A – 3x63A liittymiin, joiden liittämiskohta sijaitsee enintään 600m etäisyydellä olemassa olevasta muuntamosta. Vyöhykehinnastoa kolme sovelletaan muualla kuin asemakaava-alueella oleviin 3x25A liittymiin, joiden liittämiskohta sijaitsee 601-800m etäisyydellä olemassa olevasta muuntamosta. [3.]

**TAULUKKO 2. Nykyiset pienjänniteliittymien hinnat vyöhykkeittäin  
Kymenlaakson Sähköverkko Oy:llä /1/**

<b>Pääsulake / A</b>	<b>Vyöhyke 1</b>	<b>Vyöhyke 2</b>	<b>Vyöhyke 3</b>
3 x 25 A	2 500 €	3 570 €	5 710 €
3 x 35 A	3 280 €	4 890 €	
3 x 50 A	4 580 €	6 930 €	
3 x 63 A	5 790 €	8 760 €	
3 x 80 A	7 440 €		
3 x 100 A	9 280 €		
3 x 125 A	11 370 €		
3 x 160 A	14 170 €		
3x 200 A	17 580 €		
3 x 250 A	21 670 €		
3 x 315 A	27 000 €		
3 x 400 A	34 040 €		

### **3.2 Aluehinnoittelu**

Aluehinnoittelua noudatetaan sähköistyksen kannalta yhtenäisellä yhden tai useamman liittymän alueella, jossa ei voida soveltaa vyöhykehinnottelua. Liittymismaksu määritellään seuraavassa kappaleessa kerrotuilla ehdoilla.

Aluehinnoittelua sovelletaan vain 3x25A suuruisiin liittymiin. Alueelta valitaan potentiaaliset liittymät, jonka jälkeen tehdään verkostosuunnitelma näille liittymille. Liittymismaksu eli aluehinta saadaan jakamalla suunnitelman mukaiset kustannukset potentiaalisten liittymien määrällä. Aluehinta on voimassa ja hanke toteutetaan, jos sopimuksen tehneitä liittymiä on vähintään 60 % potentiaalisten liittymien määrästä. Jos toteutuskynnys ei täyty, hanke voidaan käynnistää, mikäli pienempi liittymämäärä vastaa 60 % alueen suunnitellun verkon kustannuksista. Liittymismaksu muodostuu tällöin alkuperäistä aluehintaa korkeammaksi ja sopimukseen lisätään liittymismaksun palautuslauseke aluehintaan saakka. [3.]

Aluehinnoittelua ei sovelleta kohteisiin, joiden liittymismaksu olisi tässä esitetyn periaatteen laskettuna suurempi kuin kolme kertaa vyöhykehinnaston kolme liittymän

hinta. Määritelty aluehinta tarkistetaan jälkiliittyjille rakennuskustannusindeksin mukaisesti. Aluehinnoittelu säilyy jälkiliittyjille ilman ennalta määriteltyä aikarajaa. Aluehinta pitää olla vähintään vyöhykehinnaston kolme mukainen. [3.]

### **3.3 Tapauskohtaiset liittymät**

Liittymät, joihin ei voida soveltaa vyöhykehintaa yksi, kaksi tai kolme eikä aluehinnoittelua, hinnoitellaan todellisten verkostokustannusten mukaisesti. Kustannuksia määritettäessä otetaan huomioon verkoston mahdollinen yleinen kehittämistarve vähentävänä tekijänä. Liittymismaksu on kuitenkin vähintään sama kuin vyöhykehinnastoissa. [3.]

## **4 ENERGIAVIRASTO**

Energiavirasto valvoo ja edistää energiamarkkinoita, päästöjen vähentämistä, energiatehokkuutta sekä uusiutuvan energian käyttöä. Virasto on aktiivinen markkinoiden edistäjä, joka toimii avoimesti, tasapuolisesti, arvostavasti ja reilusti yhteistyössä sidosryhmiensä kanssa etsiessään aktiivisesti kestäviä ratkaisuja. Omalla vastuualueellaan se on älykkään energian asiantuntija, joka hallitsee niin uusiutuvan energian kuin energiatehokkuuden ja energiavarmuudenkin teemat. Energiavirasto on kansainvälisesti arvostettu kehittäjä ja kumppani. Energiavirasto on riippumaton ja vastuullinen toiminnastaan. Se katsoo asioita neutraalisti, laajasta näkökulmasta. Näkemyksellisyyttä se kehittää yhteiskunnan hyväksi. [4.]

Energiavirasto antaa ohjeet liittymien hinnoitteluun ja asiakas voi tehdä virastolle selvityspyynnön hinnoittelun kohtuullisuudesta tai hinnoitteluperiaatteista. Energiavirasto valvoo, että yhtiöt toimivat sähkömarkkinalain mukaisesti.

### **4.1 Historia**

Energiamarkkinavirasto aloitti toimintansa Sähkömarkkinakeskuksena sähkömarkkinalain tultua voimaan 1.6.1995. Sähkömarkkinakeskus muuttui Energiamarkkinavirastoksi 1.8.2000. Tehtävät laajenivat myös maakaasumarkkinoiden valvontaan. [4.]

Päästökauppalain tultua voimaan vuonna 2004 virasto sai päästökauppaviranomaisen tehtävät. Tehtävät lisääntyivät edelleen 2011 alusta, kun virasto alkoi hallinnoida uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön tuotantotukijärjestelmää. [4.]

Viraston nimi muuttui Energiavirastoksi, kun sen tehtävät laajenivat v. 2014. Työ- ja elinkeinoministeriöstä siirtyi energiatehokkuuden ja uusiutuvan energiankäytön edistämiseen liittyviä tehtäviä viraston hoidettavaksi. [4.]

Niin kotimainen, pohjoismainen kuin eurooppalainenkin markkinoiden edistämistyö ovat kasvattaneet tuntuvasti Energiaviraston tehtäväalueita ja sääntelyviranomaistehtäviä. Vuonna 1995 uusi viranomainen, Sähkömarkkinakeskus, hoiti tehtävänsä kuuden virkamiehen voimin. Vuoden 2015 puolivälissä henkilöstön määrä oli 70. [4.]

## **4.2 Energiaviraston määritykset vyöhykejaolle ja vyöhykehinnalle**

Pienjännitejakeluverkoissa noudatettavia periaatteita ovat vyöhykehinnointelu, aluehinnointelu, teholiittymät sekä tapauskohtainen hinnoittelu. Pienjänniteliittymien hinnoittelu perustuu verkoston rakennuskustannuksiin sekä kapasiteettivarausrakennukseen. Olemassa olevan pienjänniteverkon alueella pääsääntöisenä hinnoittelumenetelmänä käytetään vyöhykehinnointelua. Vyöhykehinnoitellun alueen ulkopuolella käytetään ensisijaisesti aluehinnointelua. Tapauskohtaista hinnoittelua käytetään, jos aluehinnointelun soveltamiselle ei ole edellytyksiä. Pienjänniteholiittymien hinnoittelumenetelmää sovelletaan tilanteissa, joissa verkonhaltijalla ei ole hinnastossaan valmiiksi määritettynä kyseistä liittymätehoa vastaavaa liittymähintaa. [5.]

Vyöhykehinnointelulla tarkoitetaan pienjänniteliittyjien jakamista yhdenmukaisesti maantieteellisen sijaintinsa perusteella erilaisiin hintavyöhykkeisiin. Vyöhykkeiden määrää ei rajata Energiaviraston päätöksellä, vaan yhtiöillä on mahdollisuus määrittää liittymismaksuvyöhykkeiden määrä ja kattavuus omat lähtökohdat ja toimintaympäristö huomioon ottaen. Ainoa rajaus, jonka Energiavirasto vyöhykehinnointelulle asettaa, liittyy vyöhykkeiden ulottuvuuteen. Olemassa olevien muuntopiirien alueella on kaikki liittymät otettava rajoituksetta vyöhykehinnointelun piiriin, jos ne sijoittuvat linnuntietä

mitaten alle 600 metrin etäisyydelle olemassa olevista muuntamoista. Verkonhaltija voi halutessaan mitata etäisyyden vaihtoehtoisesti joko olemassa olevasta muuntamosta tai keskijänniteverkosta. [5.]

Energiavirasto katsoo, että kaikki asemakaava-alueen liittyjät kuuluvat rajoituksetta vyöhykkeelle yksi, jolloin halukkaat liittyjät etäisyydestä riippumatta liitetään sähköverkkoon hinnastossa esitetyllä vyöhykkeen yksi liittymähinnalla. Ranta-asemakaava-alueilla verkonhaltija soveltaa etäisyyteen perustuvaa vyöhykehinnointilua. Vyöhykkeiden sisäpuolella on saatettava vyöhykehinnointilun piiriin kaikki ne liittyjät, jotka voidaan verkonhaltijan asettamat tekniset reunaehdot huomioiden liittää olemassa olevaan muuntopiiriin. Tällaisia verkonhaltijan asettamia teknisiä reunaehtoja voivat olla mm. mitoitusosikosulkuvirta, johtimien poikkipinta sekä sähkön laadulle asetettavat tekniset vaatimukset. Teknisten reunaehtojen täytyy olla jakeluverkkoalueella yhtenevät ja niistä voi poiketa vain perustelluista syistä. Tekniset reunaehdot ja niistä poikkeamiseen johtavat syyt on kirjattava ylös verkonhaltijan liittymismaksuperiaatteisiin ja niiden vaikutukset hinnoitteluun on huomioitava verkonhaltijan liittymismaksuhinnastossa.

Käytännössä verkonhaltijan asettamat tekniset reunaehdot asettavat vyöhykkeiden ulottuvuudelle teknisen takarajan [m], jonka taakse sijoittuvat liittyjät kuuluvat aluehinnoittelun piiriin, mutta voidaan tapauskohtaisen tarkastelun jälkeen liittää olemassa olevaan muuntopiiriin. Tämän teknisen takarajan muodostaman alueen, jonka sisällä olevat liittyjät kuuluvat vyöhykehinnointilun piiriin, on ulotuttava suoraan mitattuna vähintään 600 metrin etäisyydelle olemassa olevalta muuntamolta. Vyöhykkeillä saa käyttää sulakekokoon liittyviä rajauksia, jolloin tietyn sulakekoon ylittävät liittymät voidaan rajata kokonaan vyöhykehinnointilun ulkopuolelle. Vyöhykkeen yksi ulkopuolisen alueen saavuttaessa asemakaava-alueen statuksen, se muuttuu automaattisesti vyöhykkeen yksi hinta-alueeksi. [5.]

Energiaviraston ohjeistuksen mukaan vyöhykkeiden liittymismaksujen tulee perustua keskimääräisiin rakennuskustannuksiin ja kapasiteettivarausmaksuun. Verkonhaltijan on vastuualueellaan määritettävä vyöhykkeiden liittymismaksun suuruus vyöhykkeillä syntyvien keskimääräisten liittymien rakennuskustannusten perusteella. Keskimääräiset rakennuskustannukset pitää laskea Energiaviraston määrittämien keskihintojen perusteella.

## 5 KAPASITEETTIVARAUSMAKSU

Verkonhaltijan on vastuualueellaan määritettävä vyöhykkeiden liittymismaksun suuruus vyöhykkeillä syntyvien keskimääräisten liittymien rakennuskustannusten perusteella. Lisäksi verkkonhaltija voi vyöhykehinnan määrittämisessä käyttää kapasiteettivarausmaksua, jonka määrittäminen sen tulee pyydettäessä esittää.

Kapasiteettivarausmaksulla katetaan olemassa olevan verkon jälleenrakentaminen, kehittäminen, ylläpito, toimitusvarmuuden parantaminen sekä vahvistamisesta aiheutuneet kustannukset, joita syntyy uusien liittymien liittämistä vanhaan verkkoon. Liittymien aiheuttamat verkkovahvistuskustannukset eli kapasiteettivarausmaksu tulee periä kaikilta liittyjiltä tasapuolisesti. [5.]

### 5.1 Kapasiteettivarausmaksun laskeminen

Kapasiteettivarausmaksun laskemiseksi verkkonhaltijat voivat käyttää laskentataulukkoa, jonka Energiavirasto on laatinut verkkonhaltijoiden avuksi. Sen avulla voi laskea syötettyjä lähtötietoja käyttäen verkkonhaltijan kapasiteettivarausmaksun. Excel-pohjainen laskentataulukko on saatavilla Energiaviraston kotisivuilta. [7.]

Excel-pohjaisessa laskentataulukossa tarvittavia verkkonhaltijan lähtötietoja ovat: tehokulma  $\cos(\phi)$ , jännitteenalenema (%), keskimääräinen lähdön pituus (km), jännitetaso (kV), KJ-maakaapelointiaste (%) ja varasyötön huomioiminen (%). Näitä arvoja käyttäen laskentataulukossa saatiin keskijänniteverkon kapasiteettivarausmaksuksi 44,8€/kVA.

#### 5.1.1 Kapasiteettivarausmaksun muuttaminen pienjännitepuolelle

Laskentataulukolla saatu keskijänniteverkon kapasiteettivarausmaksu piti saada muutettua pienjänniteverkon kapasiteettivarausmaksuksi €/A. Sähköverkkoja laskettaessa on huomioitava, että kaikkia tarkasteltavia suureita on käsiteltävä samassa jänniteportaassa. Kun on valittu jokin jänniteporras, on muiden jänniteportaiden suuret redusoitava valittuun jänniteportaaseen. Jännitteet redusoidaan kertomalla ne

muuntajan muuntosuhteella ja virrat redusoidaan kertomalla ne muuntosuhteen käänteisarvolla.

Laskennassa käytettiin muuntajien muuntosuhteita 20kV ja 0,4kV.

$$44,8 \frac{\text{€}}{\text{kVA}} * \sqrt{3} * 20\text{kV} * \frac{0,4\text{kV}}{20\text{kV}} \rightarrow 44,8 \frac{\text{€}}{\text{kVA}} * \sqrt{3} * 0,4\text{kV} \rightarrow 44,8 \frac{\text{€}}{\text{A}} * \sqrt{3} * 0,4 = 31,04 \approx 31 \text{ €/A}$$

Tällä laskukaavalla saadaan pienjänniteverkon kapasiteettivarausmaksuksi 31 €/A.

## 6 RAKENNUSKUSTANNUKSIEN MÄÄRITYS JA LASKENTATAPA

Laskennallisessa osiossa tarkoituksena oli saada selville kunkin vyöhykkeen keskimääräiset rakennuskustannukset, jonka avulla pystyttäisiin todentamaan miksi ja miten uusien liittymien hinnat ovat määritetty. Laskennassa käytettiin Energiaviraston määrittämiä hintoja rakennuskustannuksille.

### 6.1 Rakennuskustannuksien määritelmät

Energiaviraston ohjeistuksen mukaan asiakkaalta ei saa laskuttaa kaikkia töitä, joita uuden liittymän rakentamisessa tehdään. Näitä töitä ovat:

- Kytkeä-, mittarointi- ja dokumentointi
- Olemassa olevan verkon jälleenrakentaminen, kehittäminen, ylläpito ja toimitusvarmuuden parantaminen.
- Purku- ja saneeraustyöt.

Liittymismaksuun ei saa sisältyä asiakkaan liittymisjohdon rakentamiskustannuksia.

Työt jotka kuuluvat asiakkaalta laskutettavaan liittymismaksuun ovat:

- Suunnittelutyöt (sähkötekniinen- ja maastosuunnittelu)
- Lupien hakeminen ja maksaminen
- Komponentit ja asennukset
- Kaivuutyöt.

Jokaisesta uudesta liittymästä piti olla tehtynä hinnoittelulaskenta Energiaviraston hinnoilla, joko sähköisen suunnittelun tai tehtyjen töiden perusteella. Tätä kutsuttiin ns. EV-hinnaksi.

## **6.2 Laskentatapa**

Laskennassa laskettiin Kymenlaakson Sähköverkko Oy:n uusien liittymien rakentamiskustannukset Energiaviraston ohjeistuksen mukaan. Kaikkien uusien liittymien rakennuskustannuksista laskettiin keskiarvo, josta pystyttiin määrittelemään uudet hintatasot.

Laskennassa haluttiin käyttää paljon uusia liittymiä, jotta rakennuskustannuksien keskiarvosta tulisi mahdollisimman kattava. Tämän takia laskennallisessa osiossa tarkasteltiin Kymenlaakson Sähköverkko Oy:n vuonna 2012–2015 tehtyjä uusia liittymiä vyöhykkeillä 1-3. Näitä uusia liittymiä, joista löytyi hinnoittelulaskelma Energiaviraston hinnoilla, oli yhteensä 404 kappaletta, sekä viisi kappaletta asemakaava-alue projektia. Asemakaava-alueilla oli yhteensä 154 liittymää, jotka oletettavasti ovat kaikki 25A liittymiä. Asemakaava-alueen liittymät kuuluvat aina vyöhykkeelle yksi.

Rakennuskustannukset haluttiin laskea niin että, jokaisesta liittymästä saatiin tulokseksi €/A. Näin ollen jokaisesta liittymästä laskettiin yksittäiselle ampeerille ns. euromäärä. Tämän avulla oli helppo laskea liittymän kokonaissumma, ja tulosta voi käyttää hyväksi myös muiden liittymäkokojen laskennassa.

## **6.3 Tietojen keruu uusista liittymistä**

Laskennassa tarvittiin uusista liittymistä neljä eri tietoa, jotta laskenta olisi mahdollista. Nämä tiedot olivat EV-hinta eli Energiaviraston määritysten mukainen rakennuskustannuksien hinta liittymillä, liittymän vyöhyke, sulakekoko sekä käyttöpaikkojen määrä.

EV-hinta pitäisi suunnittelijan laskea jokaisesta uudesta liittymästä heti suunnitteluvaiheessa, kun liittymään tarvittavat komponentit ja työt ovat tiedossa. EV-



hintaa ei kuitenkaan kaikista 2012–2015 tehdyistä uusista vyöhykeliittymistä ollut tiedossa, joten jouduimme karsimaan osan pois. EV-hinta oli laskettu yhteensä 404 liittymästä. Hinnoittelulaskelma löytyi viidestä asemakaava-alueen suunnitelmasta.

Liittymien vyöhykkeet haettiin Visma L7 -järjestelmästä. Visma L7 -järjestelmää ei käytetty työssä muuhun tarkoitukseen. Sulakkeen koko ja käyttöpaikkojen määrä saatiin HeadPower-järjestelmästä.

## **7 LASKENNALLISET TULOKSET**

Laskennallisissa tuloksissa selvitetään, paljonko kullakin vyöhykkeellä on liittymiä ja eri sulakekokoja. Tuloksista selviää eri sulakekokojen keskimääräiset rakentamiskustannukset sekä eri vyöhykkeiden rakennuskustannusten keskiarvot. Laskennassa huomioidaan asemakaava-alueet sekä nollahintaiset liittymät ja niiden vaikutus rakennuskustannuksiin.

### **7.1 Asemakaava-alueet**

Asemakaava-alueet ovat isoja alueprojekteja, joihin voi tulla kymmeniä uusia liittymiä. Laskennassa otettiin huomioon asemakaava-alueet ja niiden vaikutus vyöhykkeen yksi keskimääräisiin rakennuskustannuksiin. Energiaviraston ohjeistuksen mukaan kaikki asemakaava-alueet kuuluvat suoraan vyöhykkeelle yksi. Asemakaava-alueita, joista oli saatavilla EV-hinnoittelu vuosina 2012–2015, oli viisi kappaletta. Alla olevassa taulukossa on lueteltuna nämä viisi asemakaava-aluetta.

**TAULUKKO 3.** Asemakaava-alueet ja niiden rakennuskustannukset, laskettuna Energiaviraston hinnoilla

Tunnus ja Nimi	EV hinta €	Vyöhyke	Sulake koko	KP määrä	€/A EV-hinta
73709 Luokkipolku uusi asuinalue_Kaukola_UM_STEM302B_Kotka (PTA)	45 959 €	1	25	26	70,7 €
74145 Aronmäentie uusi kaava-alue_Torpinkylä_UM_Pukkila_(MNA)	63 743 €	1	25	24	106,2 €
74661 Sammalkallio II-vaihe uusi as.alue Heinlahti_UM4525_Pyhtää	111 439 €	1	25	54	82,5 €
74057 Räsä I-vaihe uusi kaava-alue Sutela UM Kotka (STE)	136 466 €	1	25	38	143,6 €
75095 Orimattila Leikkpuistonkaari uusi katu_mp4463	19 764 €	1	25	12	65,9 €

Asemakaava-alueiden keskimääräiset rakennuskustannukset ovat näiltä viideltä asemakaava-alueelta 98,0 €/A. Käyttöpaikkoja on yhteensä 154 kappaletta ja sulakekokoina 25A sulake.

### 7.1.1 Räsä 1 –vaihe-esimerkki

Tässä on esimerkki Energiaviraston hinnoilla lasketuista asemakaava-alueen rakentamiskustannuksista. Asemakaava-alueisiin kuuluu myös paljon keskijänniteverkon rakentamista, mutta vyöhykehinnittelussa ei saanut käyttää keskijänniteverkon rakennuskustannuksia. Tämän vuoksi Räsä 1 -vaiheen projektin hinnoittelulaskelmasta jouduttiin poistamaan kaikki keskijänniteasennukset, muuntajat sekä keskijänniteverkon kaapeliojan kaivuutyöt. Koko projektin pienjänniteverkon rakentamiskustannukset olivat yhteensä 136 466€.

Johtolaji / rakenne	määrä	yks.	hinta/lit. ALV 0%
<del>Kaapelin asennus ojaan A185 KJ (uusi) "150-185"</del>	<del>1 070</del>	<del>m</del>	<del>40 831</del>
<del>Sisäpääte KJ (uusi) "kojeisto"</del>	<del>3</del>	<del>kpl</del>	<del>3 810</del>
<del>Jatko KJ (uusi)</del>	<del>1</del>	<del>kpl</del>	<del>2 020</del>
Kaapelioja rakennettuun taajamaan KJ ja PJ (uusi) "normaali"	1 800	m	41 832
A25 PJ (maakaap. as. ojaan uusi)	2 050	m	16 175
A95 PJ (maakaap. as. ojaan uusi) "95-120"	160	m	2 075
A185 PJ (maakaap. as. ojaan uusi) "150-185"	1 200	m	23 952
Jakokaappi CDC 660 (lev. 800 uusi)	6	kpl	10 680
Jonovarokeytkimen 2/400A lisäys (JK-sis.)	9	kpl	3 960
Jonovarokeytkimen 3/630A lisäys (JK-sis.)	42	kpl	28 140
<del>Puistomuuntamo läpimenevä 2 + 1 (uusi)</del>	<del>1</del>	<del>kpl</del>	<del>24 680</del>
<del>500-630 kVA muuntajakone (uusi)</del>	<del>1</del>	<del>kpl</del>	<del>10 210</del>
Cu25 kaivantoon	1 500	m	2 250
M110 suojaputki	1 854	m	12 070
M160 suojaputki	1 872	m	20 199

**KUVA 3.** Räsä 1 -vaihe uusi kaava-alue Sutela UM Kotka hinnoittelulaskelma



### 7.3 Nollahintaiset liittymät

Uusi liittymä voidaan joissakin tapauksissa liittää suoraan valmiiseen sähköverkkoon. Tällöin ei synny verkon rakentamiskustannuksia, jonka vuoksi liittymää voidaan kutsua nollahintaiseksi liittymäksi.

Kymenlaakson Sähköverkko Oy:n pienjänniteliittymien liittymismaksut ovat palautuskelpoisia. Omistaja voi irtisanoa liittymän tai se voidaan purkaa sopimusrikkomuksen, esim. maksamattomien laskujen vuoksi. Tällöin maksettu liittymismaksu palautetaan asiakkaalle. Palautettavasta liittymismaksusta voidaan vähentää liittymän purkamisesta aiheutuvat kulut.

Tarkastelujakson 26.5.2014 – 31.12.2015 nollahintaisista liittymistä osa on tapauksia, jossa kohteen aikaisempi liittymissopimus on purettu ja esim. omistajan vaihtumisen jälkeen kohteeseen on tehty uusi liittymissopimus. Koska kohteiden alkuperäinen liittymismaksu on purkutilanteessa palautettu asiakkaalle, tapauksia ei voi ottaa mukaan nollahintaisten liittymien määrään.

Uusien liittymien käsittelyn yhteydessä ei järjestelmällisesti kirjata, että liittymissopimus on tehty aikaisemmin irtisanottuun tai purettuun kohteeseen. Tällä lyhyellä tarkastelujaksolla omakoti- ja vapaa-ajanasuntoliittymiä on ollut suhteessa vähemmän kuin ns. muita liittymiä, jotka tyypillisimmin rakennetaan olemassa olevan verkon läheisyyteen. Näitä liittymiä ovat esim. pumppaamot ja tievalot. Kun tarkastelujakso on pitempi, nollahintaisten liittymien määrästä saadaan tarkempi ja oikeampi tieto.

Näiden syiden vuoksi nollahintaisten liittymien määrä on laskennassa arvioitu olevan 10 % vyöhykeliittymistä. Koska vyöhykkeellä kolme liittymiä on vähän, käytetään samaa arvioitua lukua molempien kaksi ja kolme vyöhykkeiden kohdalla. Vyöhykkeellä yksi nollahintaisia liittymiä ei ole.

### 7.4 Koko vyöhykkeen rakennuskustannukset

Energiaviraston määrityksessä ”verkonhaltijan on vastuualueellaan määritettävä vyöhykkeiden liittymismaksun suuruus vyöhykkeillä syntyvien keskimääräisten

liittymien rakennuskustannusten perusteella”. Laskentaan otettiin mukaan jokaisen vyöhykealueen sille hinnastossa määritellyt sulakekoot.

Vyöhykkeen yksi kokonaiskeskiarvo kaikki sulakekoot mukaan otettuna on **80,7 €/A**.

- Yhteensä 250 liittymää vyöhykkeeltä yksi.

Vyöhykkeen kaksi kokonaiskeskiarvo kaikki sulakekoot sekä nollahintaiset liittymät mukaan otettuna on **99,8 €/A**.

- Yhteensä 280 + 10 % nollahintaista liittymää vyöhykkeellä kaksi.

Vyöhykkeen kolme kokonaiskeskiarvo nollahintaiset liittymät mukaan otettuna on **317,4 €/A**.

- Yhteensä 28 + 10 % nollahintaista liittymää vyöhykkeellä kolme.

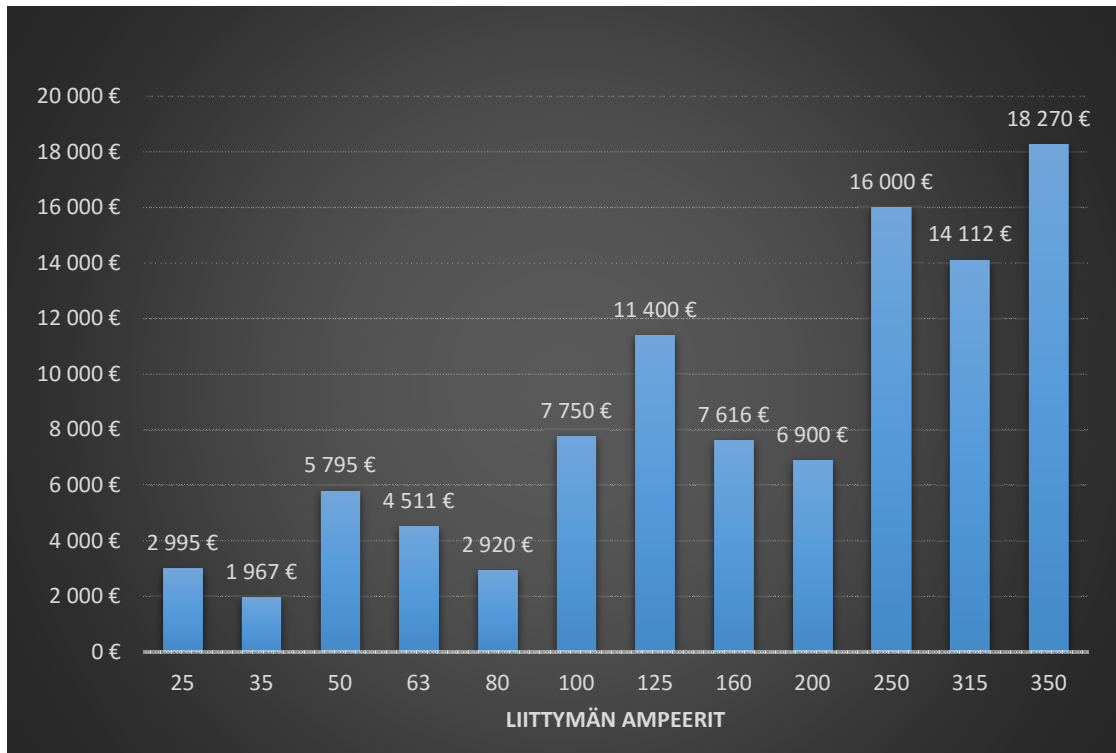
## **8 UUSIEN LIITTYMÄHINTOJEN KÄYTTÖÖNOTTOTAVAT**

Tässä käsitellään liittymähinnaston eri vaihtoehtoja, joita voi soveltaa tulevaisuutta varten uusissa liittymähinnoissa ja niiden laskennassa.

### **8.1 Liittymän oma rakennuskustannusten keskiarvo**

Vaihtoehtona on laskea jokaiselle liittymälle oma hinta, niiden omasta rakennuskustannusten keskiarvosta alla olevan taulukon mukaisesti. Taulukossa 6 on näytetty minkälaiset hinnat muodostuisivat vyöhykkeelle yksi, jos liittymien omia rakennuskustannuksien keskiarvoja käytettäisiin.

**TAULUKKO 6. Vyöhykkeen 1 jokaisen liittymän omat rakennuskustannusten keskiarvohinnat, joihin sisältyy kapasiteettivarausmaksu.**



Tämä laskentatapa ei ole riittävä, koska 35-350A liittymiä ei vuosina 2012–2015 tehty kovin montaa. Pienen liittymämäärän vuoksi hintahajonta on suuri.

Esimerkiksi 80A liittymiä vyöhykkeellä yksi oli vuonna 2012–2015 vain yksi kappale ja tämän liittymän keskiarvoksi tuli 5,5€/A. Vyöhykkeen kaksi liittymässä on sama ongelma. Koko liittymämäärästä (248 kpl) vain 25 kpl oli yli 3x25A. Tämä laskentatapa olisi hyvä, jos liittymiä olisi joka sulakekoolla enemmän.

## 8.2 Vyöhykkeen yksi ”katkaisu”

Toinen tapa olisi käyttää vyöhykkeellä yksi 25-63A liittymien omia rakennuskustannuksia. Tätä suuremmat liittymät vyöhykkeellä yksi olisivat ns. tapauskohtaisia liittymiä. Yli 63A liittymiä on niin vähän, että niiden keskimääräisiä rakennuskustannuksia on vaikea määrittää. Vuosina 2012–2015 vyöhykkeellä yksi 80A ja sitä suurempia liittymiä oli vain 19 kappaletta.

Tässä tavassa ongelmaksi muodostuisi helposti se, että esimerkiksi tapauskohtaisesti hinnoiteltu 100A liittymä voisi olla jopa halvempi kuin 25A liittymän taulukkohinta.

### **8.3 Lineaarinen laskentatapa**

Lineaarinen laskentatapa on mielestäni kaikista laskentatavoista loogisin. Laskentatapa tarkoittaa sitä, että käytettäisiin vyöhykkeillä yhtä €/A arvoa kaiken kokoisissa liittymissä. Jokaisella vyöhykkeellä on oma arvonsa.

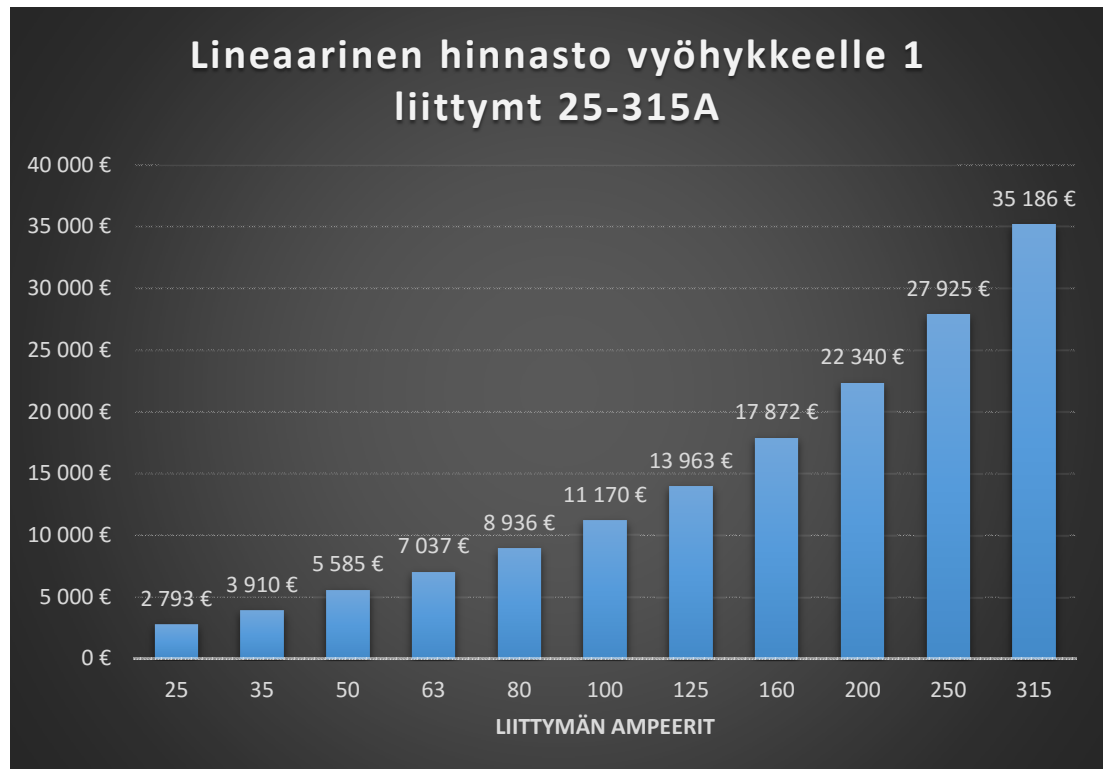
Lineaarisen hinnaston hyvät puolet ovat sen yksinkertaisuus ja jokaisen liittymän tasapuolinen hinnoittelu. Koska käytössä on koko vyöhykealueen kaikkien liittymien rakennuskustannukset, lineaarisessa hinnastossa ei ole ongelma, että liittymiä olisi liian vähän hyvän keskiarvon laskentaan.

Lineaarisen hinnaston huonot puolet tulevat esiin vasta 160 A ja suuremmissa liittymissä. Näissä liittymissä hinta nousee paljon isommaksi kuin nykyisessä Kymenlaakson Sähköverkko Oy:n hinnastossa. Esimerkiksi 315A liittymän nykyinen hinta vyöhykkeellä yksi on 27 000 € ja uusi lineaarinen hinta olisi 34 776 €. Hinta nousisi 7776 euroa.

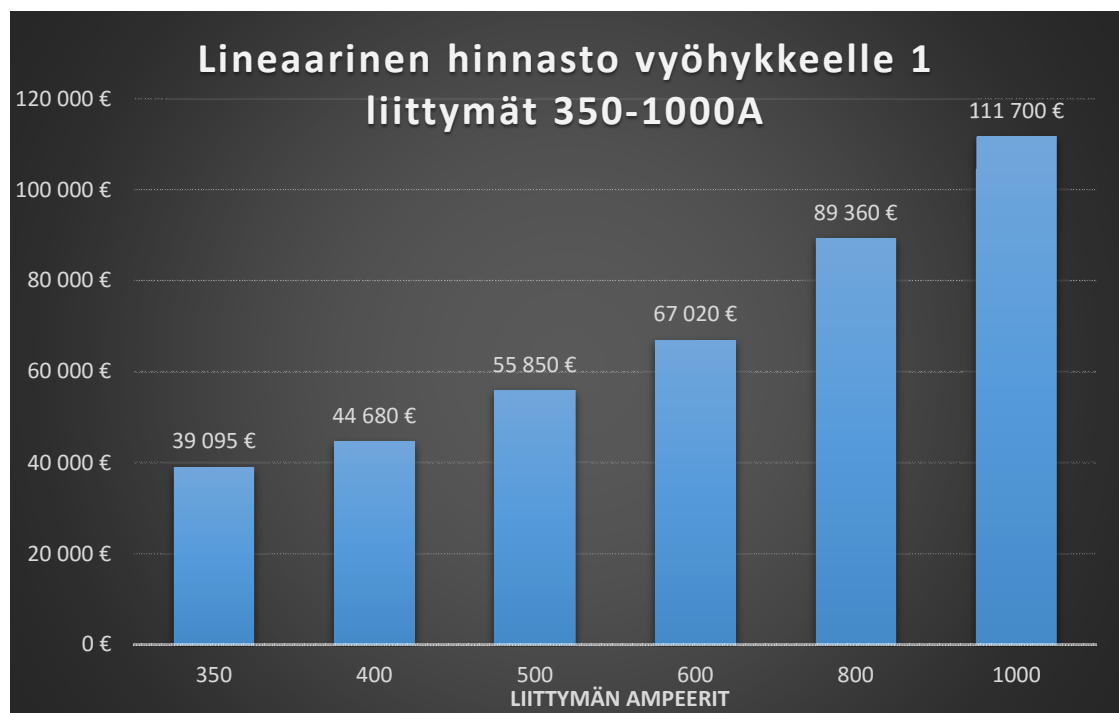
#### **8.3.1 Vyöhyke 1**

Vyöhykkeellä yksi lineaarisessa hinnastossa käytettäisiin arvoa 79,4 €/A (vyöhykkeen rakentamiskustannukset) + 31 €/A (kapasiteettivarausmaksu). Liittymiä vyöhykkeellä yksi on vuosina 2012–2015 yhteensä 254 kappaletta. Alla on havainnollistettu miten vyöhykkeellä yksi hinnat ovat lineaarisessa muodossa (taulukko 7 ja 8).

**TAULUKKO 7. Vyöhykkeen 1 lineaarinen hinnasto liittymille 25A - 315A  
(79,4 €/A + 31 €/A)**



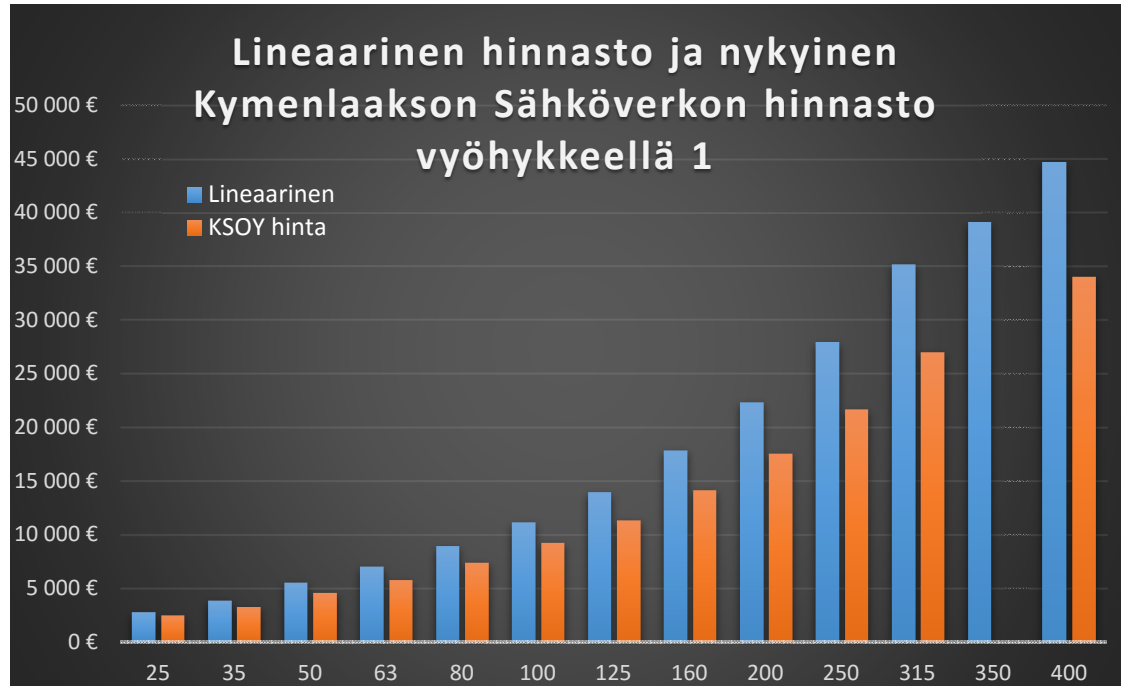
**TAULUKKO 8. Vyöhykkeen 1 lineaarinen hinnasto liittymille 350A – 1000A  
(79,4 €/A + 31 €/A)**





Tässä taulukossa on vertailtu vyöhykkeen yksi lineaarista, sekä nykyisiä Kymenlaakson Sähköverkko Oy:n hintoja (taulukko 9).

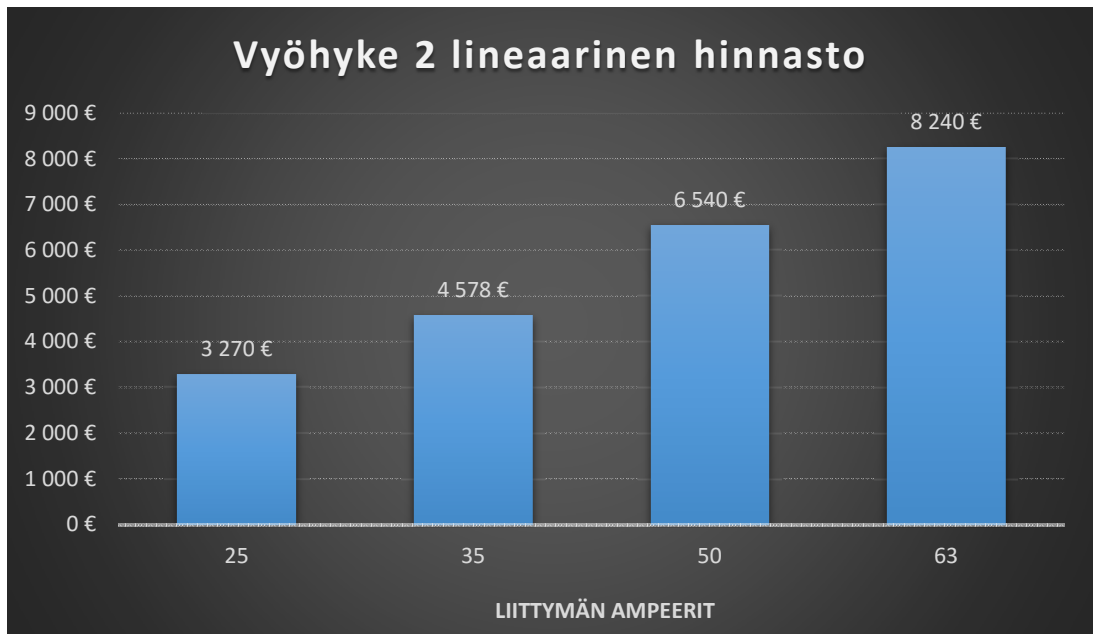
**TAULUKKO 9. Vyöhykkeen 1 vertailu lineaarisen hinnaston ja nykyisen (2015/2016) Kymenlaakson Sähköverkko Oy:n hinnaston välillä.**



### 8.3.2 Vyöhyke 2

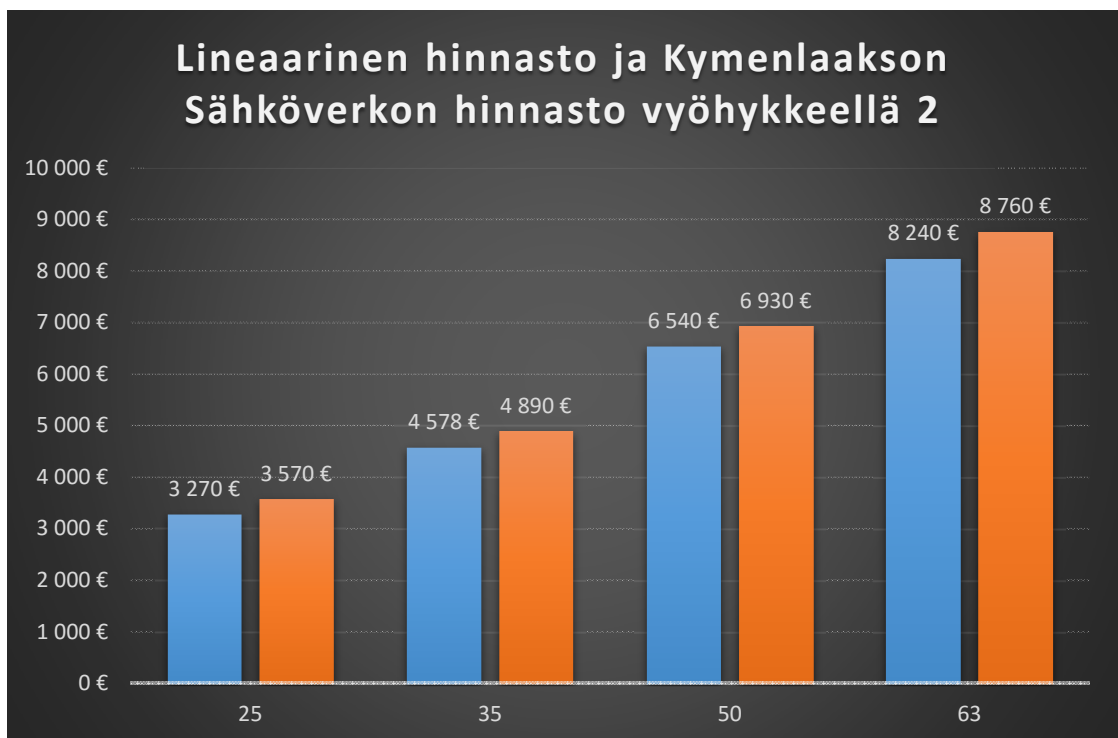
Vyöhykkeellä kaksi lineaarisessa hinnastossa käytettäisiin arvoa 99,8 €/A (vyöhykkeen rakentamiskustannukset) + 31 €/A (kapasiteettivarausmaksu). Liittymiä vyöhykkeellä kaksi on vuosina 2012 – 2015 yhteensä 280 kappaletta. Liittymistä 10 % on arvioitu nollihintaisiksi. Taulukossa 10 on havainnollistettu vyöhykkeen kaksi lineaarinen hinnasto.

**TAULUKKO 10. Vyöhykkeen 2 lineaarinen hinnasto liittymille 25A – 63A  
(99,8 €/A + 31 €/A)**



Taulukossa 11 on vertailtu vyöhykkeen kaksi lineaarista hintaa ja nykyistä Kymenlaakson Sähköverkko Oy:n hintaa.

**TAULUKKO 11. Vyöhykkeen 2 vertailu lineaarisen hinnaston ja nykyisen  
(2015/2016) Kymenlaakson Sähköverkko Oy:n hinnaston välillä**



### 8.4 Vyöhyke 3

Vyöhykkeen kolme 25A liittymän hinnaksi saadaan lasketulla keskiarvolla **8 709 €**, joka on nykyiseen vyöhykkeen kolme hintaan 5 710 € verrattuna melko suuri. Uusia liittymiä vyöhykkeellä kolme on vuosina 2012–2015 tehty vain 28 kappaletta. Liittymistä 10 % arvioitiin nollahintaiseksi, niiden määrä on lisätty kappalemäärään.

Jotta liittymiä saataisiin lisää vyöhykkeelle kolme, yksi vaihtoehto olisi miettiä uudelleen vyöhykkeiden rajamäärittämiä. Voisi esimerkiksi muuttaa vyöhykkeen kaksi rajaa 500 m asti, jolloin vyöhyke kolme olisi 501–800 m.

Toinen tapa vyöhykkeen kolme ratkaisuksi olisi sen yhdistäminen vyöhykkeeseen kaksi, jolloin käytössä olisi vain vyöhykkeet yksi ja kaksi. Vyöhykkeen kaksi raja määritys olisi esimerkiksi 800 m asti.

## 9 TYÖSSÄ ESIINTYNEET ONGELMAT

Työssä tarvittavat uudet liittymät haettiin HeadPower-tietokannasta käyttämällä HeadPowerin raportointiyhteyttä Exceliin. Raportointiyhteys avasi Excelissä pivot-  
taulukon, joka toimii reaaliajassa tietokannan kanssa. Pivot-taulukkoon pystyi hakemaan ja pois sulkemaan helposti haluamiaan tietokenttiä. Pivot-taulukko on käytännöllinen ja helppo käyttää, mutta ongelmaksi muodostui tietojen puuttuminen jo itse tietokannasta.

HeadPower tietokannasta puuttui seuraavat, työssä tarvittavat tiedot:

- **Sulakekoko**, jonka löysin suunnittelijan tekemästä pdf-kartasta
- **Liittymien lukumäärä**, joka löytyi myös pdf-kartasta
- **Liittymän vyöhyke**, jonka sain haettua L7-tietojärjestelmästä
- **Hinnoittelulaskelma eli EV-hinnoittelu**, hinnoittelulaskelman suunnittelijat olivat tehneet erilliseen Excel-tiedostoon uudesta liittymästä. Joissakin kohteissa ei laskelmaa ollut tehty, näihin laskin itse EV-hinnoittelun suunnittelijan kartan ja tarvikelistan perusteella.

Näin ollen 404 liittymän taulukko, jossa nämä kaikki tarvittavat tiedot ovat, piti tehdä käsin. Tulevaisuutta varten on HeadPoweriin lisättävä kentät, joista nämä edellä mainitut tiedot liittymistä löytyvät. Silloin myös raportointiyhteydellä Exceliin saataisiin suoraan nämä tiedot ja käsityötä tarvittaisiin vain vähän.

## 10 SUUNNITTELUN OHJE

Kaikista uusista liittymistä pitää tehdä hinnoittelulaskelma EV-hinnoilla, oli kyseessä yksi 25A liittymä tai asemakaava-alue. Laskelmassa käytetään Energiaviraston laatimaa Excel-taulukkoa ”EV Sähkönjakeluverkon komponentit ja yksikköhinnat vuodelle 2015”. Energiavirasto päivittää taulukkoa vuoden välein, ja sen löytää [www.energiavirasto.fi](http://www.energiavirasto.fi) -sivustolta.

Suunnittelijoiden pitää ottaa huomioon, että EV-hinnoittelussa kuuluu olla mukana vain ne työt, joita saa loppuasiakkaalta laskuttaa. Nämä ovat Energiaviraston määritellyt työt:

- Suunnittelutyöt (sähkötekniinen- ja maastosuunnittelu)
- Lupien hakeminen ja maksaminen
- Komponentit
- Komponenttien asennukset
- Kaivuutyöt.

Energiaviraston määräyksissä asiakkaalta ei saa laskuttaa kaikkia töitä, mitä uuden liittymän rakentamisessa tehdään. Näitä töitä ovat:

- Kytkeä, mittarointi ja dokumentointi
- Olemassa olevan verkon jälleenrakentaminen, kehittäminen, ylläpito ja toimitusvarmuuden parantaminen.
- Purku- ja saneeraustyöt.
- 

Liittymismaksuun ei saa myöskään sisältyä asiakkaan liittymisjohdon rakentamistöitä.

Liittymistä tehdään Excel-taulukko, jotta rakennuskustannuksien laskeminen olisi jatkossa helpompaa. Taulukkoon laitetaan ne liittymän tiedot, joita tarvitaan rakennuskustannuksien laskemisessa.

- Liittymän nimi ja tunnus
- Sulakekoko
- Liittymien lukumäärä (esim. asemakaava-alueissa tonttien lukumäärä)
- Liittymän vyöhyke
- Hinnoittelulaskelma eli EV-hinnoittelu
- Liittymän päivämäärä.

## 11 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutustua Kymenlaakson Sähköverkko Oy:n liittymähinnoitteluun ja sen määräytymisperusteisiin sekä nykyisen hinnoittelun kehittämismahdollisuuksiin.

Ennen työn aloittamista tutustuin Kymenlaakson Sähköverkko Oy:n tietojärjestelmiin, joita käytettiin varsinaisen työn tekemisessä. HeadPower-tietojärjestelmä on Kymenlaakson Sähköverkko Oy:llä työnohjauksen ja töiden perustamisessa tarkoitettu työkalu. Tätä tietojärjestelmää käytin hyväksi työn tekemisessä, koska sieltä löytyivät tarvittavat tiedot uusista vyöhykeliittymistä.

Tutustumisen jälkeen ensimmäinen vaihe oli tehdä Excel-raportointiyhteys HeadPower-tietojärjestelmän kanssa. Tällä yhteydellä saatiin Exceliin pivot-taulukko, joka päivittyy automaattisesti HeadPower-järjestelmän kanssa. Pivot-taulukon avulla sain eroteltua vuosina 2012–2015 tehdyt uudet vyöhykeliittymät muista töistä. Kun taulukko kaikista uusista vuoden 2012–2015 vyöhykeliittymistä oli tehty, pystyttiin lisäämään taulukkoon jokaisesta liittymästä suunnittelijoiden laskema EV-hinta.

Työ ei ollut vaativa, mutta itse työn kokoaminen ja yhteenveto oli vaikeampaa, mitä suunnitelma vaiheessa oli suunniteltu. Liittymien tiedot eivät olleet pelkästään yhdessä tietojärjestelmässä, vaan tietoja piti hakea eri järjestelmistä. Tämä aiheutti aikaa vievää lisätyötä.

Mielestäni työssä päästiin tavoitteisiin ja saatiin Kymenlaakson Sähköverkko Oy:lle määritettyä rakennuskustannuksiin perustuvat vyöhykeliittymien maksimihinnat. Kymenlaakson Sähköverkko Oy:n pohdittavaksi jää, kuinka laskennan tulos otetaan huomioon uuden liittymismaksuhinnaston muutoksissa.

## LÄHTEET

1. Kymenlaakson Sähkö Oy. Yrityksen www-sivut.  
<http://www.ksoy.fi/> Päivitetty 15.3.2016. Luettu 15.3.2016.
2. Kymenlaakson Sähkö Oy. Vuosikertomus 2015 ja osavuosikatsaus 2015.  
<http://julkaisut.kymenlaaksonsahko.fi/fi> Päivitetty 5.4.2016. Luettu 11.4.2016.
3. Kymenlaakson Sähköverkko Oy. Sähköliittymien ehdot.  
<http://www.ksoy.fi/sahkonsiirto/sahkoliittymat/uusi-sahkoliittyma> Päivitetty 15.3.2016. Luettu 15.3.2016.
4. Energiavirasto. www-sivut.  
<https://www.energiavirasto.fi> Päivitetty 24.2.2016. Luettu 24.2.2016
5. Energiavirasto. Energiaviraston määräykset sähköliittymille.  
[http://www.energiavirasto.fi/documents/10179/0/Liite1\\_Verkonhaltijoiden\\_sahkon\\_kayttopaikat.pdf/e6df7650-b291-4da8-8a53-2587591afb8f?version=1.0](http://www.energiavirasto.fi/documents/10179/0/Liite1_Verkonhaltijoiden_sahkon_kayttopaikat.pdf/e6df7650-b291-4da8-8a53-2587591afb8f?version=1.0)
6. Tomi Laukkanen Sähköliittymien hinnoitteluperiaatteet insinööriyö.  
<https://www.theseus.fi/handle/10024/42488> Päivitetty 2012. Luettu 2016.
7. Kapasiteettivarausmaksun\_laskentatyökalu\_2015.xlsx  
[https://www.energiavirasto.fi/documents/10179/0/Kapasiteettivarausmaksun\\_laskentaty%C3%B6kalu\\_2015.xlsx/03d11f1a-b2ff-47e3-8516-f3c6f921fe9d?version=1.0](https://www.energiavirasto.fi/documents/10179/0/Kapasiteettivarausmaksun_laskentaty%C3%B6kalu_2015.xlsx/03d11f1a-b2ff-47e3-8516-f3c6f921fe9d?version=1.0)