

**SÄHKÖNJAKELUVERKKOYHTIÖIDEN TARIFFIEN
KEHITTYMINEN POHJOISMAISSA**
**The development of the tariffs of electricity distribution
system operators in Nordic countries**

Sonja Mäkelä

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto LUT
LUT School of Energy Systems
Sähkötekniikka

Sonja Mäkelä

Sähkönjakeluverkkoyhtiöiden tariffien kehittyminen Pohjoismaissa

2020

Kandidaatintyö.

32 + 2 sivua, 32 kuvaa, 2 taulukkoa ja 1 liite.

Tarkastaja: DI Jouni Haapaniemi

Avainsanat: Jakeluverkkoyhtiöt; Tariffi; Perusmaksu; Verkkopituus; Maakaapelointi; Toimitusvarmuus;

Vuonna 2013 Suomessa astui voimaan uusi sähkönjakelun toimitusvarmuuksia kiristävä lakimuutos, ja tässä kandidaatin tutkielmassa selvitetään, voidaanko tämän uuden lakimuutoksen aiheuttamaa kustannusten kasvua havaita siirtohinnoittelun kehittymisessä. Lisäksi Suomen tämän päivän tariffeja verrataan Ruotsin asiakasmäärien ja verkkopituuksien suhteelta samankaltaisiin jakeluverkkoyhtiöihin, ja tutkitaan näiden maiden välisten tariffirakenteiden mahdollisia eroja.

Työ on toteutettu kirjallisuustyönä, ja käytetty aineisto on joko kerätty jakeluverkkoyhtiöiden omilta kotisivuilta tai valtakunnallisten energiavirastojen koostamista tilastoista.

Keskeisimpinä tuloksina havaittiin kokonaisvuosikustannusten nousseen enemmän kuukausittaisten perusmaksujen osalta kuin kulutukseen perustuvan energiansiirtomaksun osalta, ja että kaapelointiasteen muutos on vaikuttanut hintoihin, mutta ei ole ollut ainoa hintojen nousuun vaikuttanut tekijä ja suora yhteyttä näiden välille on tässä vaiheessa vielä melko hankalaa vetää. Tutkimuksessa selvitetyn kaapelointiasteen muutoksen merkitykseen vaikuttaa vahvasti myös se, että uusinta teknistä tilastodataa ei ole vielä saatu vuodelta 2020 ja tariffien hintatiedot ovat vuoden 2019 lopulta, jolloin alkuperäinen toimitusvarmuuden muutos aika ei ole ollut vielä edes puolessa välissä.

Lisäksi selvisi selkeitä eroja suomalaisten ja ruotsalaisten verkkoyhtiöiden välillä: Ruotsissa keskijänniteverkon maakaapelointiasteet ovat suuremmat kuin Suomessa, mutta toisaalta Suomessa perusmaksujen osuudet kuluttajan sähkön kokonaisvuosikustannuksista ovat su-lakekoon kasvaessa huomattavasti Ruotsin hinnoittelua alhaisemmat.

ABSTRACT

Lappeenranta-Lahti University of Technology LUT
LUT School of Energy Systems
Electrical Engineering

Sonja Mäkelä

The development of the tariffs of electricity distribution system operators in Nordic countries

2020

Bachelor's Thesis.

32 + 2 pages, 32 pictures, 2 tables and 1 attachment.

Examiner: M.Sc. Jouni Haapaniemi

Key words; Electricity distribution system operators; Tariff; Fixed charge; Distribution grid length; Ground cabling; Electricity supply security;

In this bachelor's thesis, the development of the tariffs of Finnish electricity distribution system operators during the past four years are examined and these tariffs are compared to the tariffs of similar Swedish distribution networks. The goal is to clarify if and how the new law of Finnish electricity supply that came into force in 2013 has affected the development of the tariffs.

The thesis is executed as a literature work and the used data is either manually collected from the distribution system operators' website or from a previously ready database gathered by each country's energy bureau.

The key results are the big rise of the proportion of the monthly fixed charge of the annual fee compared to the total annual fee of electricity distribution, and the lack of clear interactions between the change of the underground cabling percent and the change of the proportion of the monthly basic fee. These results are probably heavily influenced by the lack of recent available statistics, the newest technical statistics being from 2018 and tariffs from late 2019.

Other interesting points found out were the difference between the tariffs of the Finnish and Swedish electricity distribution networks, as for example a key difference was alteration of the proportion of the monthly basic fee: as the consumption rose the proportion decreased significantly more in Finland than in Sweden. Swedish electricity distribution networks also have a higher total percent of underground cables than Finnish electricity distribution networks.

SISÄLLYSLUETTELO

1.	Johdanto.....	5
1.1	Sähkön hinnan muodostuminen	5
1.2	Tariffi.....	5
1.3	Hinnoittelun valvonta	6
1.4	Uusi toimitusvarmuusvaatimus	7
2.	Tariffit suomessa	9
2.1	Nykytilanne	9
2.2	Siirtomaksujen muutos	11
2.2.1	Perusmaksun muutos verrattuna kokonaismaksun muutokseen.....	12
2.2.2	Kokonaisvuosimaksun muutos verrattuna kaapelointiasteen muutokseen.....	14
3.	Suomen ja Ruotsin jakeluverkkoyhtiöiden vertailu	17
3.1	Ruotsin jakeluhintatilastot	17
3.2	Suomen ja Ruotsin vertailu	19
3.2.1	Kaupunkimainen verkko.....	20
3.2.2	Sekaverkko	23
3.2.3	Haja-asutusalueen verkko.....	26
4.	Yhteenveto.....	30
	Lähteet	31

Liitteet

1. JOHDANTO

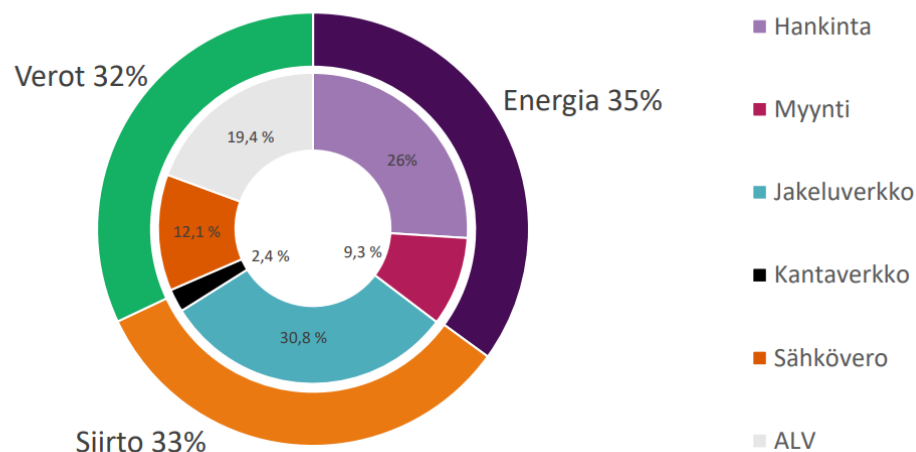
Tässä kandidaatintyössä selvitetään sähkönjakeluverkkoyhtiöiden tariffien, eli sähkönsiirto- tuotteiden, nykytilaa ja kehittymistä viimeisen neljän vuoden aikana. Työssä verrataan nyky päivän Suomen jakeluverkkoyhtiöiden yleistariffeja neljä vuotta sitten tehtyyn vertailuun (Silventoinen 2016) sekä nyky päivän Ruotsin siirtohinnoista (Energimarknadsinspektionen 2019). Tutkimuksessa selvitetään kunkin jakeluverkkoyhtiön tariffin perusmaksun ja energiamaksun suuruus, ja tarkastellaan verkkoyhtiön toimintaolosuhteiden, kuten verkon pituuden, vaikutusta siirtomaksujen suuruuteen.

Verkkoyhtiöt joutuvat investoimaan paljon sähköverkkojen kunnossapitoon toimitusvarmuuden takaamiseksi. Tyypillisesti toimitusvarmuutta parannetaan ensisijaisesti maakaapelioimalla taajamat. Tämän tutkimuksen kannalta on kiinnostavaa selvittää, ovatko nämä paikalliset kaapelointikustannukset näkyvissä siirtohinnoista perusmaksujen kautta, kun uusia kustannuksia katetaan keräämällä asiakkailta korkeampia siirtomaksuja.

Tavoitteena on tarkastella siirtohinnojen yleistä kehitystä, ja millainen ero maaseutu- ja kaupunkiyhtiöillä on, kun uusien lakien velvoittamana myös maaseutuyhtiöt joutuvat investoimaan myrskyvarmuuteen muun muassa kaapelioimalla nykyistä ilmajohtoverkkoa.

1.1 Sähkön hinnan muodostuminen

Sähkön kokonaishinnasta noin kolmasosa muodostuu energiamaksuista, kolmasosa sähkönsiirrosta ja kolmasosa veroista (Energiavirasto 2020, *Sähkön ostaminen*). Näihin sisältyy sähkönsiirto ja hankinta (energiamaksut), jakeluverkon ja kantaverkon maksut (sähkönsiirto) sekä sähkö- ja arvonlisäverot (veromaksut). (Kuva 1.1)



Kuva 1.1 Kotitalouskäyttäjän sähkön kokonaishinnan muodostuminen vuonna 2019. (Energiateollisuus ry 2020, s. 29)

Tässä tutkielmassa on keskitytty tutkimaan sähkönsiirron jakeluverkon hinnastojen kehitystä ja muutosta. Työssä tarkastellaan arvonlisäverollisia jakeluverkon hinnastoja, jotka eivät sisällä siirtomaksujen yhteydessä perittävää sähköveroa.

1.2 Tariffi

Tariffilla tarkoitetaan jakeluverkkoyhtiön kulloinkin voimassa olevia hinnaston mukaisia siirtotuotteita. Jakeluhinnastoja on erityyppisiä, kuten yleistariffi, yötariffi ja tehotariffi.

Tässä tutkielmassa keskitytään jakeluverkkoyhtiöiden yleistariffien tarkasteluun. Yleistariffi muodostuu kiinteästä kuukausittaisesta perusmaksusta, joka on tyypillisesti verrannollinen liittymän sulakekokoon, ja energiayksikköä kohden määräytyvästä kulutusmaksusta. Joillakin kaupunkiyhtiöillä on myös tariffeja, joissa perusmaksu on sama kaikille asiakkaille sulakekoosta riippumatta. (Energiavirasto 2020, *Sähkön ostaminen*)

Tariffirakenteita on kehittämismielessä tutkittu jonkin verran. Sähkön yleistyessä ja kulutuksen kasvaessa on ruvettu yhä enemmän pohtimaan myös sitä, minkälainen tariffirakenne olisi kaikista järkevin ja kustannustehokkain tulevaisuudessa. Suomessa vuonna 2017 alkoi tutkimus, jossa kartoitettiin mahdollisia tulevaisuuden tariffirakenteita. Alustavissa tuloksissa mahdollisina tulevaisuuden hinnoitteluperusteina ja tariffien osina nähtiin muun muassa kuukausittainen perusmaksu (€/kk), energiansiirtomaksu (snt/kWh), kuukauden huipputehoon perustuva tehomaksu (€/kW), tehomaksu (€/kW) joka veloitetaan, jos ennalta määritetty käyttöteho ylittyy ja tuntikulutukseen perustuva energiansiirtomaksu (€/snt).

Hyvin erilainen mahdollinen tariffirakenne oli kuukausittainen perusmaksu, joka määräytyy asiakkaan ilmoittaman kuukauden maksimikulutuksen mukaan. Tällöin asiakas sitoutuu olemaan ylittämättä kyseistä kulutusta, ja tässä epäonnistuessaan verkkoyhtiö laskuttaisi korkeamman hinnaston mukaan ylimenevää osuutta. (Rautiainen, ym., 2017)

Yksi lupaavimmista tulevista tariffirakenteista on nimenomaan tehoon perustuva tariffi. Tehotariffin avulla voidaan lieventää tulevaisuuden sähköjakelun haasteita, kuten verkon läpi siirrettävän energian määrä ja samaan aikaan tehon tarpeen kasvu, ja samalla erillinen tehon siirtomaksu kuvaisi nykyisiä käytössä olevia tariffeja paremmin jakeluverkkoyhtiöiden kustannusrakenteita. (Apponen, ym., 2017)

1.3 Hinnoittelun valvonta

Sähköverkkotoiminta, ja samalla sähkönsiirtohinnoittelu ja -toiminta, on valvottua toimintaa ja sitä saa harjoittaa vain Energiaviraston myöntämällä verkkoluvalla. Kuluttaja ei voi kilpailuttaa sähkönsiirtoa tai vaihtaa jakeluverkkoyhtiötä, vaan yhtiö määräytyy sähkön käyttökohteen sijainnin mukaan. Tästä syystä Energiavirasto valvoo sähkönsiirtohinnoittelua muun muassa asettamalla rajoja, kuinka paljon verkkoyhtiöllä saa vuodessa olla liikevaihtoa. Sallittuun liikevaihtoon vaikuttaa merkittävästi jakeluverkkoyhtiön omaisuus, eli toisin sanoen verkkopituus per asiakas (mitä suurempi omaisuus, sen suurempi liikevaihto). Energiavirasto vahvistaa etukäteen kahdeksaksi vuodeksi menetelmät, joiden mukaan valvonta toteutetaan. Energiaviraston vahvistamat kohtuullisen hinnoittelun valvontamenetelmät perustuvat sähkö- ja maakaasumarkkinalainsäädäntöön. Hinnoittelun kohtuullisuutta tutkitaan takautuvasti neljän vuoden sykleissä. Seuraavan kerran Energiaviraston tarkastus tapahtuu vuonna 2020, jolloin tutkitaan hinnoittelut vuosilta 2016–2019. (Energiavirasto 2019, *Hinnoittelun valvonta*)

Jakeluverkkoyhtiöiden tulee korjata hinnoitteluaan aina seuraavan valvontajakson aikana. Kuitenkin alituottojen tasoittamisen jaksoja on ehdotettu pidennettäväksi kahden valvontajakson mittaiseksi. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020, s.20)

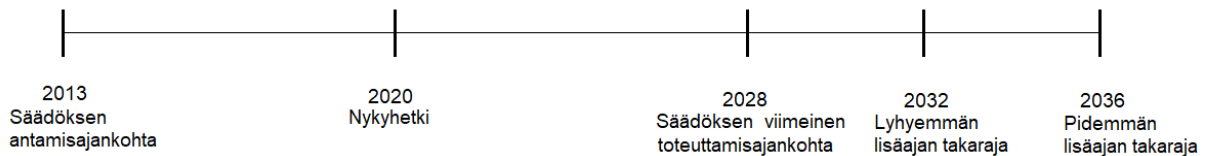
Valvontamenetelmillä pyritään myös kannustamaan jakeluverkkoyhtiöitä kustannustehokkaaseen toimintaan. Valvontamallin kannustimiin sisältyy muun muassa investointi-, toimitusvarmuus- ja innovaatiokannustimia. Näillä kannustetaan jakeluverkkoyhtiöitä kustannustehokkaan toimimisen lisäksi kehittämään ja käyttämään innovatiivisia ratkaisuja. (Kolehmainen 2019)

1.4 Uusi toimitusvarmuusvaatimus

Vuonna 2013 astui voimaan uusi sähkömarkkinalaki (588/2013), jossa säädettiin uusia lakeja sähkön toimitusvarmuuteen. Pykälän §51 mukaan asemakaava-alueella sähkönjakelu saa keskeytyä enintään 6 tunniksi ja taajama-alueiden ulkopuolella enintään 36 tunniksi myrskyn tai lumikuorman seurauksena. Tämä aikaraja ei saa ylittyä vuoden 2028 jälkeen, jolloin jakeluverkkoyhtiöt ovat joutuneet investoimaan vuodesta 2013 alkaen entistä enemmän jakeluverkkojen kehittämiseen ja ylläpitoon, pääosin parantamalla toimitusvarmuutta muuttamalla ilmajohdot maakaapeleiksi. (Finlex 588/2013)

On myös huomattava, että yhteensä kymmenen verkkoyhtiötä on saanut toimitusvarmuuslakiin pidennysaikaa. Kahdelle yhtiölle myönnettiin uudeksi takarajaksi 31.12.2032 ja kahdeksalle yhtiölle takarajaksi 31.12.2036 (Energiavirasto 2020, *Sähköverkon toimitusvarmuusvaatimusten siirtymäajan pidennyshakemukset*). Lisäksi parhaillaan suunnitellaan jatkoajan myöntämistä automaattisesti verkkoyhtiöille, joiden keskijänniteverkon kaapelointiaste on ollut alle 60 % (noin 62 % Suomen jakeluverkkoyhtiöistä). Tämän tarkoituksena on hillitä toimitusvarmuuslain aiheuttamia isoja hinnan nousuja. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020, s.19)

Alkuperäisen muutosajan ollessa miltei puolessa välissä (kuva 1.2), on olennaista tutkia, kuinka paljon nämä investoinnit näkyvät erilaisten kuluttajatyypin siirtohinnoissa.



Kuva 1.2 Aikajana uuden sähkönjakelun toimitusvarmuussäädöksen toteuttamisaikataulusta.

Kuva 1.2 havainnollistaa hyvin sen, miten varhaisessa vaiheessa uuden toimitusvarmuussäädöksen käyttöönotto aikataulullisesti on, vaikka säädös annettiin seitsemän vuotta sitten. Kaikilla jakeluverkkoyhtiöillä on siis vielä ilman lisäaikojen takarajojakin yli puolet alkuperäisestä toteutusajasta jäljellä.

Lisäksi Energiateollisuus antoi suosituksia vuonna 2010 toimitusvarmuuden tavoitetasoista vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteet on annettu koskemaan sähkönjakeluverkoissa vikojen aiheuttamia keskeytyksiä, eikä työkeskeytyksiä. Kaupunkien keskustoissa ei tulisi esiintyä lyhyitä, alle 3 minuutin katkoja, ja kokonaiskeskeytysaika saisi olla enintään 1 tunti vuodessa. Taajama-alueilla kokonaiskeskeytysajan tulisi olla enintään 3 tuntia vuodessa ja lyhyitä katkoja saisi ilmaantua enintään 10 kappaletta vuodessa. Maaseudulla, eli harvaan asutuilla alueilla, kokonaiskeskeytysaika saisi olla enintään 6 tuntia vuodessa ja lyhyitä keskeytyksiä esiintyä enintään 60 kappaletta vuodessa. Käyttöpaikat määritellään kuuluvaksi yhteen edellä mainituista alueista, ja verkkoyhtiöt tekevät itse lopulliset määritykset ja rajaukset omista aluejaotteluistaan. (Energiateollisuus ry 2010)

Käytettävissä olevia menetelmiä toimitusvarmuusvaatimusten toteuttamiseen on ilmajohtojen maakaapeloinnin lisäksi esimerkiksi ennakoivan kunnossapidon suunnittelu. Esimerkiksi ilmajohtojen johtokatuja lähietäisyydeltä ongelmapiirien kaataminen luetaan kuuluvaksi ennakoivaan kunnossapitoon. Puita saa kuitenkin ennakoivasti kaataa vain maanomistajan suostumuksella. Vikoihin voidaan myös varautua etukäteen. Varautumissuunnittelussa huomioidaan muun muassa viankorjausresurssit, valvomoresurssit, virka-apu ja viestintä. Suur-

häiriötilanteessa verkkoyhtiöiden organisaatio siirtyy palveluntuottajien kanssa niin sanottuun suurihäiriöorganisaatioon. Tällöin yhtiön kaikki resurssit kohdistetaan mahdollisimman tehokkaaseen ja turvalliseen häiriöiden korjaamiseen, häiriöistä tiedottamiseen ja muun toimintakyvyn maksimaaliseen ylläpitoon. Nämä ovat varteenotettavia keinoja toimitusvarmuuden parantamiselle, pelkän maakaapeloinnin lisäksi, sillä maakaapelin ja tien varteen vedetyn ilmajohdon elinkaarikustannukset ovat likimain samansuuruiset. Tällöin kaikkia jo olemassa olevia ilmajohtoja ei välttämättä ole kannattavaa purkaa ja vetää tilalle maakaapelia, kun on olemassa huomattavasti halvempia ratkaisuja toimitusvarmuuden parantamiseen. (Partanen 2018)

2. TARIFFIT SUOMESSA

Energiaviraston ylläpitämän listan mukaan jakeluverkkoyhtiöiden kotisivuilta on kerätty tariffitiedot Exceliin marras-joulukuussa 2019 (Energiavirasto 2019, *Verkkotoiminnan luvanvaraisuus*). Verkkopituuden ja liittymien määrittämiseen on käytetty Energiaviraston sivuilta tuoreinta saatavilla olevaa tilastodataa, joka on tällä hetkellä vuodelta 2018 (Energiavirasto 2019, *Sähköverkkotoiminnan tekniset tunnusluvut 2018*).

Vertailu on toteutettu määrittämällä kunkin verkkoyhtiön perusmaksun prosentuaalinen osuus koko vuoden sähkönsiirtomaksuista. Kokonaisvuosikustannus on saatu kertomalla energiansiirtomaksu keskimääräisellä vuosikulutuksella, ja lisäämällä tähän kuukausikohmainen perusmaksu, joka kerrotaan kahdellatoista.

Vertaamalla tätä prosentuaalista osuutta jakeluverkkoyhtiön käyttöpaikkojen lukumäärän ja verkkopituuden suhteeseen, voidaan verkkoyhtiöiden vertailu myös visualisoida sijoittamalla yhtiöt pisteinä samaan kuvaajaan perusmaksujen osuuden ja keskimääräisen asiakas-kohtaisen verkkopituuden suhteen.

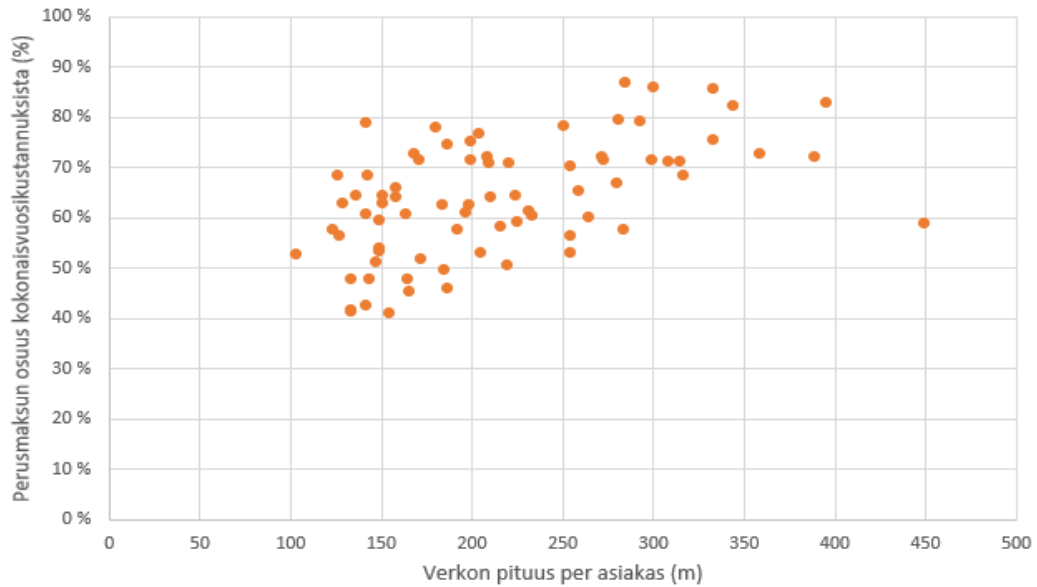
Vertailussa on käytetty kolmea eri esimerkkikuluttajaa, joiden sulakekoot ja vuosikulutus ovat keskenään eri suuruksia. Esimerkkiasiakkaina on käytetty kerros- tai rivitaloasujaa, jonka sulakekoko on 3 x 25 A ja vuosikulutusarvio on 2000 kWh. Toinen käytetty esimerkkiasiakas on niin sanottu omakotitaloasuja, jonka sulakekoko on myös 3 x 25 A vuosikulutuksen ollessa 20 000 kWh. Vaikka molemmilla on sama sulakekoko, on monella verkkoyhtiöllä erikseen oma halvempi hinnasto kerrostalossa tai rivitalossa asuville käyttäjille, jolloin on oleellista vertailla sekä kerros- ja rivitaloliittymien että omakotitaloliittymän esimerkkiasiakkaita.

Kolmas kuluttajatyyppeä on hieman enemmän kuluttava asiakas, esimerkiksi maatalous, jonka sulakekoko on 3 x 35 A ja vuosikulutus 35 000 kWh.

Tässä tarkastelussa päähuomio on verkkoyhtiömassasta havaittavista ilmiöistä, eikä varsinaisesti yksittäisten yhtiöiden keskinäisessä vertailussa, sillä yksittäisten yhtiöiden vuosihinnoitteluun voi vaikuttaa myös kyseisen yhtiön hinnoittelun ali- tai ylijäämätilanne.

2.1 Nykytilanne

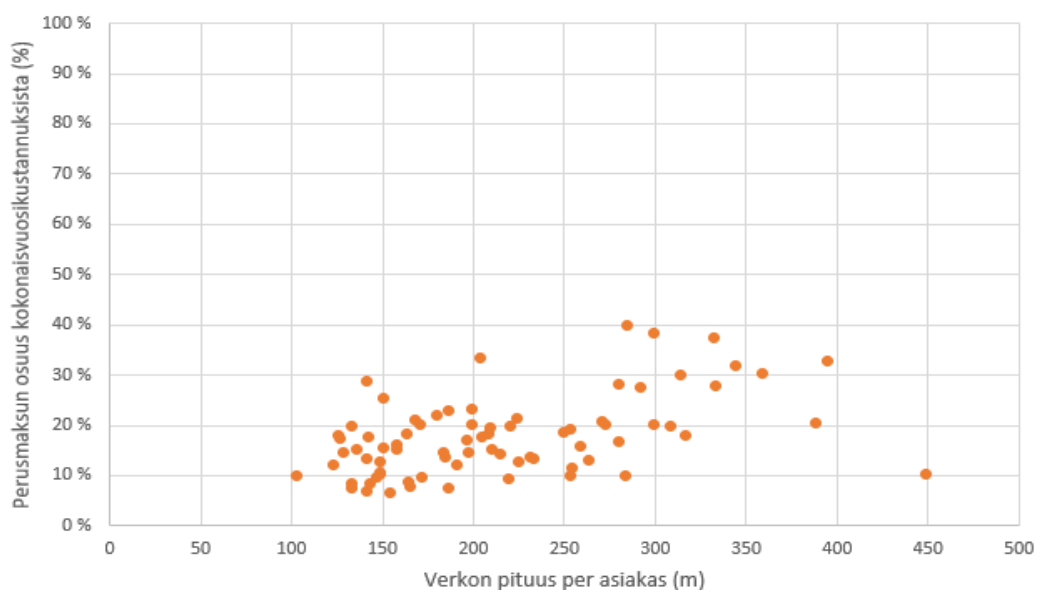
Kuvassa 2.1 on kunkin jakeluverkkoyhtiön kerros- ja rivitaloliittymien esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön asiakas-kohtaiseen verkkopituuteen (vaaka-akseli).



Kuva 2.1 Pistekaavio siirtoyhtiöiden kerros- tai rivitaloliittymien perusmaksujakaumasta esimerkkikuluttajalle, jonka kulutus on 2 000 kWh vuodessa ja sulakekoko on 3 x 25 A.

Eroja eri yhtiöiden kerros- ja rivitaloasiakkailta perusmaksun osuuden ja verkkopituuden suhteessa on lievästi, pidemmän asiakaskohtaisen verkkopituuden nostaessa perusmaksun osuutta, mutta yhtä suoraa linjaa on melko vaikea löytää (kuva 2.1). Tähän vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa se, että kaikilla verkkoyhtiöillä ei ole erillistä, hieman halvempaa hinnoittelua, kerros- ja rivitaloasiakkaille. Suhteeseen vaikuttaa myös se, että perusmaksun osuus kokonaisvuosimaksusta vähän kuluttavilla asiakkailla on pääsääntöisesti samankaltainen riippumatta siitä, onko käyttöpaikka tiheään asutuilla taajama-alueilla vai harvaan asutuilla maaseuduilla.

Kuvassa 2.2 on kunkin jakeluverkkoyhtiön omakotitaloliittymien esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pysty akseli) verrattuna kyseisen yhtiön asiakaskohtaiseen verkkopituuteen (vaaka-akseli).

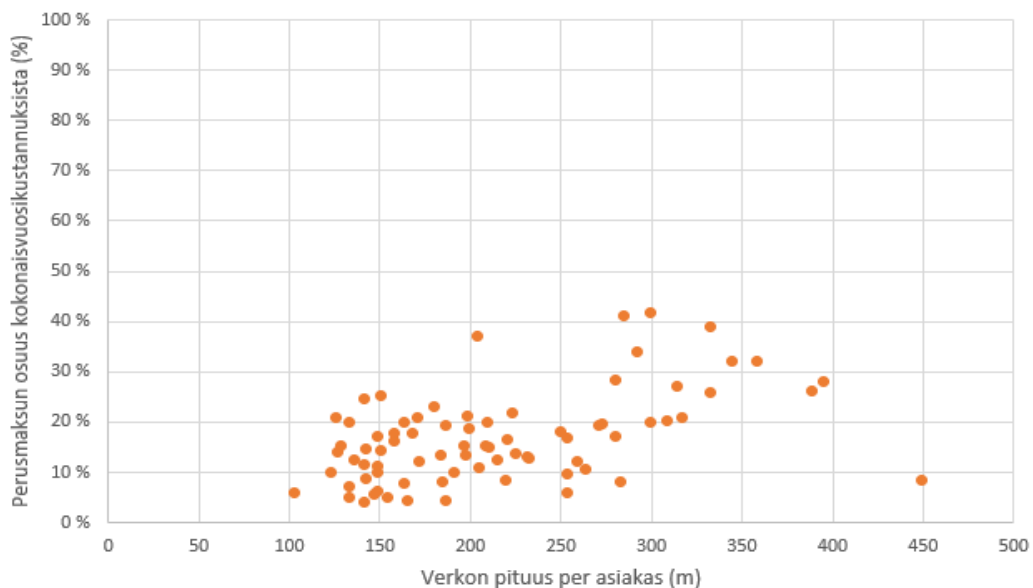


Kuva 2.2 Pistekaavio siirtoyhtiöiden omakotitaloliittymien perusmaksujakaumasta esimerkkikuluttajalle, jonka kulutus on 20 000 kWh vuodessa ja sulakekoko 3 x 25 A.

Kotitalousasiakkailla, jotka asuvat omakotitaloissa, hajontaa alkaa näkyä. Lisäksi perusmaksun osuus on huomattavasti alhaisempi (suurimmillaan hieman alle 45 %) kuin kerros- ja rivitaloasukkailla (alhaisimmillaan 40 %). Lisäksi hajontaa on huomattavasti enemmän (kuva 2.2). Kuvaajasta on silti nähtävissä, että keskimäärin verkon pituus asiakasta kohden vaikuttaa perusmaksun osuuteen nostavasti. Tähän vaikuttaa luultavasti se, että käyttöpaikan sijaitessa harvemmin asutuilla alueilla verkon ylläpitokustannukset täytyy kerätä pienemmältä määrältä asiakkaita suuremmilla perusmaksuilla, eli ylipäättään verkossa oleminen aiheuttaa jo merkittävän osan kustannuksista.

Tämä ero on nähtävissä omakotitaloliittymien kohdalla, sillä perusmaksun osuus ei enää muodosta suurinta osaa sähkönsiirron hinnasta kuten kerrostalo- ja rivitaloliittymien kohdalla.

Kuvassa 2.3 on kunkin jakeluverkkoyhtiön sulakekoon 3 x 35 A liittymien esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön asiakas-kohtaiseen verkkopituuteen (vaaka-akseli).



Kuva 2.3 Pistekaavio siirtoyhtiöiden perusmaksujakaumasta esimerkkikuluttajalle, jonka sulakekoko on 3 x 35 A ja vuotuinen kulutus 35 000 kWh.

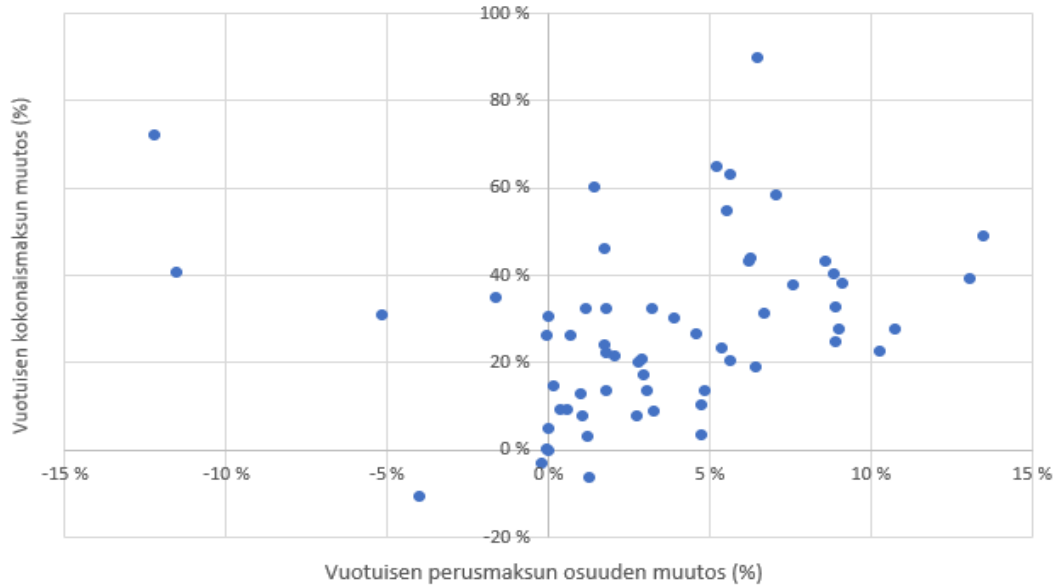
Omakotitalo-liittymiä hieman suuremmilla asiakkailla, kuten maatalouksilla (sulakekoko 3 x 35 A) perusmaksun osuus on pääosin keskittynyt yhdelle alueelle, mutta nähdään, että verkon pituuden ylittäessä 300 m asiakasta kohden perusmaksun osuus on pääosin huomattavasti suurempi kuin alle 300 m per käyttäjä (kuva 2.3). Syy on luultavastikin sama, kuin omakotitaloasiakkaiden kohdalla. Lisäksi perusmaksun osuus vaihtelee verkkopituuden mukaan miltei täysin samalla tavalla kuin omakotitaloliittymien kohdalla.

2.2 Siirtomaksujen muutos

Muutosta vuoden 2015 hintatilastoihin tarkastellaan kahdella eri tavalla (Silventoinen 2016). Käyttövarmuuden kiristyessä kiinnostavaa on tutkia kaapelointiasteen muutoksen vaikutusta kokonaismaksun muutokseen (Energiavirasto 2019, *Sähköverkkotoiminnan tekniset tunnusluvut 2015*). Lisäksi on kiinnostavaa tutkia, onko hintoja korotettu enemmän nostamalla perusmaksuja vai energiansiirtomaksuja.

2.2.1 Perusmaksun muutos verrattuna kokonaismaksun muutokseen

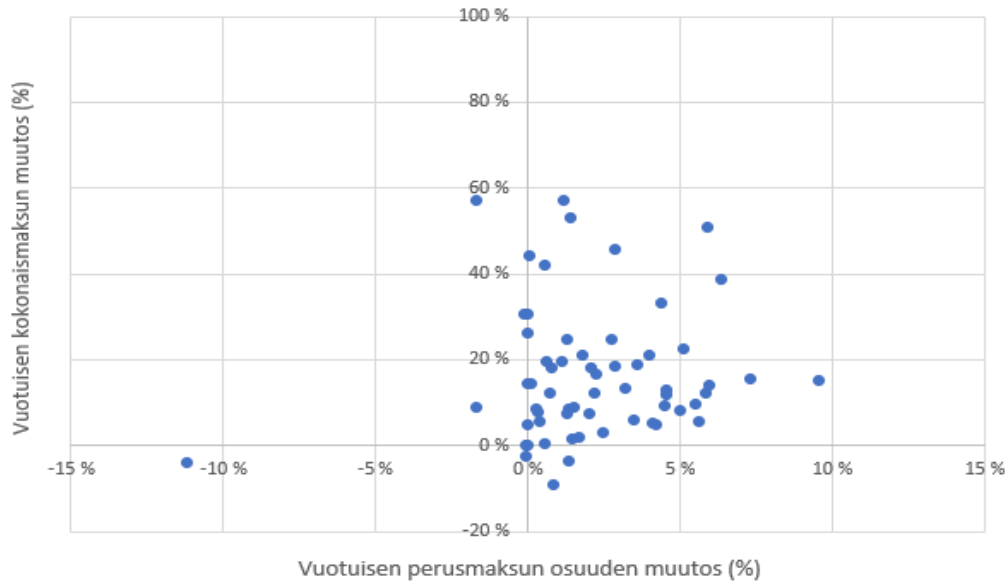
Kuvassa 2.4 on kuvattu jakeluverkkoyhtiöiden kerros- ja rivitaloliittymien esimerkkiasiakkaan sähkönsiirron kokonaisvuosimaksun prosentuaalinen muutos vuodesta 2015 (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön perusmaksun prosentuaalisen osuuden muutokseen vuodesta 2015 (vaaka-akseli). Vuosikulutukseksi on arvioitu 2 000 kWh per vuosi.



Kuva 2.4 Kerros- ja rivitalo taloliittymien (sulakekoolla 3 x 25 A) perusmaksun prosentuaalinen muutos verrattuna vuotuisen kokonaismaksun prosentuaaliseen muutokseen.

Kuluttajilla, joiden sähkönkulutus on kokonaisuudessaan suhteellisen pientä, kuten kerros- ja rivitaloasukkailla, sähkönsiirron kustannuksista suurin osa muodostuu perusmaksusta. Perusmaksun osuuden nousu suhteessa kokonaismaksun nousuun on tällä kuluttajatyypillä huomattavan suuri, kun otetaan huomioon jo valmiiksi suuri perusmaksun osuus (kuva 2.4). Hinnottelua on todennäköisesti korjattu kustannusvastaavampaan suuntaan. Tämä voi johtua myös siitä, että verkkoyhtiöille kaikista varmin tapa saada lisää tasaista tuottoa kattamaan verkon vaatimia kustannuksia, on nostaa perusmaksua.

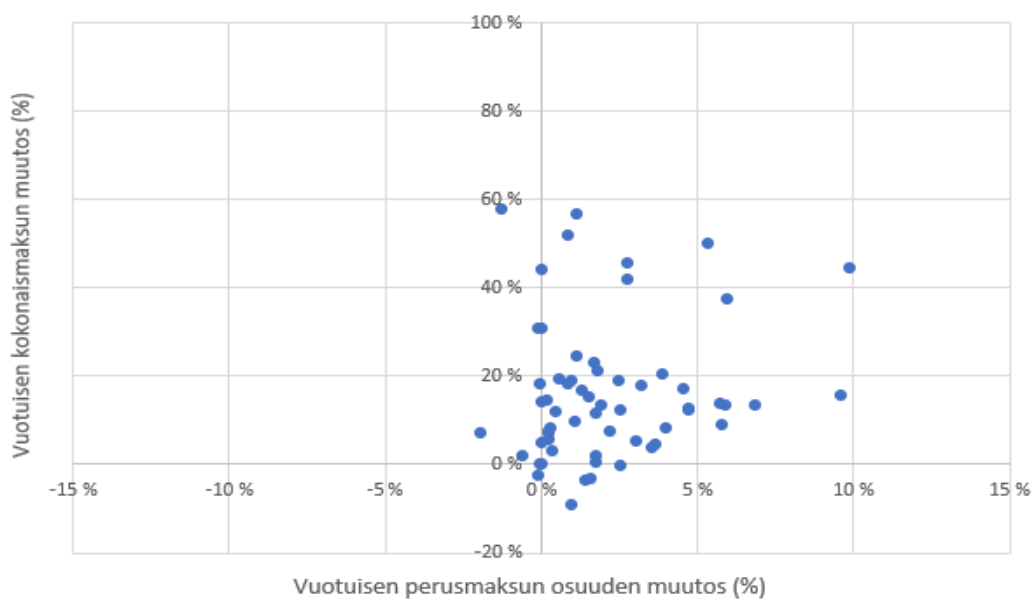
Kuvassa 2.5 on kuvattu jakeluverkkoyhtiöiden omakotitaloliittymien, joiden sulakekoko on 3 x 25 A, esimerkkiasiakkaan sähkönsiirron kokonaisvuosimaksun prosentuaalinen muutos vuodesta 2015 (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön perusmaksun prosentuaalisen osuuden muutokseen vuodesta 2015 (vaaka-akseli). Vuosikulutukseksi on arvioitu 20 000 kWh per vuosi.



Kuva 2.5 Omakotitaloliittymien, joiden sulkakekoko on 3 x 25 A, vuotuisen perusmaksun muutos verrattuna kokonaisuomaksun muutokseen.

Kotitalousasiakkailta, eli omakotitalossa asuvilla, perusmaksun osuus on muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta kasvanut samalla kun kokonaisvuosimaksut ovat kasvaneet (kuva 2.5). Vaikka kokonaisvuosimaksut eivät ole nousseet yhtä voimakkaasti, kuin kerros- ja rivitaloliittymillä, muutoksien suhde on hyvin saman kaltainen perusmaksun osuuden kasvamisen kannalta. Tämä on järkeenkäyvä, sillä verkkoyhtiöt saavat tasaisempia tuloja perusmaksujen kautta, jolloin verkon kehityksen suunnittelu on helpompaa, kun saadaan kohtalaisen hyviä arvioita tuotosta ja verkon kehitykseen käytettävissä olevista resursseista.

Kuvassa 2.6 on kuvattu jakeluverkkoyhtiöiden 3 x 35 A liittymän esimerkkiasiakkaan sähkönsiirron kokonaisvuosimaksun prosentuaalinen muutos vuodesta 2015 (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön perusmaksun prosentuaalisen osuuden muutokseen vuodesta 2015 (vaaka-akseli). Vuosikulutukseksi on arvioitu 35 000 kWh per vuosi.



Kuva 2.6 Sulakekoon 3 x 35 A liittymien vuotuisen perusmaksun muutos verrattuna vuotuisen kokonaisuomaksun muutokseen.

3 x 35 A liittymillä perusmaksun ja kokonaismaksun muutoksessa on nähtävissä sama kuvio, kuin pienempien liittymien asiakkailta (kuva 2.6). Huomattavaa on varsinkin se, että tämän sulakekoon liittymillä kokonaisvuosimaksut ovat pienempiin liittymiin verrattuna kasvaneet selkeästi vähemmän, kun perusmaksun osuus on kasvanut miltei saman verran.

Tämä voi johtua siitä, että maaseudulla on aiemmin ollut paljon ilmajohtoja pitkien välimatkojen takia, ja nyt uuden toimitusvarmuuslain vaatimien aikarajojen takia verkkoja on pitänyt joko maakaapeloida tai muuten investoida huomattavasti taajama-alueyhtiöitä enemmän käyttövarmuuden parantamiseen.

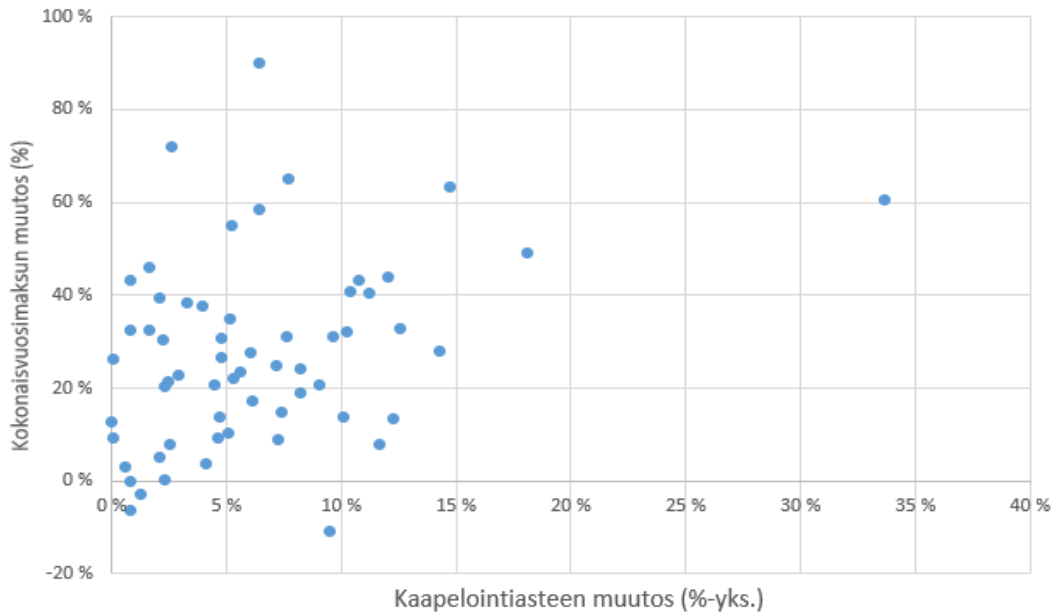
Suurimmaksi osaksi verkkoyhtiöt ovat siis nostaneet hintojaan sulakekoosta riippumatta korottamalla enemmän perusmaksua kuin energiansiirtomaksua. Tämä näkyy kuvissa 2.4, 2.5 ja 2.6 perusmaksun osuuden nousuna. Jos perusmaksua ja energiansiirtomaksua on korotettu suhteessa yhtä paljon, perusmaksun osuus on pysynyt samana, ja jos energiansiirtomaksua on korotettu enemmän kuin perusmaksua, tämä näkyy perusmaksun osuuden laskuna. Vuotuisten kokonaismaksujen muutosten erot eri liittymien välillä vahvistavat myös tätä havaintoa. Vähän sähköä kuluttavien kerros- ja rivitaloliittymien perusmaksu muodostaa suurimman osan sähkönsiirron maksuista, ja näiden liittymien kokonaisvuosimaksut ovat kasvaneet enemmän kuin 3 x 35 A liittymien vuosimaksut, joiden kohdalla perusmaksut muodostavat huomattavasti pienemmän osuuden kokonaisvuosimaksusta.

2.2.2 Kokonaisvuosimaksun muutos verrattuna kaapelointiasteen muutokseen

Kun kaupunkialueilla pääsääntöisesti kaikki sähköverkot on maakaapeloitu, käyttövarmuutta voidaan parantaa kaapeloimalla myös keskijänniteverkkoa taajamien läheisyydessä sekä mahdollisesti haja-asutusalueilla. Tätä keskijänniteverkon kaapelointiasteen muutosta verrataan kokonaismaksun muutokseen.

Kaapelointiasteet on poimittu Energiaviraston koostamasta datasta (sähköverkkotoiminnan tekniset tunnusluvut vuosilta 2015 ja 2018), jossa jakeluverkkoyhtiöiden kaapelointiasteen on ilmoitettu prosentuaalisena osuutena koko keskijänniteverkon pituudesta. Kaapelointiasteen muutos on ilmoitettu näiden prosentuaalisten osuuksien erotuksena. Tällöin nämä osuudet eri vuosilta ovat vertailtavissa keskenään, vaikka kokonaisverkkopituus olisi kasvanut.

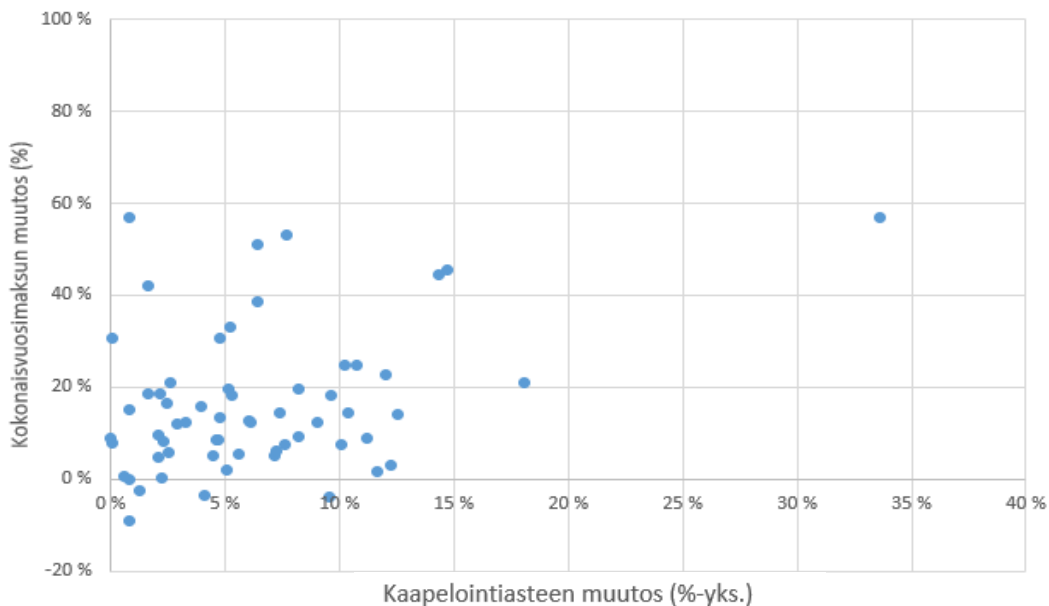
Kuvassa 2.7 on kuvattu kunkin jakeluverkkoyhtiön kerros- ja rivitaloliittymien esimerkki-asiakkaan sähkönsiirron kokonaisvuosimaksun prosentuaalinen muutos vuodesta 2015 (pysty-akseli) verrattuna kyseisen yhtiön keskijänniteverkon kaapelointiasteen muutokseen vuodesta 2015 (vaaka-akseli).



Kuva 2.7 Kerrostalo- ja rivitaloliittymien, joiden sulakekoko on 3 x 25 A, keskijänniteverkon kaapelointiasteen muutos verrattuna kokonaisvuosimaksun muutokseen.

Kaapelointiasteen muutos on selvästi vaikuttanut jonkin verran kerros- ja rivitaloasukkaiden vuosimaksuun. Kuitenkin muitakin vaikutteita on todennäköisesti ollut, sillä hajontaa on paljon ja yhtä suoraa linjaa on vaikea vetää (kuva 2.7). Tähän vaikuttaa luultavimmin se, että kerros- ja rivitalot sijaitsevat pääosin kaupungeissa ja tiheään asutuilla taajama-alueilla, jossa sähköverkot ovat jo ennestään olleet maakaapeloituna.

Kuvassa 2.8 on kuvattu kunkin jakeluverkkoyhtiön omakotitaloliittymien esimerkkiasiakkaan sähkönsiirron kokonaisvuosimaksun prosentuaalinen muutos vuodesta 2015 (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön keskijänniteverkon kaapelointiasteen muutokseen vuodesta 2015 (vaaka-akseli).

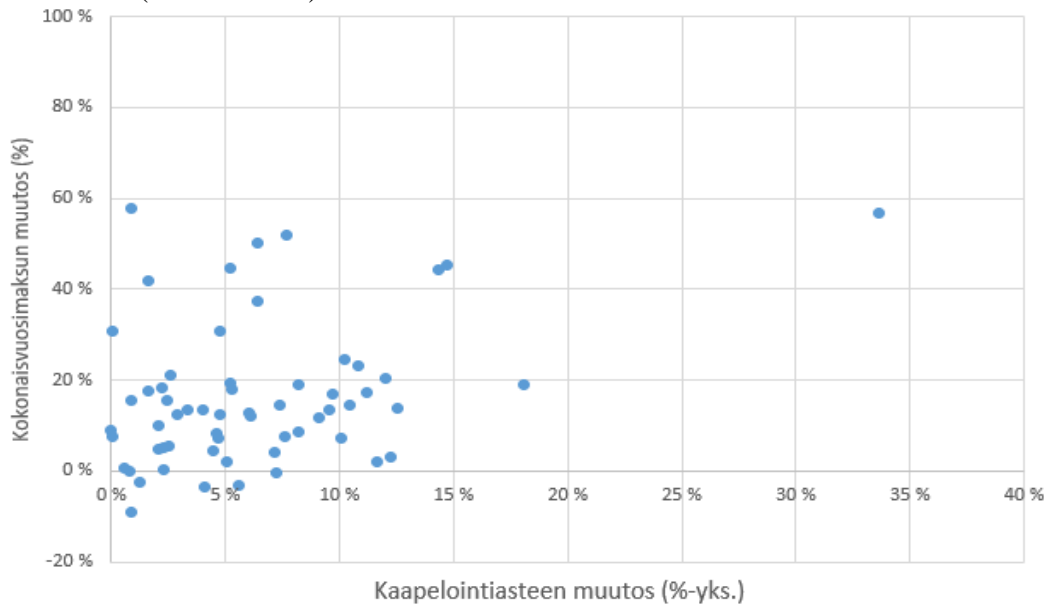


Kuva 2.8 Keskijänniteverkon kaapelointiasteen muutos verrattuna sulakekokoon on 3 x 25 A omakotitaloliittymien kokonaisvuosimaksun muutokseen.

Omakotitaloasiakkailla kaapelointiasteen muutos on vaikuttanut kokonaisvuosimaksun muutokseen hyvin samalla tavalla kuin kerros- ja rivitaloliittymien kohdalla (kuva 2.8).

Tämä johtunee siitä, että kaapelointiasteen muutoksen vaikutus ei näy suoraan, sillä perusmaksun nostaminen ei näy omakotitaloliittymien kohdalla yhtä paljon kuin pienempien liittymien kohdalla.

Kuvassa 2.9 on kuvattu kunkin jakeluverkkoyhtiön 3 x 35 A sulakekoon liittymien esimerkkiasiakkaan sähkönsiirron kokonaisvuosimaksun prosentuaalinen muutos vuodesta 2015 (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön keskijänniteverkon kaapelointiasteen muutokseen vuodesta 2015 (vaaka-akseli).



Kuva 2.9 Keskijänniteverkon kaapelointiasteen muutos sulakekoon 3 x 35 A liittymien kokonaisvuosimaksun muutokseen.

Kaapelointiasteen muutos ei ole suoraan vaikuttanut kokonaisvuosimaksun muutokseen kaikkien 3 x 35 A liittymien kohdalla ja hajonta on melkein identtistä kotitalousasiakkailta (sulakekoon 3 x 25 asiakkaat) (kuva 2.9). Tämä voi johtua siitä, että yhtiöt ovat osittain maakaapeloineet verkkoja taajamien ulkopuolella, mutta liian pitkiä välimatkoja ei ole mitenkään kustannustehokasta maakaapeloida, ja verkkoyhtiöt ovat voineet parantaa toimitusvarmuutta esimerkiksi leventämällä entisestään ilmajohtojen jo olemassa olevia johtokatuja kaatamalla niiden ympärillä olevia puita. Kun pitkiä välimatkoja ei maakaapeloida, ei myöskään näiltä haja-asutusalueilta tarvitse suhteessa kerätä enempää maksuja kuin pienemmiltä asiakkailta.

Suurimmaksi osaksi kaapelointiasteen nousu on siis vaikuttanut samalla tavalla kaikkien liittymien hinnoitteluun, eli perusmaksut ovat nousseet. Kaapelointiasteen nostaminen ei ole ollut ainoa hintoja korottava tekijä, sillä jokaisen liittymän kuvaajan pisteparvet sisältävät paljon hajontaa, eivätkä pisteet asetu yhdelle suoralle linjalle kaapelointiasteen muutoksen mukaan. Käyttövarmuuden parantamiseen on siis todennäköisesti käytetty muitakin keinoja, kuten jo olemassa olevien ilmajohtojen ennakoivaa kunnossapitoa ja häiriötilanteiden varautumissuunnitelmia.

3. SUOMEN JA RUOTSIN JAKELUVERKKOYHTIÖIDEN VERTAILU

Suomen ja Ruotsin jakeluverkkoyhtiöiden vertailussa selvitetään aluksi Ruotsin nykypäivän jakeluhintatilastot vertaamalla eri sulakekoon tariffeja keskenään samalla tavalla kuin Suomen jakeluverkkoyhtiöiden sulakekokojen tariffeja luvussa 2.1. Tämän jälkeen maiden tariffeja verrataan keskenään luokittelemalla jakeluverkkoyhtiöt asiakaskohtaisen verkkopituuden perusteella kolmeen eri asutusaluetyyppiin, ja samantyyppisten verkkoyhtiöiden samoja sulakekokoja verrataan toisiinsa.

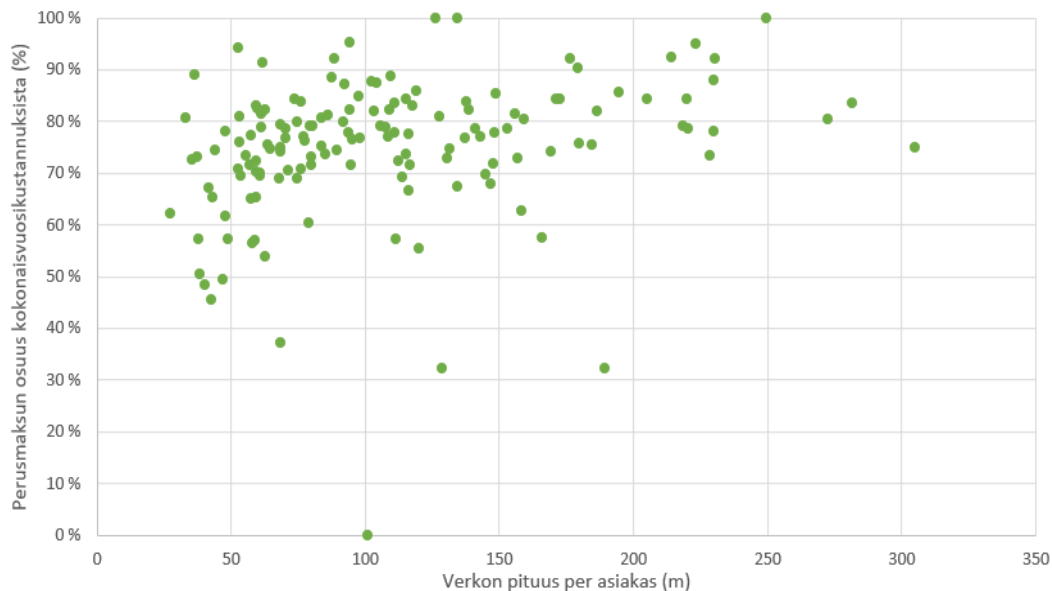
3.1 Ruotsin jakeluhintatilastot

Ruotsin jakeluverkkoyhtiöiden tariffien vertailu on toteutettu samalla tavalla kuin Suomen jakeluverkkoyhtiöiden vertailu.

Ruotsin verkkoyhtiöiden tilastodata on poimittu Energimarknadsinspektionen:in nettisivuilta. Tariffitiedot kerros- ja rivitalo-, ja omakotitaloliittymille on poimittu Energimarknadsinspektionen:in luomista tilastoista *Hushållskunder*. 3 x 35 A liittymien tariffitiedot on poimittu tilastosta *Större säkringskunder*. Tekniset tiedot, kuten verkkopituudet, maakaapelointiasteet ja käyttöpaikkojen lukumäärät on poimittu tilastosta *Särskilda rapporten lokalalet – teknisk data*. (Energimarknadsinspektionen 2019)

Vertailusta on jätetty huomioimatta verkkoyhtiöt, joilla ei ole ollut joko kyseisen kuluttajan kokoluokan hintatietoja, tai tietoa liittymien määrästä tai verkon pituudesta.

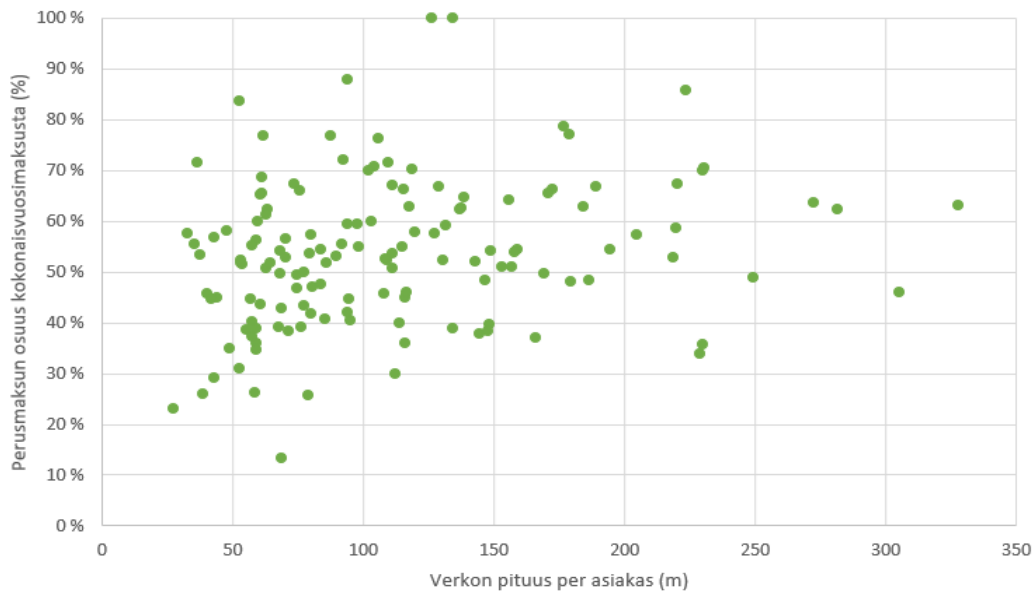
Kuvassa 3.1 on Ruotsin kunkin jakeluverkkoyhtiön kerros- ja rivitaloliittymien esimerkki-asiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön asiakaskohtaiseen verkkopituuteen (vaaka-akseli).



Kuva 3.1 Ruotsin jakeluverkkoyhtiöiden perusmaksujakauma esimerkkikuluttajalle, jonka sulakekoko on 3 x 16 A ja vuotuinen kulutus 2 000 kWh.

Ruotsin pienkulutusasiakkailta, eli rivi- ja kerrostalossa asuvat asiakkailta, perusmaksun osuus ei keskimääräisesti riipu suoraan verkon pituudesta, miltei kaikilla jakeluverkkoyhtiöillä perusmaksun osuuden ollessa yli 40 % asiakaskohtaisen verkkopituuden vaihdellessa noin 20 ja 300 metrin välillä (kuva 3.1).

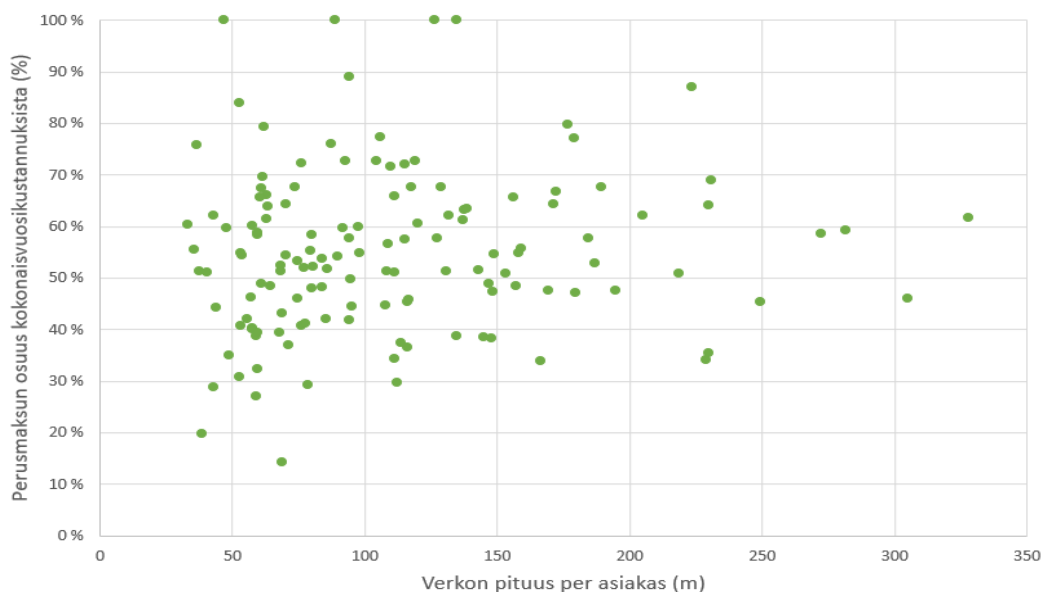
Kuvassa 3.2 on Ruotsin kunkin jakeluverkkoyhtiön omakotitaloliittymien esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön asiakas-kohtaiseen verkkopituuteen (vaaka-akseli).



Kuva 3.2 Ruotsin jakeluverkkoyhtiöiden perusmaksujakauma esimerkkikuluttajalle, jonka sulakekoko on 3 x 25 A ja vuotuinen kulutus 20 000 kWh.

Omakotitaloliittymien esimerkkikuluttajalla hajontaa on huomattavasti enemmän kuin kerrostaloliittymien kohdalla (kuva 3.2). Perusmaksun osuus on kuitenkin keskimääräisesti alhaisempi kuin kerrostaloliittymillä. Perusmaksun osuus laskee samaan tyyliin kuin Suomen samankokoisen liittymän kohdalla, tosin Suomessa perusmaksun osuus tällä liittymäkoolla on huomattavasti alhaisempi.

Kuvassa 3.3 on Ruotsin kunkin jakeluverkkoyhtiön sulakekoon 3 x 35 A esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön asiakas-kohtaiseen verkkopituuteen (vaaka-akseli).



Kuva 3.3 Ruotsin jakeluverkkoyhtiöiden perusmaksujakauma esimerkkikuluttajalle, jonka sulakekoko on 3 x 35 A ja vuotuinen kulutus 35 000 kWh.

3 x 35 A sulakekoon liittymillä on myös nähtävissä paljon hajontaa 20 % ja 70 % perusmaksun osuuksien välillä (kuva 3.3). Hajonta hieman suuremmilla liittymillä on melko samankaltainen kuin 3 x 25 A sulakekoon liittymillä, ja samanlainen ilmiö on nähtävissä Suomen ja Ruotsin verkkoyhtiöiden välillä sulakekoon kasvaessa.

Perusmaksujen osuudet laskevat ruotsalaisten jakeluverkkoyhtiöiden liittymien sulakekoon kasvaessa samantyyllisesti kuin Suomen verkkoyhtiöiden kohdalla. Kuitenkin havaitaan, että Ruotsissa kaikkien sulakekokojen liittymien perusmaksujen osuudet ovat paljon suuremmat kuin Suomessa. Tähän luultavasti vaikuttaa myös se, että Ruotsissa joillakin yhtiöillä on eri sulakekoille erisuuruisen perusmaksun lisäksi myös erisuuruinen energiansiirtomaksu.

3.2 Suomen ja Ruotsin vertailu

Jotta Suomen ja Ruotsin verkkoyhtiöiden vertailu olisi mielekästä, jaotellaan jakeluverkkoyhtiöt verkkopituuden määrällä asiakasta kohden tiheästi asutuista kaupunkiyhtiöistä harvaan asuttuihin maaseutuyhtiöihin (taulukot 3.1 ja 3.2). Tämän jälkeen saman tyyppisten jakeluverkkoyhtiöiden esimerkkikuluttajia verrataan keskenään maakaapelointiprosentin ja perusmaksun vuotuisen osuuden suhteen avulla.

Koska suomalaisilla verkkoyhtiöillä verkon pituus asiakasta kohden on keskimääräisesti paljon suurempi kuin ruotsalaisilla yhtiöillä, yhtiöt jaotellaan tiheästä harvaan asuttuihin yhtiöihin oman maan keskipituuksien mukaan. Suomen yhtiöillä verkkopituudet asiakasta kohden vaihtelevat 100 ja yli 250 metrin välillä, joten järkevän otannan saamiseksi jaetaan verkkoyhtiöt kolmeen suurin piirtein yhtä monta yhtiötä sisältävään luokkaan (taulukko 3.1). Ruotsissa nämä verkkopituudet vaihtelevat alle 50 metrin ja yli 200 metrin välillä, joten ne jaetaan tämän perusteella järkeviin luokkiin (taulukko 3.2). Asiakaskohtaisten verkkopituuksien erot maiden välillä havainnollistuvat hyvin myös vertaamalla esimerkiksi kuvia 2.1 ja 3.1 toisiinsa.

Asutusluokkien niminä käytetyt kaupunkimainen verkko, sekaverkko ja haja-asutusalueen verkko, mutta nämä eivät ole valtakunnallisesti virallisia määritelmiä, ja niitä on käytetty tässä tutkielmassa lähinnä alueihin viittaamisen helpottamiseksi ja helppolukuisuuden ylläpitämiseksi.

Taulukko 3.1 *Suomalaisten jakeluverkkoyhtiöiden luokittelu eri tyypeihin*

Jakeluverkkoyhtiön asutus	Verkon pituus per asiakas
Kaupunkimainen	$150 \text{ m} \leq x$
Seka	$150 \text{ m} < x \leq 250 \text{ m}$
Haja-asutus	$250 \text{ m} < x$

Taulukko 3.2 *Ruotsalaisten jakeluverkkoyhtiöiden luokittelu eri tyypeihin*

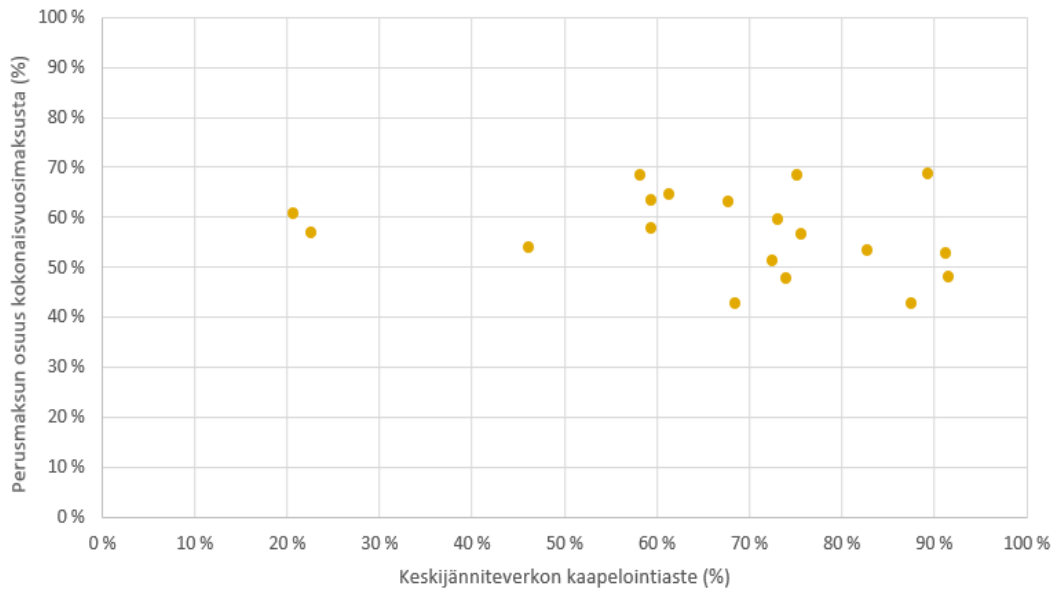
Jakeluverkkoyhtiön tyyppi	Verkon pituus per asiakas
Kaupunkimainen	$100 \text{ m} \leq x$
Seka	$100 \text{ m} < x \leq 200 \text{ m}$
Haja-asutus	$200 \text{ m} < x$

Yksi huomattava ero suomalaisten ja ruotsalaisten jakeluverkkoyhtiöiden tariffien välillä oli joidenkin ruotsalaisten yhtiöiden eri energiansiirtohinnat erityyppisille esimerkkikuluttajille, kun suomalaisilla yhtiöillä energiansiirtomaksu oli sama ja vain kuukausittaiset perusmaksut vaihtelivat. Esimerkiksi Hofors Elverk AB:lla on korkeampi energiansiirtohinta 3 x 35 A sulakekoon liittymille kuin pienemmille sulakekoille, ja Vattenfall Eldistribution AB:lla ker-

ros- ja rivitaloliittymille on halvempi siirtohinta kuin omakotitaloliittymille. Lisäksi ruotsalaisten jakeluverkkoyhtiöiden perusmaksujen osuudet kokonaisvuosimaksuista ovat keskimääräisesti huomattavasti suuremmat kuin Suomessa luukuun ottamatta vähän sähköä kulluttavia pienten sulakekokojen asiakkaita.

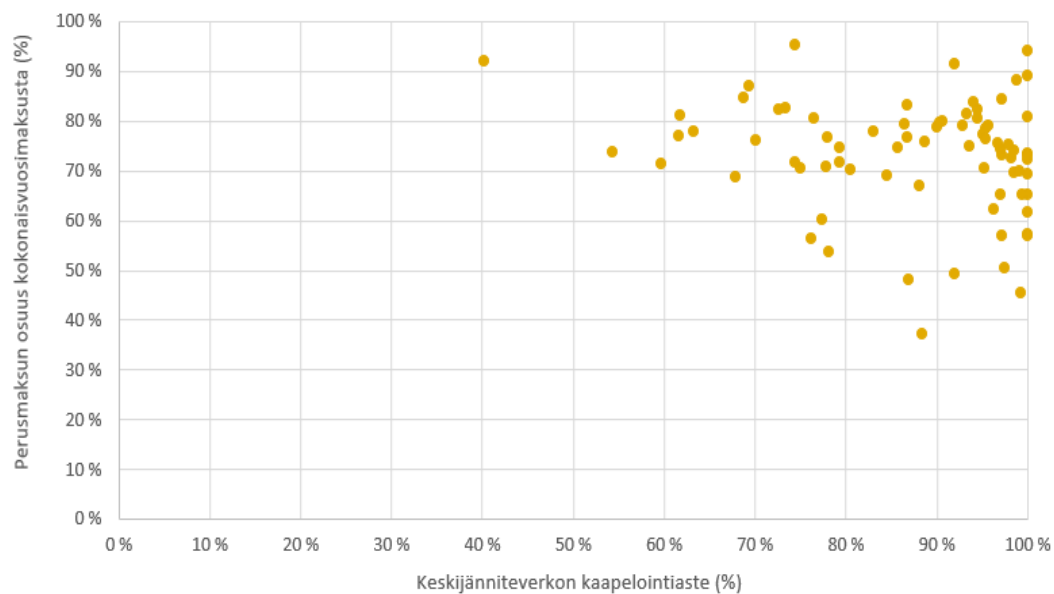
3.2.1 Kaupunkimainen verkko

Kuvassa 3.4 on Suomen kunkin kaupunkimaisen jakeluverkkoyhtiön kerros- ja rivitaloliittymien esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön keskijänniteverkon kaapelointiasteeseen (vaaka-akseli).



Kuva 3.4 Suomen kaupunkimaisten jakeluverkkoyhtiöiden keskijänniteverkon kaapelointiaste verrattuna kerrostaloasujan (3 x 25 A sulake, 2 000 kWh/vuosi) perusmaksun osuuteen.

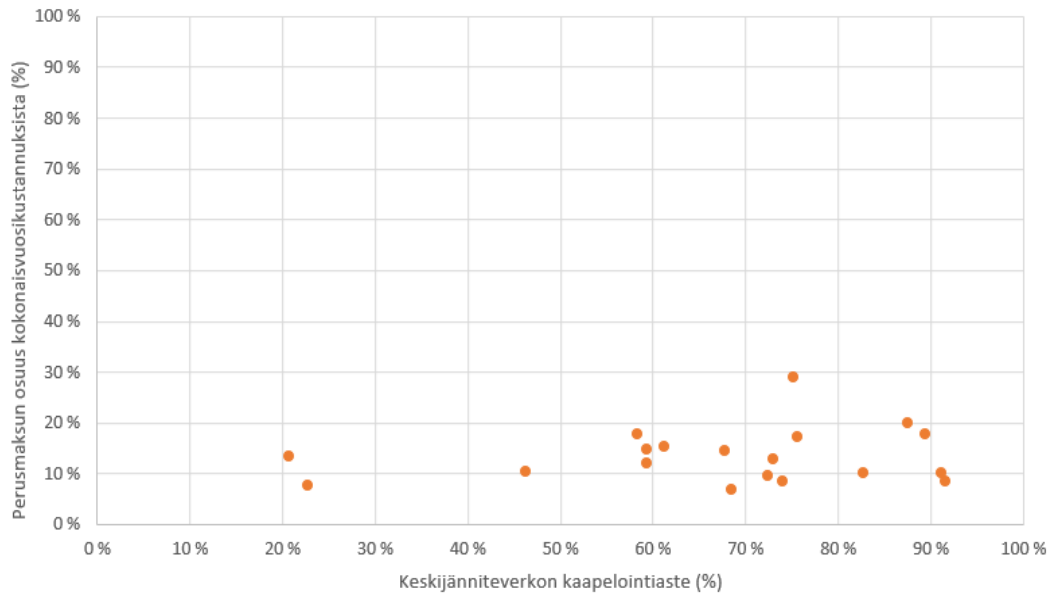
Kuvassa 3.5 on Ruotsin kunkin kaupunkimaisen jakeluverkkoyhtiön kerros- ja rivitaloliittymien esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön keskijänniteverkon kaapelointiasteeseen (vaaka-akseli).



Kuva 3.5 Ruotsin kaupunkimaisten jakeluverkkoyhtiöiden keskijänniteverkon kaapelointiaste verrattuna kerrostaloasujan (3 x 16 A sulake, 2 000 kWh/vuosi) perusmaksun osuuteen.

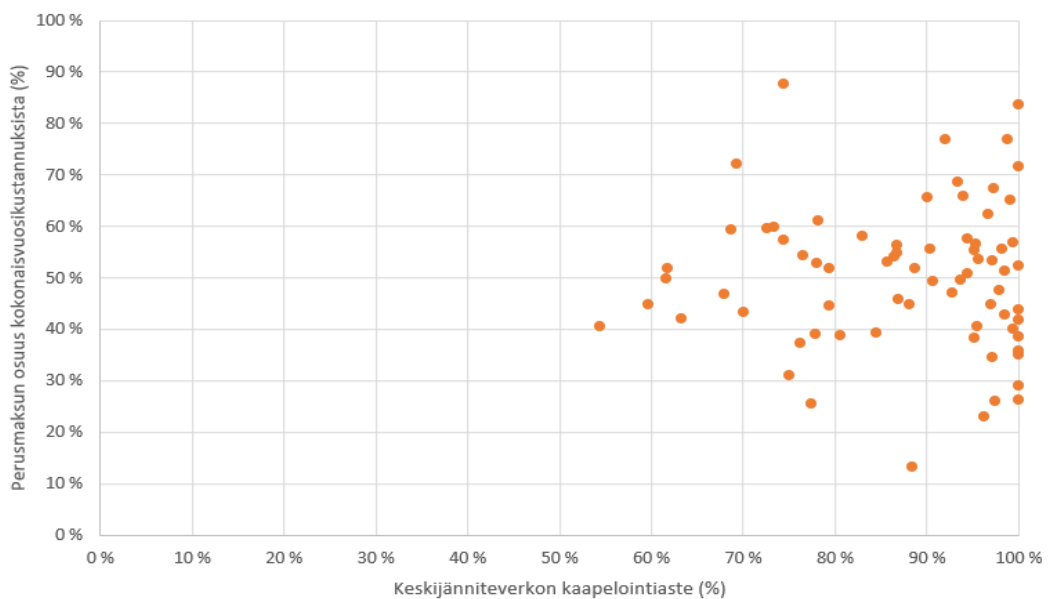
Suomessa ja Ruotsissa tällä liittymällä ei ole näkyvissä juurikaan eroja. Sekä kaapelointias-
teet että perusmaksun osuudet ovat molemmissa maissa korkeat (kuvat 3.4 ja 3.5). Saman-
kaltaisuus johtuu todennäköisesti siitä, että kulutuksen ollessa pientä, energian siirrosta ei
tarvitse maksaa paljoa riippumatta tämän siirron varsinaisesta hinnasta kilowattia kohden.
Tällöin hinta muodostuu melkein kokonaan kuukausittaisista perusmaksuista.

Kuvassa 3.6 on Suomen kunkin kaupunkimaisen jakeluverkkoyhtiön omakotitaloliittymän
esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pystyakseli) verrattuna kyseisen
yhtiön keskjänniteverkon kaapelointiasteeseen (vaaka-akseli).



Kuva 3.6 Suomen kaupunkimaisten jakeluverkkoyhtiöiden keskjänniteverkon kaapelointiaste verrat-
tuna omakotitaloasujan (3 x 25 A sulake, 20 000 kWh/vuosi) perusmaksun osuuteen.

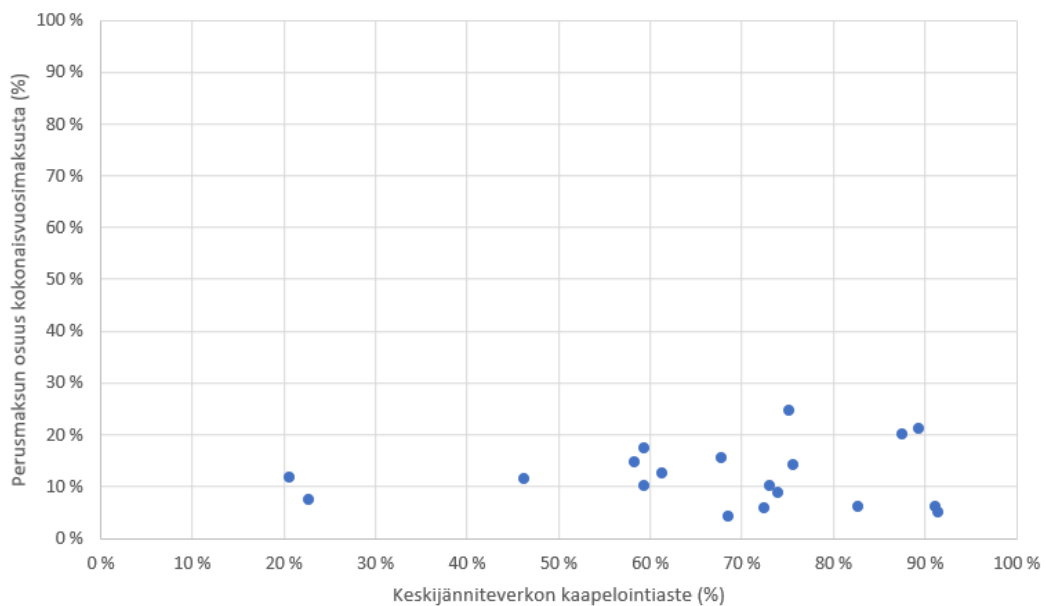
Kuvassa 3.7 on Ruotsin kunkin kaupunkimaisen jakeluverkkoyhtiön omakotitaloliittymän
esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pystyakseli) verrattuna kyseisen
yhtiön keskjänniteverkon kaapelointiasteeseen (vaaka-akseli).



Kuva 3.7 Ruotsin kaupunkimaisten jakeluverkkoyhtiöiden keskjänniteverkon kaapelointiaste verrat-
tuna omakotitaloasujan (3 x 25 A sulake, 20 000 kWh/vuosi) perusmaksun osuuteen.

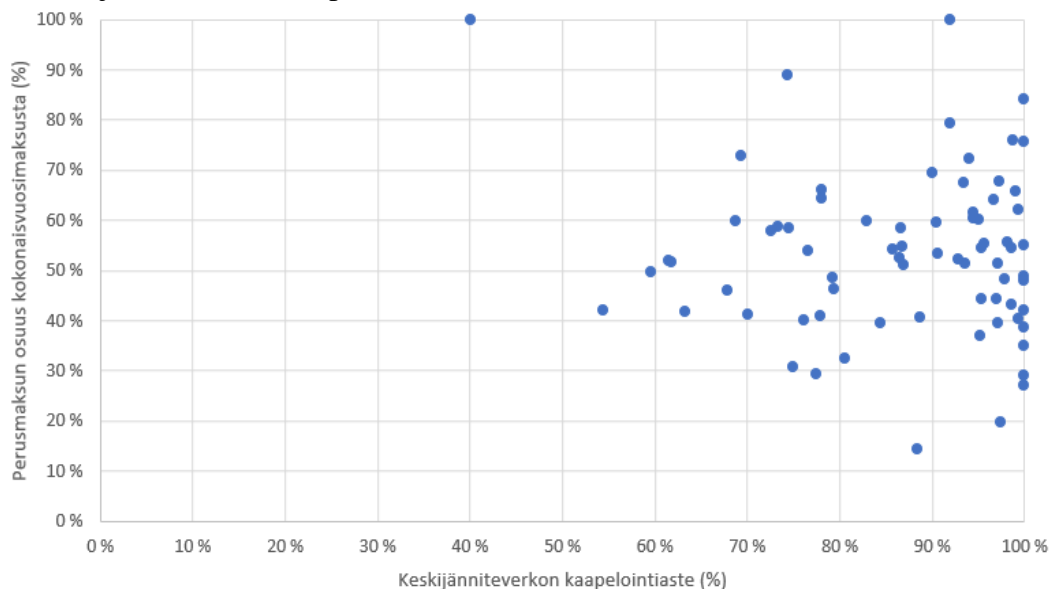
Tiheästi asuttujen alueiden omakotitaloasukkailla (3 x 25 A sulake, 20 000 kWh kulutus per vuosi) eroja Suomen ja Ruotsin välillä on lähinnä perusmaksun osuudessa (kuvat 3.6 ja 3.7). Suomen kohdalla perusmaksun osuus kokonaisvuosikustannuksista laskee selvästi, kun taas Ruotsissa perusmaksun osuus laskee jonkin verran, mutta on paljon korkeampi ja hajontaa on enemmän kuin Suomen yhtiöillä. Tähän vaikuttanee jälleen kerran joidenkin Ruotsin verkkoyhtiöiden omat energiansiirto- ja kuukausittaiset perusmaksut jokaiselle sulakekoolle, kun Suomessa vain perusmaksut vaihtelevat.

Kuvassa 3.8 on Suomen kunkin kaupunkimaisen jakeluverkkoyhtiöiden sulakekoon 3 x 35 A esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön keskijänniteverkon kaapelointiasteeseen (vaaka-akseli).



Kuva 3.8 Suomen kaupunkimaisten jakeluverkkoyhtiöiden keskijänniteverkon kaapelointiaste verrattuna suuremman kuluttajan (3 x 35 A sulake, 35 000 kWh/vuosi) perusmaksun osuuteen.

Kuvassa 3.9 on Ruotsin kunkin kaupunkimaisen jakeluverkkoyhtiöiden sulakekoon 3 x 35 A esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön keskijänniteverkon kaapelointiasteeseen (vaaka-akseli).



Kuva 3.9 Ruotsin kaupunkimaisten jakeluverkkoyhtiöiden keskijänniteverkon kaapelointiaste verrattuna suuremman kuluttajan (3 x 35 A sulake, 35 000 kWh/vuosi) perusmaksun osuuteen.

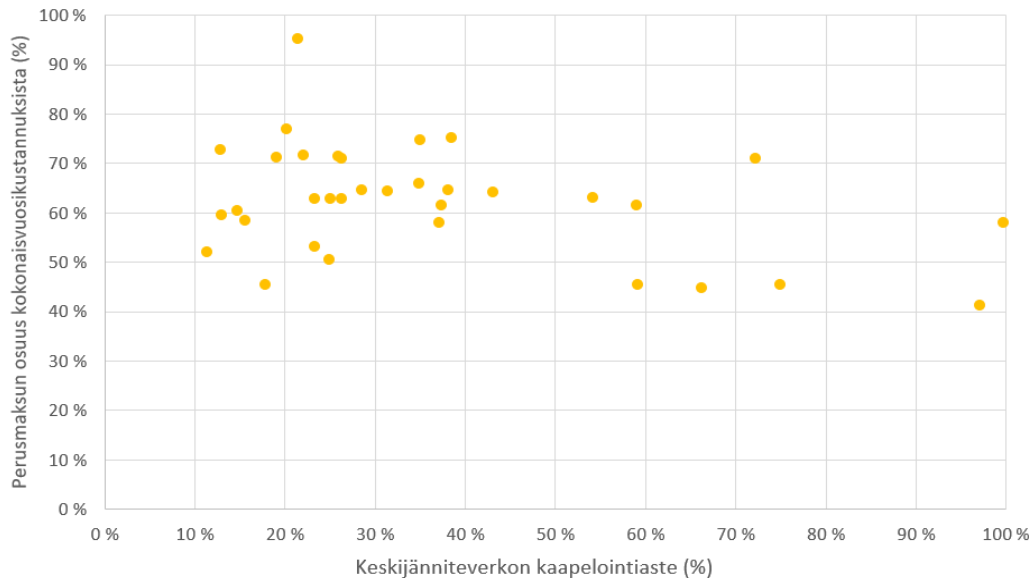
Vielä hieman enemmän kuluttavilla asiakkailla (sulakekoko 3 x 35 A, 35 000 kWh/a) Suomen osalta perusmaksun osuus laskee entisestään, kun Ruotsissa osuus pysyy miltei yhtä hajanaisena kuin omakotitaloliittymän kohdalla (kuvat 3.8 ja 3.9).

Kokonaisuudessaan Suomessa perusmaksun osuus laskee radikaalisti kulutuksen ja liittymän sulakekoon kasvaessa, kun Ruotsissa muodostuu hajontaa hintojen pysyessä suhteellisen samankaltaisina. Tämä ero voi johtua osittain Ruotsin erisuuruudesta energiansiirtomaksusta eri sulakekoon liittymille, kun Suomessa tämä siirtomaksu on sama.

Kaapelointiasteet kaupunkimaisten jakeluverkkoyhtiöiden välillä ovat hyvin samankaltaiset Suomessa ja Ruotsissa, ja molemmissa maissa suurin osa tämäntyyppisten verkkoyhtiöiden jakeluverkot on maakaapeloitu. Tämä käy järkeen, sillä tiheästi asutuilla alueilla on yleensä kannattavaa maakaapeloita verkko välimatkojen ollessa lyhyitä.

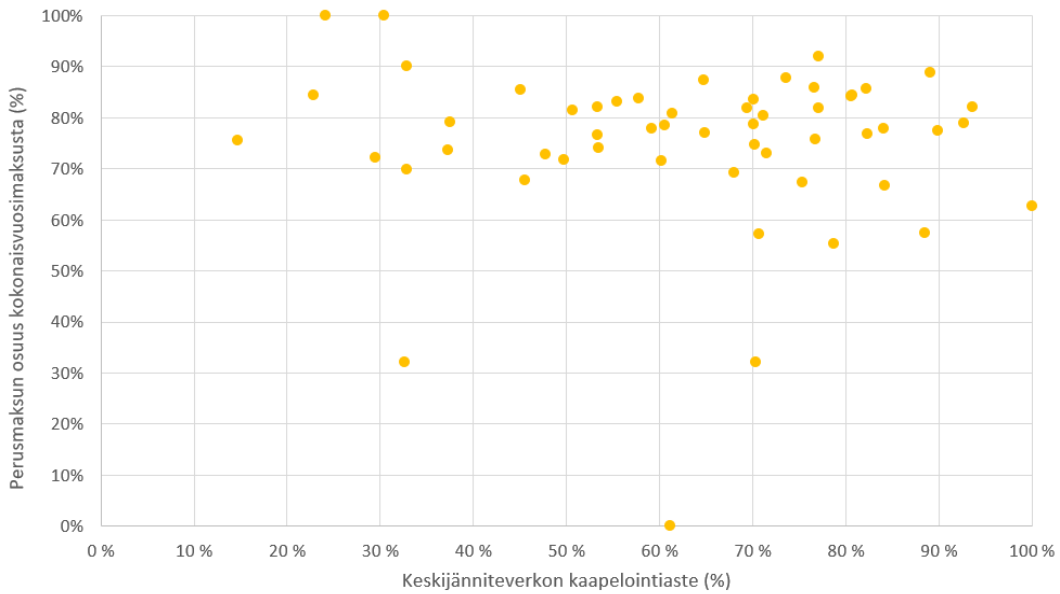
3.2.2 Sekaverkko

Kuvassa 3.10 on Suomen sekaverkkotyyppisten jakeluverkkoyhtiöiden kerros- ja rivitaloliittymien esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pysty akseli) verrattuna kyseisen yhtiön keskijänniteverkon kaapelointiasteeseen (vaaka-akseli).



Kuva 3.10 Suomen sekaverkkotyyppisten jakeluverkkoyhtiöiden keskijänniteverkon kaapelointiaste verrattuna kerrostaloasujan (3 x 25 A sulake, 2 000 kWh/vuosi) perusmaksun osuuteen.

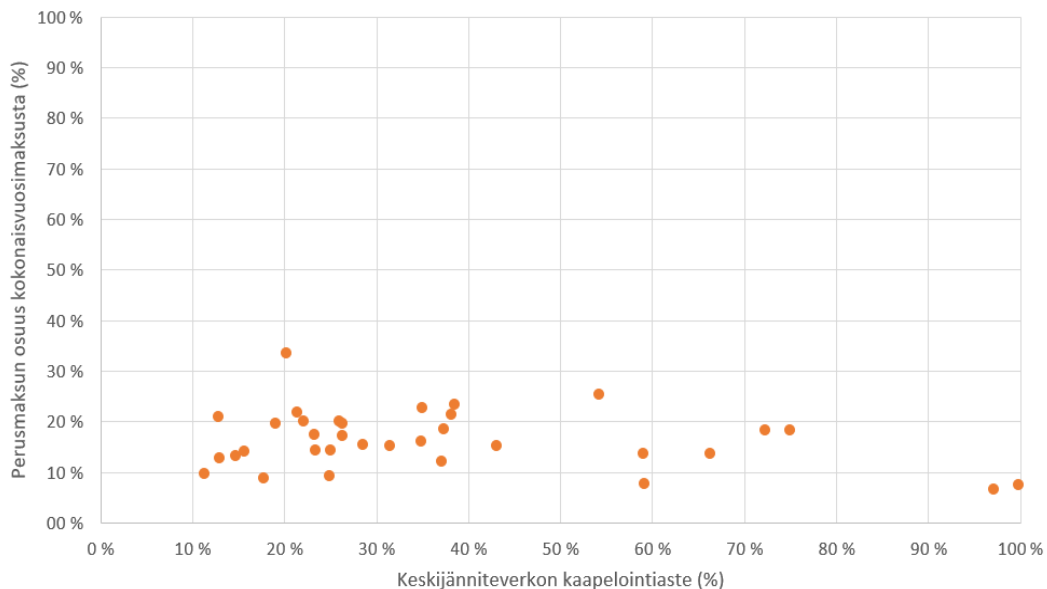
Kuvassa 3.11 on Ruotsin sekaverkkotyyppisten jakeluverkkoyhtiöiden kerros- ja rivitaloliittymien esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pysty akseli) verrattuna kyseisen yhtiön keskijänniteverkon kaapelointiasteeseen (vaaka-akseli).



Kuva 3.11 Ruotsin sekaverkkotyyppisten jakeluverkkoyhtiöiden keskijänniteverkon kaapelointiaste verrattuna kerrostaloasujan (3 x 16 A sulake, 2 000 kWh/vuosi) perusmaksun osuuteen.

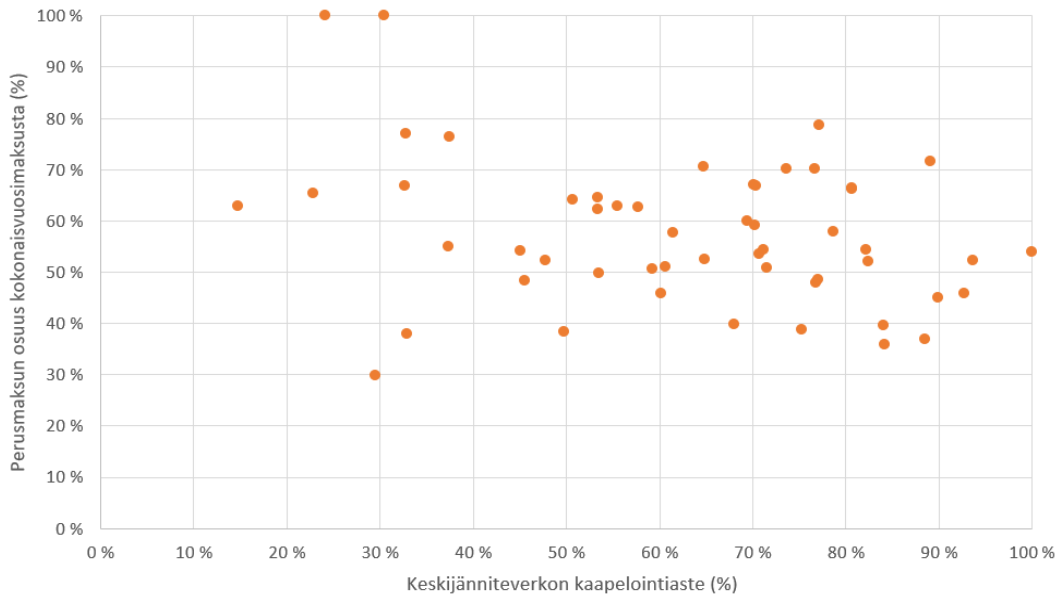
Kerrostaloasujilla, joiden arvioitu vuosikulutus on 2 000 kWh, on perusmaksun osuus Ruotsissa lievästi suurempi kuin Suomessa (kuvat 3.10 ja 3.11). Kaapelointiasteella ei ole kummassakaan maassa tämän liittymän kokoluokassa havaittavaa yhteyttä perusmaksun osuuteen, mikä johtuu luultavasti taas siitä, että perusmaksun osuus on näin pienellä kulutuksella hyvin suuri.

Kuvassa 3.12 on kuvattu Suomen sekaverkkotyyppisten jakeluverkkoyhtiöiden omakotitaloliittymien esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön keskijänniteverkon kaapelointiasteeseen (vaaka-akseli).



Kuva 3.12 Suomen sekaverkkotyyppisten jakeluverkkoyhtiöiden keskijänniteverkon kaapelointiaste verrattuna omakotitaloasujan (3 x 25 A sulake, 20 000 kWh/vuosi) perusmaksun osuuteen.

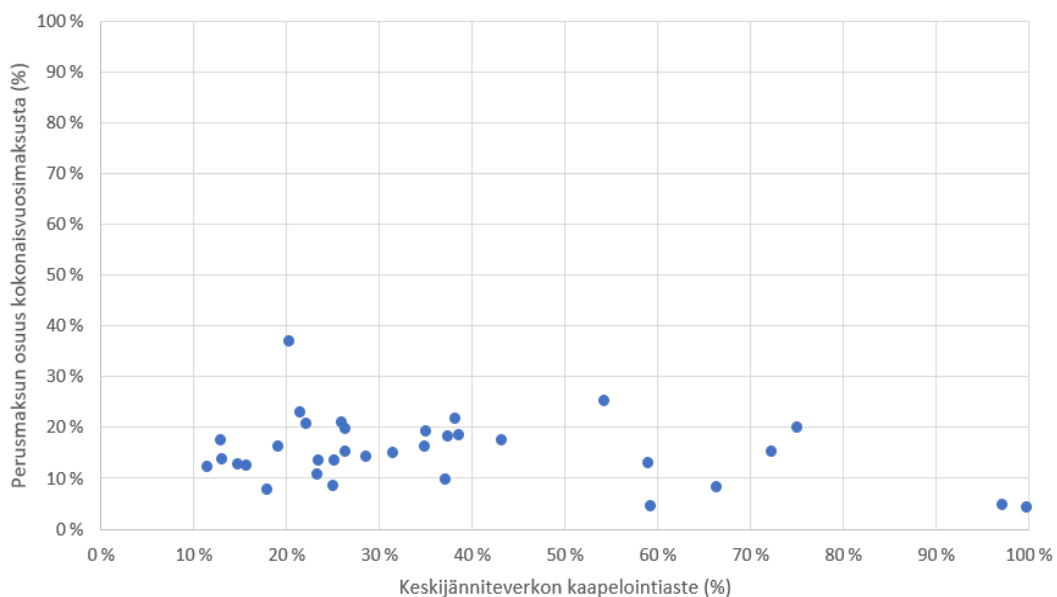
Kuvassa 3.13 on Ruotsin sekaverkkotyyppisten jakeluverkkoyhtiöiden omakotitaloliittymien esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön keskijänniteverkon kaapelointiasteeseen (vaaka-akseli).



Kuva 3.13 Ruotsin sekaverkkotyypisten jakeluverkkoyhtiöiden keskijänniteverkon kaapelointiaste verrattuna omakotitaloasujan (3 x 25 A sulake, 20 000 kWh/vuosi) perusmaksun osuuteen.

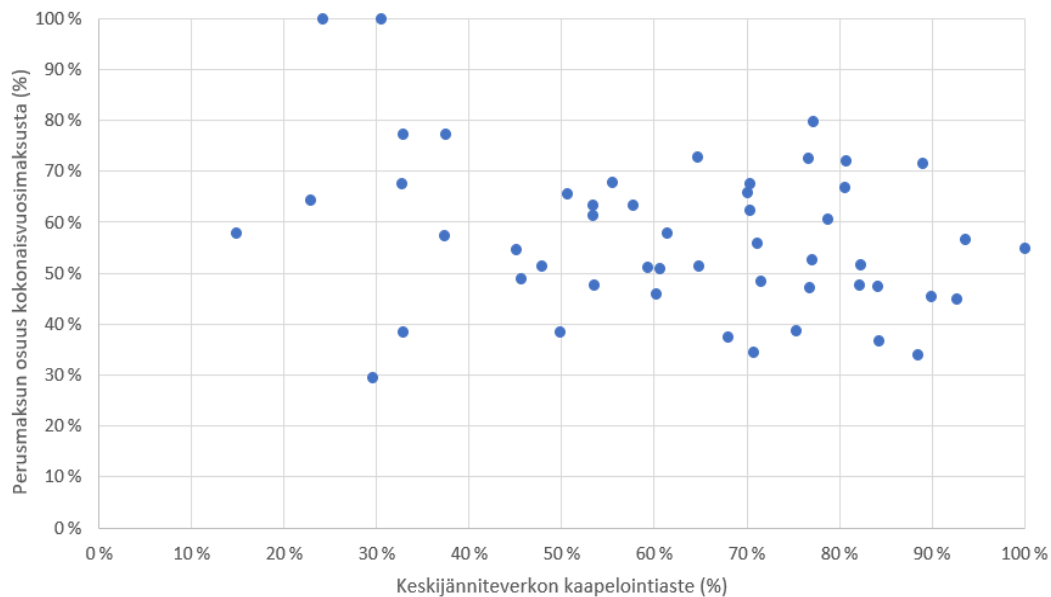
Omakotitaloasiakkailta (3 x 25 A, 20 000 kWh vuosikulutus) Suomen jakeluverkkoyhtiöillä perusmaksun osuus kokonaisvuosikustannuksista on hyvin alhainen, kaikilla yhtiöillä alle 35 % (kuva 3.12). Ruotsilla on tähän verrattuna huomattavasti korkeammat perusmaksuprosentit, tämän osuuden ollessa keskimäärin 40 % - 50 % välillä (kuva 3.13). Perusmaksuprosentin muutos vähemmän kuluttaviin asiakkaisiin verrattuna on samanlainen kuin tiheästi asutetuilla verkkoyhtiöillä. Tämä vaikutus on parhaiten näkyvissä sopusuhteisesti asutettujen verkkoyhtiöiden kohdalla kenties juuri tämän asutustyyppin verkkopituuksien suuren hajonnan takia, kuten tätä asutustyyppiä käsittelevän kappaleen alussa on mainittu.

Kuvassa 3.14 on Suomen sekaverkkotyypisten jakeluverkkoyhtiöiden sulakekoon 3 x 35 A esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pysty-akseli) verrattuna kyseisen yhtiön keskijänniteverkon kaapelointiasteeseen (vaaka-akseli).



Kuva 3.14 Suomen sekaverkkotyypisten jakeluverkkoyhtiöiden keskijänniteverkon kaapelointiaste verrattuna suuremman kuluttajan (3 x 35 A sulake, 35 000 kWh/vuosi) perusmaksun osuuteen.

Kuvassa 3.15 on Ruotsin sekaverkkotyypisten jakeluverkkoyhtiöiden sulakekoon 3 x 35 A esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön keskijänniteverkon kaapelointiasteeseen (vaaka-akseli).



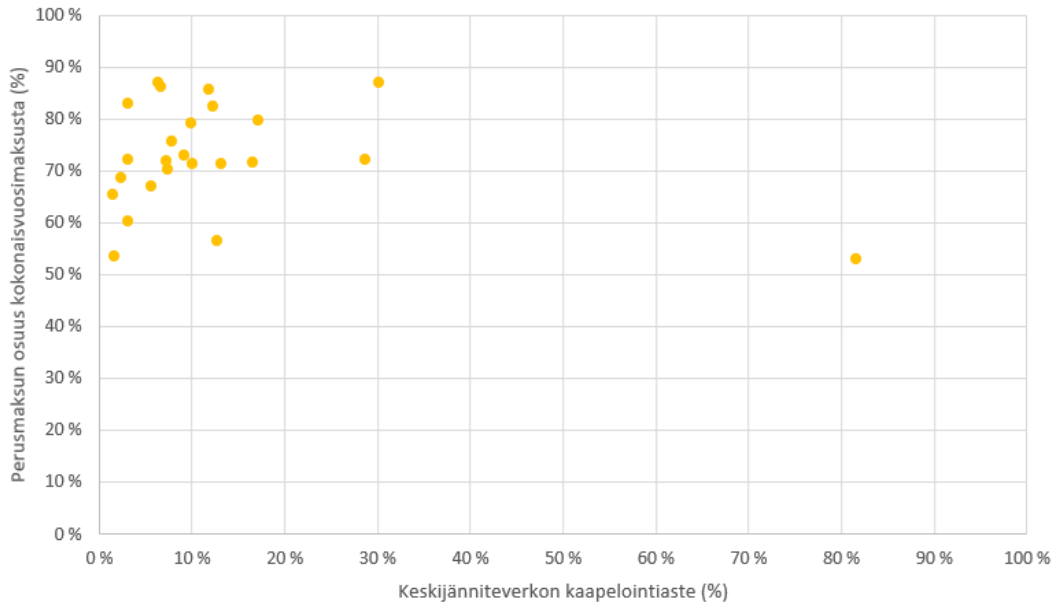
Kuva 3.15 Ruotsin sekaverkkotyypisten jakeluverkkoyhtiöiden keskijänniteverkon kaapelointiaste verrattuna suuremman kuluttajan (3 x 35 A sulake, 35 000 kWh/vuosi) perusmaksun osuuteen.

Suuremmilla kulutusasiakkailla (3 x 35 A sulakkeet, 35 000 kWh vuosikulutus) on nähtävissä sama trendi kuin tiheästi asutettujen alueiden kohdalla ja pienemmillä kuluttajilla. Suomen perusmaksuosuus laskee suuremmalla kulutuksella (kuva 3.14) kun taas Ruotsin yhtiöillä perusmaksun osuus pysyy likimain samana (kuva 3.15).

Tässä asutuksen luokassa kaapelointiasteissa on huomattavasti enemmän hajontaa kuin selkeästi tiheästi tai harvaan asuttujen jakeluverkkoyhtiöiden alueilla. Tämä johtunee siitä, että tässä luokassa on verkkopituuksien kohdalla kenties eniten hajontaa lyhimpien ja pisimpien pituuksien välillä, ja lyhimät asiakaskohtaiset verkkopituudet omaavat verkkoyhtiöt muistuttavat selkeästi enemmän tiheästi asuttuja jakeluverkkoyhtiöitä samalla kun pisimmät asiakaskohtaiset verkkopituudet omaavat yhtiöt muistuttavat selkeästi enemmän harvaan asuttuja yhtiöitä. Kuitenkin voidaan havaita, että Ruotsin jakeluverkkoyhtiöillä on keskimääräisesti hieman korkeampi keskijänniteverkon kaapelointiaste kuin Suomalaisilla yhtiöillä. Sekaverkkotyypisillä yhtiöillä perusmaksun osuuden muutokset ovat samanlaisia kuin kaupunkimaisilla yhtiöillä, vaikka sekaverkkoyhtiöillä kaapelointiasteessa on paljon suurempi hajonta.

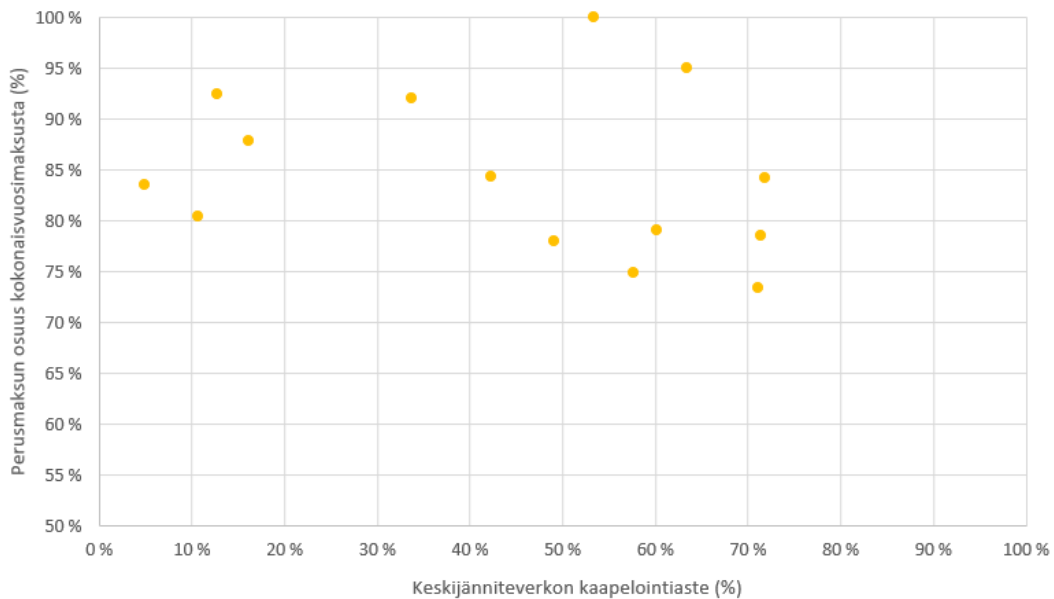
3.2.3 Haja-asutusalueen verkko

Kuvassa 3.16 on Suomen haja-asutustyyppisten jakeluverkkoyhtiöiden kerros- ja rivitaloliittymien esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön keskijänniteverkon kaapelointiasteeseen (vaaka-akseli).



Kuva 3.16 Suomen haja-asutustyyppisten jakeluverkkoyhtiöiden keskijänniteverkon kaapelointiaste verrattuna kerrostaloasujan (3 x 25 A sulake, 2 000 kWh/vuosi) perusmaksun osuuteen.

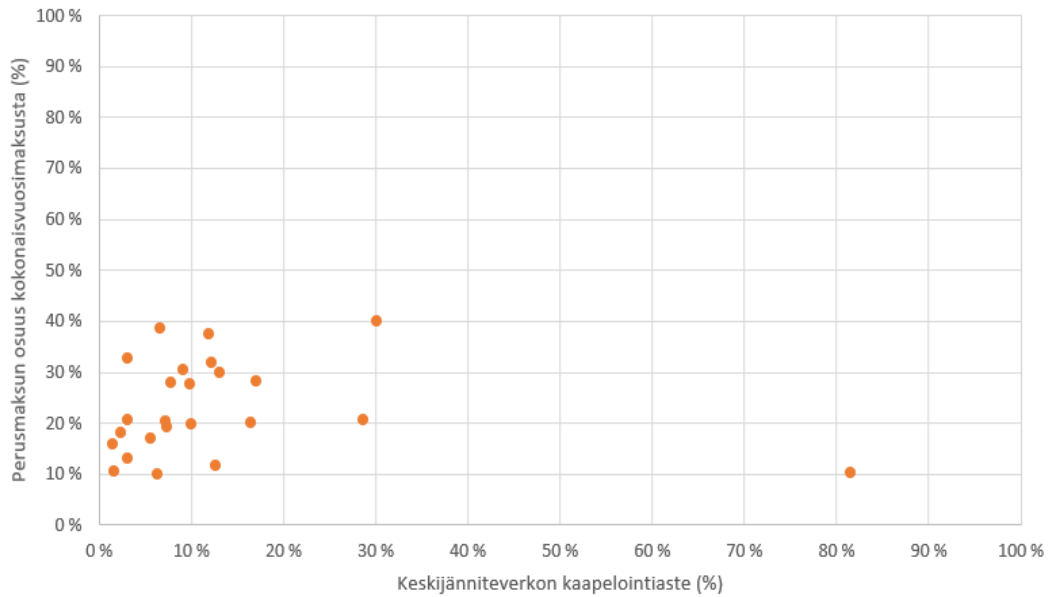
Kuvassa 3.17 on Ruotsin haja-asutustyyppisten jakeluverkkoyhtiöiden kerros- ja rivitaloliittymien esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön keskijänniteverkon kaapelointiasteeseen (vaaka-akseli).



Kuva 3.17 Ruotsin haja-asutustyyppisten jakeluverkkoyhtiöiden keskijänniteverkon kaapelointiaste verrattuna kerrostaloasujan (3 x 16 A sulake, 2 000 kWh/vuosi) perusmaksun osuuteen.

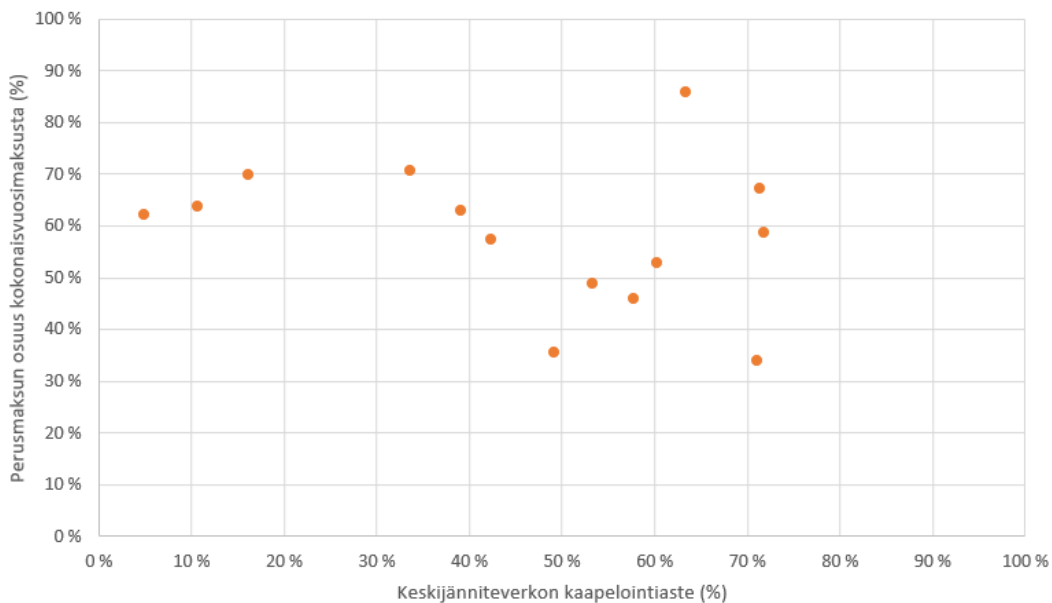
Vähän kuluttavalla esimerkkiasiakkaalla, joka asuu kerrostalossa ja vuosikulutus on 2 000 kWh/a, Suomen ja Ruotsin yhtiöillä ei nähdä huomattavan suurta eroa perusmaksun vuotuisessa osuudessa (kuvat 3.16 ja 3.17). Syyt ovat likimain samat kuin kaupunkimaisten ja sekaverkkotyyppisten yhtiöiden kohdalla.

Kuvassa 3.18 on Suomen haja-asutustyyppisten jakeluverkkoyhtiöiden omakotitaloliittymien esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön keskijänniteverkon kaapelointiasteeseen (vaaka-akseli).



Kuva 3.18 Suomen haja-asutustyyppisten jakeluverkkoyhtiöiden keskijänniteverkon kaapelointiaste verrattuna omakotitaloasujan (3 x 25 A sulake, 20 000 kWh/vuosi) perusmaksun osuuteen.

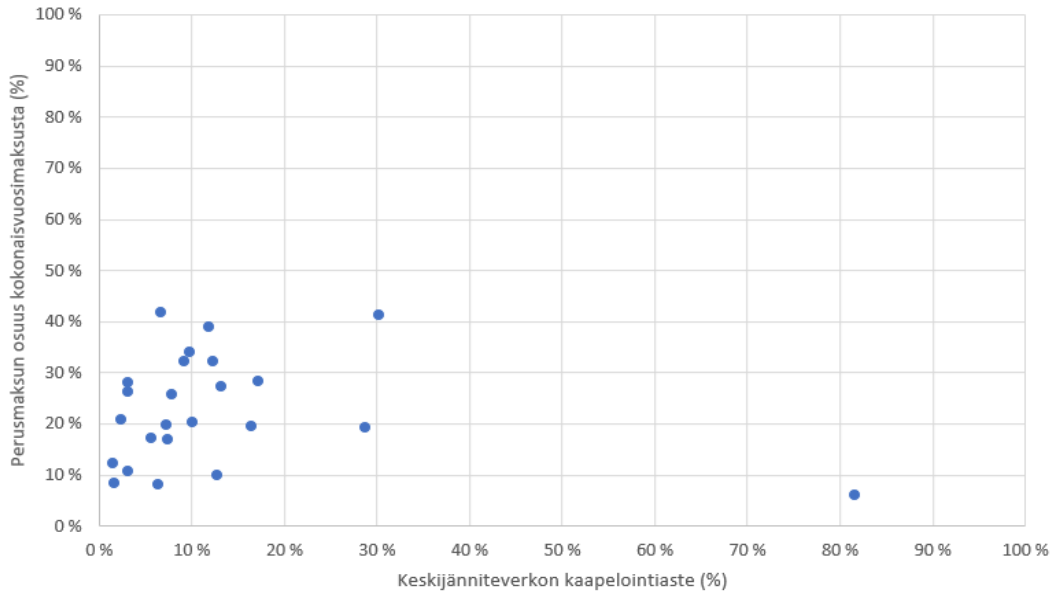
Kuvassa 3.19 on Ruotsin haja-asutustyyppisten jakeluverkkoyhtiöiden omakotitaloliittymien esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön keskijänniteverkon kaapelointiasteeseen (vaaka-akseli).



Kuva 3.19 Ruotsin haja-asutustyyppisten jakeluverkkoyhtiöiden keskijänniteverkon kaapelointiaste verrattuna omakotitaloasujan (3 x 25 A sulake, 20 000 kWh/vuosi) perusmaksun osuuteen.

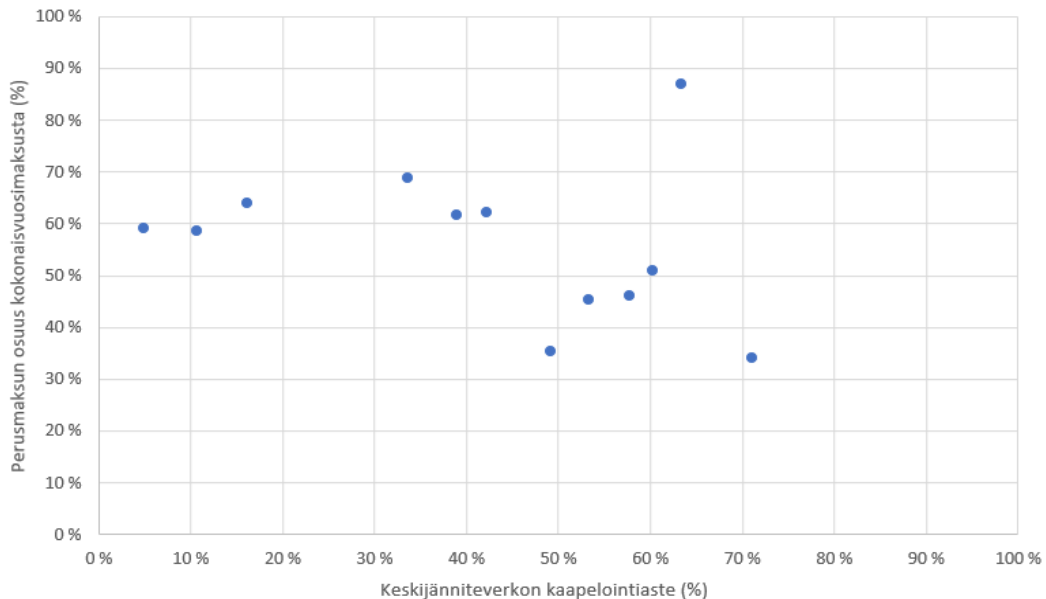
Omakotitaloasujilla (kulutus 20 000 kWh/a, sulakekoko 3 x 25 A) ero maiden verkkoyhtiöiden välillä on paljon selkeämpi. Nähdään, että tällä kuluttajakoolla perusmaksun osuus on huomattavasti alhaisempi Suomessa kuin Ruotsissa (kuvat 3.18 ja 3.19).

Kuvassa 3.20 on Suomen haja-asutustyyppisten jakeluverkkoyhtiöiden sulakekoon 3 x 35 A esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön keskijänniteverkon kaapelointiasteeseen (vaaka-akseli).



Kuva 3.20 Suomen haja-asutustyyppisten jakeluverkkoyhtiöiden keskijänniteverkon kaapelointiaste verrattuna suuremman kuluttajan (3 x 35 A sulake, 35 000 kWh/vuosi) perusmaksun osuuteen.

Kuvassa 3.21 on Ruotsin haja-asutustyyppisten jakeluverkkoyhtiöiden sulakekoon 3 x 35 A esimerkkiasiakkaan perusmaksun prosentuaalinen osuus (pystyakseli) verrattuna kyseisen yhtiön keskijänniteverkon kaapelointiasteeseen (vaaka-akseli).



Kuva 3.21 Ruotsin haja-asutustyyppisten jakeluverkkoyhtiöiden keskijänniteverkon verrattuna suuremman kuluttajan (3 x 35 A sulake, 35 000 kWh/vuosi) perusmaksun osuuteen.

3 x 35 A sulakekoon asiakkailla, joiden arvioitu kulutus on 35 000 kWh/a, Suomen ja Ruotsin välillä havaitaan eroa lähinnä siinä, että Suomessa perusmaksun osuus on pienempi (kuvat 3.20 ja 3.21). Ruotsissa tällä sulakekoolla ei ole tapahtunut nousua tai laskua verrattuna omakotitaloliittymiin.

Haja-asutusyhtiöillä merkittävin ero Suomen ja Ruotsin välillä on keskijänniteverkon kaapelointiaste. Kun tiheämmin asutetuilla yhtiöillä kaapelointiasteessa ei ollut huomattavia eroja maiden välillä, haja-asutusyhtiöillä Suomessa kaapelointiaste on alle 30 % kun taas Ruotsissa muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta yli 30 %. Lisäksi Suomessa on huomattavasti alhaisemmat perusmaksujen osuudet.

4. YHTEENVETO

Suomessa sähkönsiirron maksut ovat nousseet huomattavasti enemmän perusmaksun osalta kuin energiansiirtomaksun osalta kaikilla tutkituilla sulakekoilla ja esimerkkikulutuksilla. Tämä johtunee ainakin osittain siitä, että toimitusvarmuuden kehittäminen vaatii verkkoyhtiöiltä huomattavia investointeja. Toimitusvarmuuden kehittämiseen käytettävissä olevia resursseja on paljon helpompi arvioida etukäteen, kun suurin osa tuloista tulee tasaisten perusmaksujen kautta.

Kaapelointiasteen nähtiin olevan suoraan yhteydessä asiakaskohtaiseen verkkopituuteen. Pääpiirteittäin mitä lyhyempi verkkopituus per asiakas sen korkeampi kyseisen jakeluverkkoyhtiön kaapelointiaste on. Kaapelointiasteen nousun aiheuttamia hintamuutoksia ei kuitenkaan vielä ole suoraan näkyvissä, ja tämä johtunee siitä, että toimitusvarmuuden kehitysaika on vasta puolessa välissä. Toinen lopputulokseen vaikuttava tekijä on varmasti se, että uusinta teknistä tilastodataa ei ole vielä saatu vuodelta 2020 ja tariffien hintatiedot ovat vuoden 2019 lopulta. Näillä tuloksilla kaapelointiasteen vaikutuksesta tariffien hintoihin ei voida ottaa sen enempää kantaa, kuin että kaapelointiasteen nousu on ollut yksi tekijä muiden joukossa sähkönsiirron hintojen nousussa. Joten jotta kaapelointiasteen muutoksen vaikutuksista voisi vetää lopullisia johtopäätöksiä, kyseisen asteen muutosta ja tariffien hintakehitystä tulisi tarkastella uudestaan, kun uuden toimitusvarmuuslain takaraja saavutetaan vuonna 2028.

Suomen ja Ruotsin verkkoyhtiöiden välillä havaittiin selkeitä eroja. Ruotsissa verkkoyhtiöiden kaapelointiasteet ovat keskimääräisesti Suomea korkeammat. Ruotsissa toisaalta on huomattavasti enemmän jakeluverkkoyhtiöitä kuin Suomessa, ja ainakin osittain tästä johtuen myös verkkopituudet asiakasta kohden ovat selkeästi lyhyemmät, ja näin ollen maakaapeloitavaakin on vähemmän.

Ruotsissa jokaiselle sulakekoolle on omat kuukausittaiset perusmaksut ja joillakin yhtiöillä myös omat energiansiirtomaksut, kun Suomessa vain perusmaksut vaihtelevat tariffityypin sisällä. Tämä on luultavasti yksi isoimmista vaikutuksista perusmaksujen osuuksien vaihteluun eri sulakekokojen välillä. Suomen kohdalla perusmaksun osuus kokonaisvuosikustannuksista laskee sulakekoon ja kulutuksen noustessa, kun Ruotsissa perusmaksun osuus ei juurikaan muutu vähän tai paljon sähköä kuluttavien asiakkaiden välillä. Ruotsissa perusmaksun osuus on myös huomattavasti korkeampi kuin Suomessa, esimerkiksi sulakekoon 3 x 35 A liittymillä perusmaksun osuus on Suomessa lähes poikkeuksetta alle 30 % ja keskiarvo on 22,7 %, kun taas Ruotsissa jakeluverkkoyhtiöiden perusmaksujen keskiarvo on 56,1 %.

LÄHTEET

Apponen R., Heine P., Lehtinen J., Lehtonen M., Lummi K. & Järventausta P, 2017, *Development of power-based tariff structure for small customers and pathway for this change* [verkkodokumentti] [viitattu 15.07.2020]

Saatavissa: [<https://ieeexplore.ieee.org/document/8315578>]

Energiateollisuus ry, 2020, *Energiavuosi 2019 Sähkö* [verkkodokumentti] [viitattu 13.04.2020]

Saatavissa: [https://energia.fi/files/4428/Energiavuosi_2019_Sahko_paivitys_20200122.pdf]

Energiateollisuus ry, 2010, *Sähkön toimitusvarmuus 2030* [verkkodokumentti] [viitattu 23.06.2020]

Saatavissa: [https://energia.fi/files/733/Sahkon_toimitusvarmuus_2030_Suositus_20100827.pdf]

Energiavirasto, *Hinnoittelun valvonta* [viitattu 26.12.2019]

Saatavissa: [<https://energiavirasto.fi/hinnoittelun-valvonta>]

Energiavirasto, *Sähkön ostaminen* [viitattu 08.03.2020]

Saatavissa: [<https://energiavirasto.fi/sahkon-ostaminen>]

Energiavirasto, *Sähköverkkotoiminnan tekniset tunnusluvut 2015* [verkkodokumentti] [viitattu 26.12.2019]

Saatavissa: [<https://energiavirasto.fi/verkkotoiminnan-julkaisut>]

Energiavirasto, *Sähköverkkotoiminnan tekniset tunnusluvut 2018* [verkkodokumentti] [viitattu 26.12.2019]

Saatavissa [<https://energiavirasto.fi/verkkotoiminnan-julkaisut>]

Energiavirasto, *Sähköverkon toimitusvarmuusvaatimusten siirtymäajan pidennyshakemukset* [viitattu 10.03.2020]

Saatavissa: [https://energiavirasto.fi/tiedote/-/asset_publisher/sahkoverkon-toimitusvarmuusvaatimusten-siirtymaajan-pidennyshakemukset-kasitelty]

Energiavirasto, *Verkkotoiminnan luvanvaraisuus* [viitattu 09.12.2019]

Saatavissa: [<https://energiavirasto.fi/verkkotoiminnan-luvanvaraisuus>]

Energimarknadsinspektionen, *Hushållskunder* [verkkodokumentti] [viitattu 27.12.2019]

Saatavissa: [<https://www.ei.se/sv/statistik/statistik-inom-omradet-el/Statistik-om-elnat/el-natsavgifter/>]

Energimarknadsinspektionen, *Särskilda rapporten lokalnät – teknisk data* [verkkodokumentti] [viitattu 27.12.2019]

Saatavissa: [<https://www.ei.se/sv/statistik/statistik-inom-omradet-el/Statistik-om-elnat/tekniska-uppgifter-om-el-natsforetagens-verksamhet/>]

Energimarknadsinspektionen, *Större säkringskunder* [verkkodokumentti] [viitattu 27.12.2019]

Saatavissa: [<https://www.ei.se/sv/statistik/statistik-inom-omradet-el/Statistik-om-elnat/el-natsavgifter/>]

Finlex, *Sähkömarkkinalaki 588/2013* [viitattu 10.01.2020]

Saatavissa: [<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130588#Pidp446313744>]

Kolehmainen M., 2019, *Energiayhteisöjen toimintamallit ja lainsäädäntö Suomessa* [verkkodokumentti] [viitattu 15.07.2020]

Saatavissa: [<http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201903189199>]

Rautiainen A., Lummi K., Supponen A., Koskela J., Repo S., Järventausta P., Honkapuro S., Partanen J., Haapaniemi J., Lassila J., Haakana J. & Belonogova N., 2017, *Reforming distribution tariffs of small customers – targets, challenges and impacts of implementing novel tariff structures* [verkkodokumentti] [viitattu 15.07.2020]

Saatavissa: [<https://ieeexplore.ieee.org/document/8315645>]

Partanen J., 2018, *Sähkönsiirtohinnot ja toimitusvarmuus* [verkkodokumentti] [viitattu 23.06.2020]

Saatavissa: [<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-356-6>]

Silventoinen J., 2016, *Sähkönsiirtohinnot Suomessa 2015* [verkkodokumentti] [viitattu 09.12.2019]

Saatavissa: [<http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201601071822>]

Työ- ja elinkeinoministeriö, *Sähkönsiirron hintoja koskeva hallituksen esitysluonnos* [verkkodokumentti] [viitattu 10.03.2020]

Saatavissa: [<https://tem.fi/documents/1410877/16402203/SiirtohintahE+esityskal-vot+16012020.pdf/6722a5ef-57e4-3606-2544-de427abf2524/SiirtohintahE+esityskal-vot+16012020.pdf>]

LIITTEET

Liite 1 – Suomen jakeluverkkoyhtiöiden hintatilastot vuoden 2020 alussa (1/2)

	A	B	C	D	E	F
1	https://energiavirasto.fi/verkkotoiminnan-luovanvaraisuus	sähköveroton hinta sisältä	Perusmaksu (€/kk)	Perusmaksu (€/kk)	Perusmaksu (€/kk)	
2		Energiamaksu snt/kWh	3 x 25 A (Kerros-/rivitalot)	3 x 25 A (Omakotitalot)	3 x 35 A	
3	Sähköverkonhaltija	4,32	11	11	18,5	http://www.alajavensahko.fi
4	Alajärven Sähkö Oy	4,56	12,9	25,8	45,2	https://www.caruna.fi
5	Caruna Oy	3,14	5,9	5,9	5,9	
6	Caruna Oy Espoo	3,26	8,58	8,58	8,58	https://www.eso.fi/
7	ESE-verkko Oy	3,94	14,75	14,75	28,78	https://www.ekenasenergi.fi/
8	Ekenäs Energi AB	5,21	19,67	19,67	33,96	https://www.elenia.fi
9	Elenia Oy	5,68	10,95	10,95	15,19	https://enontekio.fi/asuminen-ja-ymparisto/enontekion-sahko-oy/
10	Enontekiön Sähkö Oy	4,58	8,52	8,52	11,79	https://leekab.fi/
11	Esse Elektro-Kraft Ab	3,74	14,03	14,03	19,6	https://www.fvp.fi
12	Forssan Verkkopalvelut Oy	3,22	21,84	21,84	30,57	https://www.haminanenergia.fi
13	Haminan Energia Oy	3,48	4,81	4,81	8,06	http://www.hso.fi/sivu.fi/
14	Haukiputaan Sähkösuuskunta	4,07	5,51	5,51	5,51	https://www.helensahkoverkko.fi/
15	Helen Sähköverkko Oy	3,88	9,05	13,41	20,55	https://www.herrfors.fi/
16	Herrfors Nät-Verkko Oy Ab	3,47	5,59	5,59	8,78	https://iinenergia.fi
17	Iin energia	3,64	17,03	17,03	31,75	https://www.issov.fi/
18	Imatran Seudun Sähkö Oy	2,38	5,25	9,9	17,5	https://www.alva.fi/sahkoverkko/
19	Alva Sähköverkko Oy	4	11,27	11,27	18,26	https://www.jeppokraft.fi/
20	Jeppokraft Andelslag	4,9	8,83	8,83	20,08	http://www.jylhaos.fi/
21	Jylhän Sähkösuuskunta	4,38	34	34	60,88	https://www.jiseoy.fi/
22	Järvi-Suomen Energia Oy	2,71	11,4	11,4	20,8	https://kssverkkoy.fi
23	KSS Verkko Oy	4,7	21	34,2	65	https://www.kajave.fi/
24	Kajave Oy	3,92	5,99	5,99	10,82	http://www.kenve.fi/
25	Kemin Energia ja Vesi Oy	2,79	7,2	7,2	10,68	https://kmev.fi
26	Keminmaan Energia ja Vesi	2,95	5,5	5,5	5,5	https://www.keravanenergia.fi/
27	Keravan Energia Oy	4,31	18	18	30,5	https://www.keuruunenergia.fi
28	Keuruun Sähkö Oy	3,91	16,92	16,92	40,67	http://www.koillislapinsahko.fi
29	Koillis-Lapin Sähkö Oy	4,03	16,63	16,63	30,14	https://ksat.fi/
30	Koillis-Satakunnan Sähkö Oy	4,98	20,83	20,83	39	https://www.kokemaensahko.fi
31	Kokemaän Sähkö Oy	3,16	7,21	7,21	10,34	https://www.kokkolanenergia.fi/
32	Kokkolan Energialverkot Oy	4,2	9,09	9,09	13,33	https://kronobyverk.fi
33	Kronoby Elverk Ab	3,41	6,5	6,5	6,5	https://www.kuopionenergia.fi
34	Kuopion Sähköverkko Oy	2,92	32,42	32,42	59,83	http://www.kuorevedensahko.fi/
35	Kuoreveden Sähkö Oy	2,41	13,45	20,22	41,55	https://www.ksoy.fi
36	Kymenlaakson Sähkö Oy	4,07	20,62	20,62	27,18	https://www.koylionsakykansahko.fi
37	Köyliön-Säkyän Sähkö Oy	4,28	5,95	5,95	5,95	https://www.lahttenenergia.fi/
38	LE-Sähköverkko Oy	4,03	13	13	23,04	https://lammaistenenergia.fi
39	Lammaisten Energia Oy	5,2	19	19	40	http://lankoski.fi/
40	Lankosken Sähkö Oy					

Liite 1 - Suomen jakeluverkkoyhtiöiden hintatilastot vuoden 2020 alussa (2/2)

	A	B	C	D	E	F
41	Lappeenrannan Energiaverkot O	5,28	8,99	8,99	14,4	https://www.lappeenrannanenergia.fi/
42	Lehtimäen Sähkö Oy	4	13,5	13,5	24,42	https://www.lehtimaensahko.fi/
43	Leppäkosken Sähkö Oy	3,93	16,1	16,1	22,6	https://leppakoski.fi/
44	Muonion Sähköosuuskunta	3,32	10,47	10,47	13,43	https://www.muonionsahkoosuuskunta.fi/
45	Naantalien Energia	4	9,84	9,84	12,96	https://www.naantalinenergia.fi/
46	Nivos Energia Oy	4,08	16,55	16,55	29,44	https://www.nivos.fi/
47	Nurmijärven Sähkö Oy	2,97	9	9	14,5	https://www.nurmijarvensahko.fi
48	Nykarleby Kraftverk AB	4	11,27	11,27	18,26	https://nkab.fi/fi/
49	Oulun Energia Siirto ja Jakelu O	3,52	6,2	6,2	6,2	https://www.ouluenergia.fi/
50	Oulun Seudun Sähköverkkopah	2,61	11,63	11,63	16,33	https://www.oulunseudunsahko.fi
51	Outokummun Energia Oy	3,73	24,45	24,45	43,04	https://outokummunenergia.fi/
52	PKS Sähkösiirto Oy	4,34	22,38	28	43,93	https://pks.fi/
53	Paneliakosken Voima Oy	5,03	15,11	15,11	26,04	https://paneliakoskenvoima.fi
54	Parikkalan Valo Oy	3,4	34	34	63	http://www.parikkalanvalo.fi/
55	Pori Energia Sähköverkot Oy	3,1	11,18	11,18	15,66	https://www.porienergia.fi
56	Porvoon Sähköverko Oy	3,3	10	15	27	https://porvoonenergia.fi
57	Raahen Energia Oy	4,71	5,51	5,51	7,17	http://www.raahenenergia.fi
58	Rantakairan Sähkö Oy	2,87	11,37	11,37	17,05	https://rantakaira.fi
59	Rauman Energia Sähköverkkko O	2,8	6,1	9,8	13,5	https://raumanenergia.fi
60	Rovakaira Oy	1,96	20,41	20,41	41	https://www.rovakaira.fi/
61	Rovaniemen Verko Oy	2,25	8,18	8,18	17,48	https://www.neve.fi
62	Sailla Sähkösiirto Oy	4	17,35	17,35	27,95	https://sailliasahkonsiirto.fi/
63	Savon Voima Verko Oy	4,35	17,97	30,99	47,39	https://www.savonvoima.fi/sahkon-siirto/
64	Selvetkot Oy	3,21	9,68	9,68	13,37	https://www.seinajoenergia.fi
65	Sipoon Energia Oy	3,45	17	17	24	http://www.sipoonenergia.fi
66	Tampereen Sähköverko Oy	3,19	3,98	3,98	3,98	https://www.sahkoaitos.fi/tampereen-sahkoverkko/
67	Tenergia Oy	4,05	10,21	10,21	14,29	http://www.tenergia.fi/
68	Tornion Energia Oy	3,203	6,26	6,26	11,93	https://www.tornionenergia.fi/
69	Torniolaakson Sähkö Oy	2,9	18,42	18,42	43,75	https://www.torniolaaksonsahko.fi
70	Tunturiverko Oy	2,88	23,42	23,42	32,92	https://www.ienergia.fi/etusivu/palvelut/kotitalouksille/sahko/
71	Turku Energia Sähköverkot Oy	2,46	6,98	6,98	13,09	https://www.turkuenergia.fi/sahkoverkko/tieto-sahkoverkostamme/turku-energia-sahkoverkot-oy/
72	Vaasan Sähköverko Oy	4,09	9,36	9,36	13,19	https://www.vaasansahkoverkko.fi
73	Vakka-Suomen Voima Oy	3,8	7,2	13,5	13,5	https://www.vsv.fi/
74	Välkeäkosken Energia Oy	3,35	10	10	21	https://valkeakoskenenergia.fi/
75	Vantaan Energia Sähköverkot O	3,25	5	5	5	
76	Vatajan kosken Sähkö Oy	4,44	18,8	18,8	32,08	https://www.vatajankoski.fi/
77	Verkko Korpea Oy	3,58	8,73	8,73	16,84	https://www.korpeanvoima.fi/
78	Vetelin Energia Oy	4,29	11,38	11,38	19,07	https://venergia.fi/
79	Vimpelin Voima Oy	3,87	9,03	10,66	16,23	http://www.vimpelinvoima.fi/
80	Äänekosken Energia Oy	3,49	10,01	10,01	21,24	https://www.aanekoskenenergia.fi