



SÄHKÖLIITTYMÄN TOIMITUSPROSESSI

Tommi Halonen

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2011
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Sähkövoimatekniikan suuntautumisvaihtoehto
Tampereen ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Sähkövoimatekniikan suuntautumisvaihtoehto

HALONEN, TOMMI: Sähköliittymän toimitusprosessi

Opinnäytetyö 33s., liitteet 9 s.

Sähköliittymän toimitus on yksi sähköverkkoyhtiön päätehtävistä. Verkkoyhtiön tuloksen ja asiakastyytyväisyyden takia on tärkeää, että sähköliittymien toimitus on tehokasta. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää Vattenfall Verkko Oy:n liittymätoimitusprosessia yli 63 ampeerin pien- ja keskijännite liittymille.

Työtä voidaan käyttää tulevaisuudessa työntekijöiden perehdyttämiseen. Sähköliittymät kuuluvat myös erittäin olennaisesti koulutusohjelmaamme, joten työtä voi käyttää myös opetus tarkoitukseen.

Työssä esitellään edellä mainitun toimitusprosessin ohjeistus ja pureudutaan siinä ilmeneviin kehitysideoihin käytännön esimerkkien kautta. Esimerkkinä käytetään liittymän toimitusta Jyväskylän Palokan keskukseen.

Vattenfall Verkko Oy:n tämän hetkinen toimitusprosessi on tietävästi jo todella tehokas, mutta löysin esimerkkien kautta kuitenkin muutaman kehitysidean, jotka kannattaa ottaa prosessissa huomioon.

Työn kirjallista osuutta tehtäessä kiinnitettiin erityisesti huomiota siihen kuinka voidaan yhdistää tehokas ja asiakasystävällinen työskentely.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in electro technology
Option of electric power engineering

HALONEN, TOMMI: Sähköliittymän toimitusprosessi

Bachelor's thesis 33 pages, appendices 9 pages

One of the main tasks of the Vattenfall Verkkö PLC is to make connections to power- distribution network. It is very important that network corporation supply these connections very effective because it has truly impact to the financial performance of the company and to the customer satisfaction. Purpose of this thesis is to improve Vattenfall Verkkö's network extensions process. This thesis concentrates bigger than 63 ampere electric connections.

This thesis can be useful at a new employee's introductory briefing. Electric extensions are also a very big part of power engineering studies and so this thesis can be used at educational material.

Bachelor's thesis includes introduction of the above-mentioned process and trough a practical examples I tried to find improvement to the process.

A current process is very effective. Still across the examples I found couple of improvements to the process.

Keywords: Electrical network, Electric extension

Alkusanat

Työskentelin kesän 2010 Vattenfall Verkko Oy:llä yritysasiakkaat-tiimissä. Työpaikka oli todella viihtyisä sekä työtehtäväni olivat todella mielenkiintoisia ja haastavia. Itselläni oli jo kokemusta sähköalasta aloittaessani työt yrityksessä, silti jokainen työtehtävä oli aivan uusi. Vanhasta työkokemuksesta oli kuitenkin todella paljon hyötyä, varsinkin käytännön työn osaamisesta. Yritysasiakkaat-tiimissä työskentely antoi todella laajan kuvan verkkoyhtiön toimintatavoista, koska teimme yhteistyötä niin suunnittelijoiden, asiakaspalvelijoiden, laskutuksen kuin asentajienkin kanssa. Tiimimme tärkein tehtävä oli kuitenkin palvella asiakasta parhaalla mahdollisella tavalla ja siitä sain todella tärkeää asiakaspalvelukokemusta.

Kesän aikana Vattenfall:lta tilattiin sähköliittymä Palokankeskukseen Jyväskylään ja ajattelin, että tämä olisi todella hyvä aihe opinnäytetyöksi. Kävimme asiaa läpi päällikköni kanssa ja myös hän hyväksyi aiheen. Tulimme siihen lopputulokseen, että opinnäytetyö sisältää liittymän toimituksen Vattenfall:n sisäisenä prosessina. Työhön liittyisi teoreettinen osuus ja käytännössä liittymän toimituksen seuranta sekä näiden kahden osuuden vertailu. Mikäli vertailussa huomattaisiin kehitysideoita, yrittäisin löytää niihin ratkaisuja. Mielestäni työni aihe on hyvä, koska se on oleellinen osa Vattenfall:n toimintaa ja on todella tärkeää että liittymäprosessi toimii moitteettomasti. Myöskään opintokokonaisuuteen ei kuulu tämän asian läpi käymistä, joten työ on siltäkin kannalta opettavainen. Painotan, että tämä opinnäytetyö käsittelee yli 63 ampeerin liittymiä. Pienemmät liittymät pystytään toimittamaan paljon yksinkertaisemmalla prosessilla, koska niillä ei ole niin suurta vaikutusta sähköverkkoon.

Kiitos Vattenfall Verkko Oy:lle että sain tehdä mielenkiintoisen lopputyön yrityksessänne! Kiitos varsinkin koko Yritysasiakkaat-tiimille perehdyttämisestä ja avusta tässä lopputyössä.

Tommi Halonen

Tampereella 1.4.2011

Sisällysluettelo

Symboliluettelo.....	6
1. Johdanto.....	7
1.1 Sähköliittymä	8
2. Vattenfall Suomessa.....	9
2.1 Vattenfall Verkko.....	9
3. Sähköliittymän toimitusprosessi	11
3.1 Asiakkaan tarjouskysely	12
3.2 Liittymätietojen keräys	12
3.3 Hinnoittelu & Toimitusaikakysely.....	14
3.4 Työn tarjous asiakkaalle & Asiakkaan tilaus	17
3.5 Sopimusten postitus & Työt kohdesuunnitteluun.....	18
3.6 Kohdesuunnittelu	18
3.7 Työn toteutus.....	19
3.8 Kohteen mittarointi & Laskutuksen tarkistus	19
4.Liittymän toimitus, Palokankeskus III	21
4.1 Yhteydenotto asiakkaaseen → Tarjous asiakkaalle.....	21
4.2 Tilannekysely → Toteutus	24
5. Analysointi.....	28
6. Johtopäätökset	31
LÄHTEET.....	33
LIITTEET.....	34

Symboliluettelo

- SAP: Sähköinen tietojärjestelmä, jossa on verkkoyhtiön asiakkaiden tiedot, liittymien- ja sähkönkäyttöpaikkojen tiedot ym. SAP:n kautta toimii myös asiakkaiden laskutus sekä kaikkien töiden tilaus, esimerkiksi uuden liittymän tilaus.
- W: Watti, sähkötehon yksikkö.
- A: Ampeeri, sähkövirran yksikkö.
- V: Voltti, sähköjännitteen yksikkö.
- Kaapelipääte: Sähkökaapelin liitospäähän tuleva komponentti, jolla saadaan kaapeli liitettyä esimerkiksi sähköpääkeskukseen.
- Xpower: Verkkotietojärjestelmä. Karttaohjelma, jossa näkyy koko verkkoyhtiön alueen sähköverkko.
- PJ: Pienjänniteverkko, 0,4kV.
- KJ: Keskijänniteverkko, 20kV.
- VFV: Vattenfall Verkko Oy.

1. Johdanto

Vattenfall Verkko Oy hoitaa suurella alueella Suomen sähköverkkoa. Yksi VFV:n tehtävistä on sähköliittymän toimitus VFV:n alueella sijaitseville asiakkaille. Vattenfall Verkko Oy:stä sekä Suomen Vattenfall:sta enemmän kappaleessa 2. Liittymän toimitusprosessiin liittyy monta työvaihetta sekä useita eri työtehtäviä, kunnes liittymä saadaan toimitettua ensimmäisestä asiakkaan yhteydenotosta valmiiksi sähköliittymäksi. Prosessissa toimii Vattenfall Verkko Oy:n puolesta Yritysasiakkaat- tiimi, sähköinen suunnittelu sekä toteutus. Kaikki muut myöhemmin esiteltävät työtiimit ovat ulkoistettuja.

Yritysasiakkaat- tiimi, jossa itse työskentelin, toimii yhdistävänä toimijana asiakkaiden ja verkkoyhtiön välillä. He ”pyörittävät” liittymäprosessia eli ohjaavat työtä eri toimijoille ja ovat tietoisia siitä, missä vaiheessa työ on valmistumassa. Heidän vastuullaan on, että asiakkaalle toimitetaan juuri sellainen sähköliittymä kuin hän haluaa. Tiimi koostuu yhteyspäälliköistä sekä myyntiassistentteista. Yhteyspäällikkö vastaa kaikista oman alueensa yritysasiakkaista ja toimii nimensä mukaisesti yhteyshenkilönä verkkoyhtiön ja asiakkaan välillä. Myyntiassistentit auttavat ja tukevat yhteyspäällikköä asioiden hoidossa ja hoitavat töiden viennin SAP- järjestelmään. Sähköinen suunnittelu hinnoittelee liittymän rakennuskustannukset. Sähköinen suunnittelu koostuu verkostosuunnittelijoista, jotka hoitavat suunnittelun tietokoneella ja tilaavat tarvittaessa maastosuunnittelun aliurakoitsijoilta. Toteuttaja valvoo sähköliittymän rakentamista maastossa ja määrittelee liittymälle suunnitteluvaiheessa toimitusajan.

Opinnäytetyö on jaettu neljään osaan, jotta prosessin kulusta saadaan selkeä kuva; liittymän toimitusprosessin esittely, esimerkkiliittymän toimitus, analyysi esimerkkiliittymästä sekä johtopäätökset.

Aluksi käydään läpi Vattenfall Oy:n toimintatavan liittymän toimitukseen, jossa on selostettu yksityiskohtaisesti kuinka prosessin kuuluu toimia ja mitä työtehtäviä kuuluu kullekin työtiimille. Työn toisessa vaiheessa esitellään kuinka toimimme sähköliittymän Jyväskylän Palokan keskukseen. Tässä vaiheessa huomasi, että käytännössä työ on paljon haastavampaa kuin ohjeistus antaa ym-

märtää. Työn kolmannessa vaiheessa käydään läpi, mitä eroavaisuuksia tuli esille käytännön liittymän toimituksen ja teoreettisen ohjeistuksen välillä. Yritän löytää myös ongelmakohtia, jotka selvittämällä prosessi saataisiin vieläkin toimivammaksi sekä esitän kehitystoimenpiteitä näille ongelmille. Työn viimeisessä vaiheessa käsitellään johtopäätöksiä koko liittymän toimitusprosessista sekä sen toimivuudesta. Työssä käsitellään pien- ja keskijänniteliittymiä.

1.1 Sähköliittymä

Sähköliittymä on nimensä mukaisesti liityntä sähköverkkoon. Sähköliittymän voi tilata alueensa sähköverkkoyhtiöltä. Sähköliittymän kautta kuluttaja voi käyttää sähköä, jonka määrän sähköverkkoyhtiö mittaa sähkömittarilla. Käytännössä sähköliittymä on kaapeli sähköverkon ja kuluttajan mittauskeskuksen välillä. Esimerkiksi PJ-liittymää rakennettaessa kuluttajan vastuulla on mittauskeskuksen ja liittymiskaapelin asennus. Sähköverkkoyhtiö hoitaa liittymiskaapelin liittämisen sähköverkkoon. Liittymän vastuunjaosta on kerrottu enemmän myöhemmin työssä. Sähköliittymän voi tilata Vattenfall VerkkOy:ltä 0,4kV, 20kV tai 110kV jännitetasoon. Jännitetasosta riippuen liittymän rakenne ja suojausmääräykset muuttuvat, mutta periaate sähköliittymässä pysyy samana, se on liityntä sähköjakeluverkkoon.

2. Vattenfall Suomessa

Vattenfall tarjoaa energiapalveluja - sähköä ja lämpöä - kotitalouksille ja yrityksille. Suomen Vattenfall toimii kaikilla energia-alan arvoketjun alueilla: energian tuotannossa, jakelussa ja myynnissä.

Vattenfallin missio on tarjota asiakkailleen luotettavasti ja tehokkaasti ympäristöä, elämänlaatua ja kilpailukykyä parantavia energiapalveluja. Visio on olla energia-alan suunnannäyttävä ja edelläkävijä, jolla on Suomen tyytyväisimmät asiakkaat. Vattenfall tunnetaan Suomen johtavana energia-alan osajana ja edelläkävijänä. Vattenfallin toimintaa ohjaavat yhteisesti määritellyt arvot: turvallisuus, yhteistyö ja suorituskyky. Arvot ovat osa jokapäiväistä työtä ja ne näkyvät tavassamme toimia.

Suomen Vattenfall:ssa on tekijöitä noin 530, ja asiakkaita 390 000. Suomen Vattenfall:n liikevaihto vuonna 2009 oli noin 615 miljoonaa euroa. Vattenfall Suomi kuuluu eurooppalaiseen Vattenfall-konserniin, jonka liikevaihto vuonna 2009 oli 20 miljardia euroa ja jonka palveluksessa on noin 42 000 henkilöä. (Vattenfall Oy:n ja Vattenfall Verkko Oy:n esittely)

2.1 Vattenfall Verkko

Vattenfall Verkko Oy vastaa asiakkaiden sähköverkkopalveluista yli sadan kunnan alueella Hämeessä, Pirkanmaalla, Keski-Suomessa ja Pohjanmaalla.

Vattenfall Verkko huolehtii sähköverkon kunnossapidosta ja uudistamisesta sekä rakentaa uusia sähköliittymiä kumppaniyhtiöidensä kanssa. Se hoitaa sähköverkkoa 24 tuntia vuorokaudessa ja mittaa asiakkaiden sähkönkulutuksen sekä toimittaa energiatiedot sähkönmyyjille. Se kehittää myös tulevaisuuden sähköverkkoa hyödyntäen uutta teknologiaa.

Vattenfall Verkko Oy on ottanut käyttöön sähkön etämittauksen ja asentanut verkkoasiakkailleen automaattisen etämittarin. Uusi sähkömittari mahdollistaa mitattuun energiaan perustuvan sähkön laskutuksen.

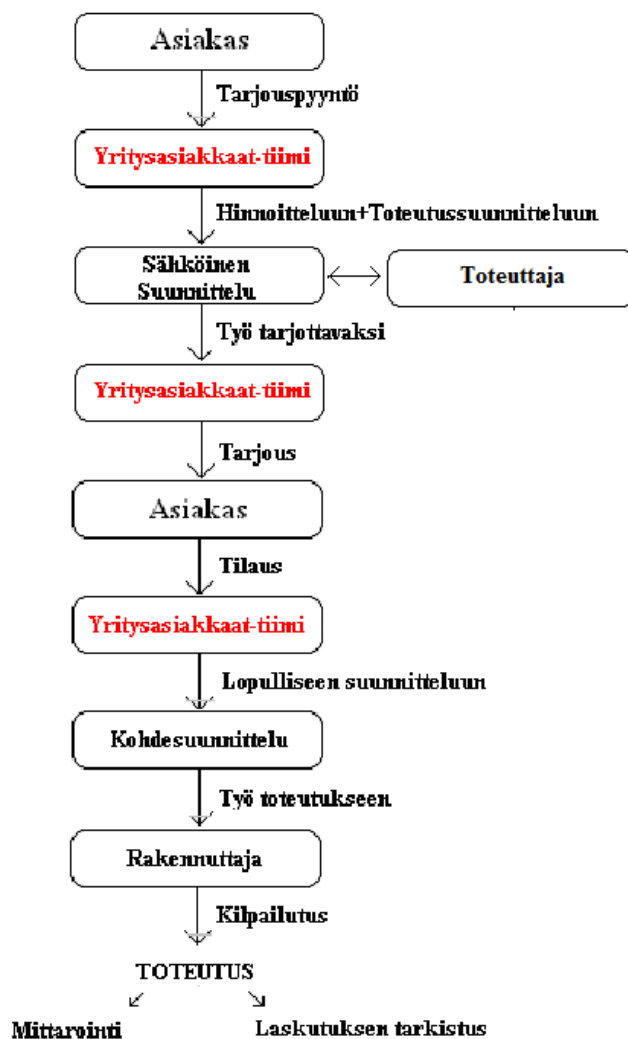
Tulevaisuuden sähköverkko

Vattenfall Verkko Oy rakentaa säävarmaa verkkoa, hyödyntää kaapelitekniikkaa sekä asentaa uuden sukupolven sähköasemia ja verkkokatkaisijoita, joiden teknologisia ratkaisuja tukevat älykkäät ohjausjärjestelmät. Tulevaisuuden sähköverkon on kestävä muuttuvan ympäristön ja ilmaston vaatimukset. Vattenfall Verkko Oy haluaa edistää aktiivisesti sähkömarkkinoiden toimintaa ja varmistaa, että olosuhteet markkinoilla ovat kaikille toimijoille tasa-arvoiset. (Vattenfall Oy:n ja Vattenfall Verkko Oy:n esittely)

3. Sähköliittymän toimitusprosessi

VFV:lla on ohjeistus miten sähköliittymän toimitusprosessin kuuluu edetä. Tämä ohjeistus toimii runkona koko liittymän toimitukselle, mutta jokainen projekti on yksilöllinen ja se tuo lisää haasteita prosessille. Ohjeistuksen tavoitteena on luoda mahdollisimman tehokas ja asiakasystävällinen liittymätoimitusprosessi. Tässä luvussa on käytetty lähteenä Jani Oikarisen haastattelua sekä Vattenfall Verkko Oy:n sähköliittymien toimitusprosessin ohjeistusta.

Seuraavassa kuvassa 1 on esitetty yksinkertaisesti miten prosessin pitää toimia. Esimerkki liittymän toimituksessa on samanlainen kuvaaja, jossa on esitelty miten liittymä käytännössä toimitettiin (kuvat 3 ja 4).



Kuva 1. Kuvassa esitetty liittymän toimitusprosessi.

Prosessi käynnistyy kun asiakas pyytää tarjousta liittymästä, sen jälkeen yritysasiakkaat- tiimi kerää tarvittavat tiedot asiakkaalta ja siirtää työn hinnoitteluun ja toteutusaikakyselyyn. Suunnittelija hinnoittelee rakennuskustannukset sekä kysyy toteuttajalta toimitusajan liittymälle ja palauttaa työn sen jälkeen yritysasiakkaat- tiimille, joka tarjoaa sen asiakkaalle. Asiakas hyväksyy tarjouksen, jonka jälkeen yritysasiakkaat- tiimi siirtää työn lopulliseen suunnitteluun eli kohdesuunnitteluun ja sieltä työ siirtyy kilpailutuksen kautta (tarvittaessa) toteutukseen. Toteutuksen jälkeen kohde mittaroidaan ja tarkistetaan, jotta kohteen laskutus lähtee toimimaan.

3.1 Asiakkaan tarjouskysely

Prosessi alkaa siitä, kun asiakas ottaa yhteyttä VFV:oon. Kontaktina toimii yritysasiakkaat- tiimin yhteyspäällikkö. Yleensä asiakas ottaa henkilökohtaisesti yhteyttä VFV:oon, mutta sen jälkeen asiakkaan yhteyshenkilö (esimerkiksi sähkösuunnittelija tai rakennusfirma) yleensä hoitaa yhteydenpidon. Isommissa rakennuskohteissa ensimmäinen yhteydenotto otetaan jopa puoli vuotta ennen rakentamisen alkua. VFV:n ja myös asiakkaan kannalta on sitä parempi mitä aiemmin yhteyttä otetaan, niin työ saadaan suunnitteluun mahdollisimman nopeasti. Yhteyttä voidaan ottaa puhelimella asiakaspalvelun kautta tai sähköpostilla. Yhteyttä voi myös ottaa WWW-sivujen kautta, mutta tämä ei ole yritysasiakkaiden keskuudessa suosittu tapa.

3.2 Liittymätietojen keräys

Asiakkaan ottaessa yhteyttä, yhteyspäällikkö aloittaa tarvittavien tietojen keräämisen, joita tarvitaan liittymän toimittamiseen. SAP:iin perustetaan tässä vaiheessa työnnumero, johon liitetään nämä tiedot. SAP toimii pohjana koko liittymätyölle. Siellä työtä siirretään tarvittavalle työtiimille. Työnumeron tekstikenttään saadaan kirjoitettua tarvittavat lisätiedot niin asentajille kuin suunnittelijoilkin.

Aluksi kysytään liittymän koko, eli liittymisteho tai pääsulakekoko (VFV käyttää seuraavaa suhdetta määrittäessä liittymän pääsulake kokoa; $1,5 \text{ kW}=1 \text{ A}$). Asiakkaan sähkösuunnittelija on laskenut tarvittavan liittymistehon.

Liittymän koko on oleellisin tieto mitä tarvitaan liittymän toimittamiseen. Siihen pohjautuu liittymän hinnoittelu, suunnittelu sekä koko malli, jolla prosessia lähdetään viemään eteenpäin. Liittymän koko määrittelee myös, kannattaako liittymä rakentaa 0,4 kV:n vai 20 kV:n järjestelmällä. 0,4 kV:n liittymässä perusmaksu on pienempi, mutta tehomaksu on suurempi ja 20 kV:n liittymissä päinvastoin, joka johtaa siihen, että tarpeeksi suuri liittymä tulee edullisemmaksi 20 kV:n toteutuksena. Hinnoittelusta ja mittaustavoista lisää kappaleessa 3.3. Kokemuksen mukaan keskimääräisesti alle 1 MW:n liittymät ovat 0,4 kV:n liittymiä ja siitä suuremmat 20 kV:n liittymiä. Pitää kuitenkin muistaa, että 20 kV:n liittymissä asiakas ostaa itse sähkömuuntajan, koska mittaus sijaitsee muuntajan ensiöpuolella eli VFV:n vastuu järjestelmästä loppuu siihen. 20 kV:n liittymissä asiakkaan vastuulla on myös 20 kV:n kojeiston käytönjohtajuus luvat, muuntamon huolto yms.

Liittymän osoite on myös oleellinen tieto. Liittymän omistajalla voi olla eri osoite kuin liittymällä. Lisäksi liittymän laskutusosoite voi olla eri kuin omistajan osoite, kuten esimerkiksi kirjanpitotoimisto. Liittymän osoite katsotaan aina olevan siinä pisteessä, missä liittymispiste on. Liittymispiste tarkoittaa vastuuajorajaa asiakkaan ja verkkoyhtiön välillä. Esimerkiksi liittymispisteen ollessa tontin rajalla, asiakkaan vastuulla on tontin rajojen sisäpuolella oleva sähköverkko. Tontin ulkopuolisesta verkosta sekä asiakkaan pääkeskuksella sijaitsevasta sähkömittarista tai -mittareista vastaa sähköverkkoyhtiö.

Yhteyspäällikkö myös selvittää, tuleeko liittymälle monta sähkönkäyttöpaikkaa. Esimerkiksi kerrostalossa on yksi liittymä, mutta jokaisessa huoneistossa on oma sähkömittari eli jokainen huoneisto on sähkönkäyttöpaikka. Useasta käyttöpaikasta yhdessä kiinteistössä on se hyöty, että kaikkien käyttöpaikkojen omistajat voivat ostaa sähkönsä haluamaltaan sähkömyyntiyhtiöltä.

Asiakkaan haluama liittymän kytkentäpäivä on myös erittäin oleellinen tieto. Liittymä toimitetaan asiakkaan haluamana päivänä, jos se on mahdollista teknises-

ti. Tapauksissa, joissa liittymä pystyttäisiin rakentamaan nopeammin kuin asiakas haluaa, liittymä kytketään sinä päivänä kun asiakas on sitä toivonut. Tällaisissa tapauksissa asiakasta informoidaan mahdollisuudesta nopeampaan toimitusaikaan. Ohjeellisesti on määritelty, että vyöhykkeellä 1 eli asemakaava alueella liittymän toimitus kestää enimmillään viisi viikkoa. Vyöhykkeellä 2 toimitusaika on kahdeksan viikkoa, vyöhykkeellä 3 yhdeksän viikkoa ja vyöhykkeellä 5 kymmenen viikkoa (kts. Vyöhykkeet kappaleesta 3.3). Toimitusajat voivat kuitenkin vaihdella useasta eri syystä. Suuremmat liittymät käyvät aina toimitusai-
kakyselyssä, jossa liittymälle saadaan tarkka toimitusaika. VFV on velvollinen toimittamaan liittymän liittymissopimuksella ilmoitetulla toimitusajalla. Ainoa syy, jolla toimitus saa viivästyä on, että VFV ei ole saanut maan käyttö lupia. Yleensä asiakkaan kanssa saa kuitenkin sovittua jos toimitus kestää yli sovitun toimitusajan.

3.3 Hinnoittelu & Toimitusaikakysely

VFV on hinnoitellut osan liittymistään kiinteillä hinnoilla, joista on olemassa hinnasto (liite 1). Kiinteät hinnat perustuu sijainnin ja liittymänkoon keskimääräisiin rakennuskustannuksiin. Suuremmissa liittymissä sekä asemakaava-alueen ulkopuolella, sähköinen suunnittelija joutuu kuitenkin hinnoittelemaan liittymän rakennuskustannukset, koska kiinteää hintaa ei voida määritellä. Kaikissa tapauksissa työlle myös kysytään toimitusaika toteuttajalta, joka on tietoinen urakoitsijoiden työtilanteesta. Toteuttaja on henkilö, joka valvoo kentällä urakoiden toteutumista ja on tietoinen alueensa työtilanteesta.

Hinnastossa on kaksi eri kategoriaa hinnoittelulle: sulake- ja tehopohjainen hinnoittelu. Sulakepohjainen hinnoittelu tarkoittaa, että liittymän hinta määräytyy suoraan liittymän pääsulake koon mukaan. Sulakepohjainen liittymä voi olla suurimmillaan 3x100 A. Tästä suuremmat liittymät ovat tehopohjaisia liittymiä. Tehopohjaisen liittymän voi tilata 0,4 kV tai 20 kV järjestelmänä. 0,4 kV järjestelmässä on pienempi perusmaksu, mutta tehomaksu on suurempi kuin 20 kV:n järjestelmässä eli kappaleessa 3.2 esitettyyn rajaan asti kannattaa valita 0,4 kV järjestelmä.

Seuraavalla kaavalla lasketaan tehopohjaisen liittymän liittymismaksu:

$$\text{Liittymän hinta} = \text{Perusmaksu} + (\text{Tehomaksu} * \text{Liittymän teho})$$

Esim. 400kW 0,4kV Teholiittymä, Vyöhyke 1.

$$\text{Liittymän hinta} = 1230 \text{ €} + (123\text{€/kW} * 400\text{kW}) = 50\,430\text{€ (sis.alv. 23\%)}$$

Vyöhykkeellä 1, eli asemakaavan alueella, kaiken kokoisilla liittymillä on kiinteä hinta. Tämä tarkoittaa, että asiakas maksaa liittymästä vain hinnaston mukaisen hinnan, vaikka rakentamiskustannukset olisivat korkeammat verkkoyhtiölle. Tämä perustuu siihen, että joistakin liittymistä VFV saa voittoa, joilla korvataan muiden liittymien rakennuskustannuksia. Kiinteä hinta aiheuttaa vähemmän työtä prosessissa, koska tällöin liittymää ei tarvitse käyttää hinnoittelussa. Asiakas hyötyy myös paljon kiinteästä hinnasta, koska hän tietää heti tilatessaan liittymän hinnan.

Vyöhykkeellä 2, eli kun liittymä on asemakaava-alueen ulkopuolella ja liittymän suoraan mitattu etäisyys lähimmältä muuntajalta on alle 400 m, ei käytetä enää kiinteää hintaa kaikissa liittymä suuruuksissa. Sulakepohjaisilla liittymillä kiinteää hintaa käytetään 3x63 A:iin asti ja siitä suurempien liittymien hinta määräytyy todellisiin rakennuskustannuksiin perustuvaan hintaan, joka on vähintään hinnaston hinta. Tällä tasoitetaan eri alueiden liittymien hintoja, jotta kaikilla verkkoyhtiön alueella olevilla asiakkailta olisi mahdollisimman tasavertaiset liittymismaksut. Viranomaisen säätelee ja valvoo myös liittymien hinnoittelua.

Vyöhykkeellä 3 liittymän suoraan mitattu etäisyys lähimmältä muuntajalta on 400-600 m. Tällä vyöhykkeellä ei käytetä enää kiinteää hintaa kuin maksimissaan 3x35 A kokoisissa liittymissä. Tästä suuremmat sulake- ja tehopohjaiset liittymät hinnoitellaan todellisten kustannuksien mukaan.

Vyöhykkeellä 5, eli kun sähkönkäyttöpaikka on kauempana kuin 600 m lähimmältä muuntajalta, suunnittelija hinnoittelee kaikille liittymille rakennuskustannukset.

Kun liittymälle ei ole kiinteää hintaa se menee siis suunnittelijalle, joka laskee liittymälle rakennuskustannukset. Suunnittelu lähtee siitä, että tutustutaan alueeseen, johon liittymä on tilattu. Suunnittelija katsoo yleisesti verkon tilannetta, onko liittymä suoraan kytkettävissä verkkoon, vai pitääkö verkkoon tehdä muutoksia (esimerkiksi muuntajan vaihto tai jopa rakentaa uusi sähköasema). Jos liittymä sijaitsee harvaan asutulla alueella, suunnittelussa pitää myös ottaa huomioon alueen muut potentiaaliset liittyjät, eli liittyjät jotka tulevaisuudessa saattaisivat liittyä verkkoon. Tämä tehdään sen takia, jotta VFV:n ei tarvitse päivittää koko alueen verkkoa, jos siihen liittyy uusia asiakkaita. Suunnittelussa pitää ottaa myös huomioon liittymän teho, jolla saadaan mitoitettua muuntaja ja liittymiskaapeli sopivaksi. Varsinkin pitkissä PJ-linjoissa pitää myös huomioida oikosulkuvirta sekä jännitteenalenema liittymällä, jotta ne täyttävät standardien asettamat vaatimukset. Kokonaisuudessaan liittymälle pitää suunnitella järkevä ja standardien mukainen toteutustapa. Suuremmissa kohteissa suunnittelu tehdään yhteistyössä strategisen suunnittelun kanssa. Strategisen suunnittelun tehtäviin kuuluu koko VFV:n laajamittainen kehittäminen ja kunnostaminen. Kun asiakkaalle suunnitellaan uutta liittymää ja huomataan, että VFV:n omassa verkossa on kehittämistä, niin näitä kuluja ei laskuteta kokonaan asiakkaalta vaan VFV maksaa kehittämisen osuuden ja asiakas liittymän loput kustannukset.

Kun suunnittelija on saanut laskettua rakennuskustannukset työlle ja saanut toteuttajalta toimitusajan, projekti palautuu yhteyspäällikölle. Yhteyspäällikkö laskee liittymälle vielä kapasiteettivarausmaksun, joka pohjautuu liittymistehoon. Kapasiteettivarausmaksu kattaa asiakkaan liittymän kapasiteettivarauksen Fingrid:n kantaverkosta. Lopuksi yhteyspäällikkö lisää liittymän hintaan alv:n ja tarkistaa lisäksi, että liittymä on suunnitelmiltaan sellainen kuin asiakas on sen halunnut. Viimeinen tarkistus tässä vaiheessa on todella tärkeä, koska Vattenfall on velvollinen toimittamaan tarjouksessa esitetyn liittymän. Tämän jälkeen liittymä voidaan tarjota asiakkaalle.

3.4 Työn tarjous asiakkaalle & Asiakkaan tilaus

Yhteyspäällikön tarkastettua kaikki asiakkaan tiedot ovat oikeiksi ja että tarjottava liittymä on juuri sellainen minkä asiakas haluaa, liittymä voidaan tarjota asiakkaalle. Yhteyspäällikkö tarjoaa liittymää yleensä sähköpostitse tai puhelimitse. Tarjouksessa tulee ilmetä minkä ajan se on voimassa. Verkossa tilanne muuttuu koko ajan, joten tarjous ei ole yleensä voimassa kuin kuukauden ajan.

Tarjouksesta ilmenee liittymispiste, eli verkkoyhtiön ja asiakkaan vastuuraja ja liittymän koko sekä liittymätyyppi (0,4 kV tai 20 kV). Tarjoukseen liitetään myös tieto siitä, toimitetaanko liittymiskaapeli VFV:n puolesta vai hankkiiko asiakas sen itse. Tarjoukseen liitetään lisäksi palveluhinnasto, josta ilmenee voimassa olevat siirtotuotteet ja -maksut sekä palvelumaksut, kuten esimerkiksi sähkömitarin asennusmaksu. Tarjous voidaan myös lähettää asiakkaalle postitse. Vattenfall on velvollinen lähettämään tarjouksen postitse asiakkaan sitä vaatiessa. Yhteyspäälliköllä on myös tapana soittaa asiakkaalle tarjouksen lähettämisen jälkeen ja selvittää puhelimitse tarjouksessa ilmenevät maksut, jotta ei tapahdu mitään epäselvyyksiä. Tämä tuo myös asiakkaalle tunteen yksilöllisestä palvelusta.

Tämän jälkeen asiakas tilaa tai jättää tilaamatta liittymän. Asiakas on yhteydessä yhteyspäällikköön ja ilmoittaa päätöksestään. Jos asiakkaalla on jotain huomautettavaa liittymästä, niin tässä vaiheessa on viimeinen hetki korjata asia. Muuten prosessi on aloitettava alusta. Jos kaikki asiat on kunnossa, asiakas tilaa liittymän ja työ siirtyy eteenpäin prosessissa.

3.5 Sopimusten postitus & Työt kohdesuunnitteluun

Asiakkaan tilattua liittymän, voidaan tehdä liittymissopimukset. Sopimuksen teko lähtee siitä, että kaikki liittymän tiedot päivitetään SAP:iin. SAP:iin syötetään liittymishinta, liittymän tyyppi ja -koko, liittymiskohta, liittymän tontin rekisteritunnus ja paljon muutakin tietoa. SAP:ssa on vielä paljon yksityiskohtaisempaa tietoa kohteesta, jota ei ilmene sopimuksessa. Tietojen päivityksen jälkeen saadaan esikatseltua valmista sopimusta ja siitä voidaan vielä tarkistaa tiedot oikeiksi. Sopimus tulostetaan kahtena kappaleena ja lähetetään asiakkaalle allekirjoitettavaksi. Sopimuksen liitteeksi laitetaan liittymälasku sekä sähkönkäyttöehdot.

Asiakas allekirjoittaa sopimukset ja lähettää ne takaisin VFV:lle, jossa yhteyspäällikkö tarkistaa sen vielä viimeisen kerran. Tämän jälkeen toinen kappale arkistoidaan ja toinen kappale lähetetään takaisin asiakkaalle VFV:n allekirjoittamana. Samalla kun sopimukset laitetaan postiin, perustetaan SAP:iin työ kohdesuunnittelijalle.

3.6 Kohdesuunnittelu

Kohdesuunnittelussa tehdään liittymälle tarkka suunnitelma. Siinä katsotaan kohdetta enemmän toteutuksen näkökulmasta. Kohdesuunnittelussa tarkastetaan sähköisen suunnittelun tekemät suunnitelmat ja korjataan niitä tarvittaessa. Tämän jälkeen kohteesta piirretään lopulliset sähkökuvat. Kohdesuunnittelussa myös varataan tunnuksat katujakokaapeille ja muuntamoille. Suunnittelussa myös merkitään ja nimetään kaapelilähdöt, esimerkiksi mistä jakokaapin lähdöstä syöttö on otettu. Kohdesuunnittelun toteuttaa sama sähkösuunnittelija, joka on laskenut liittymän rakennuskustannukset.

3.7 Työn toteutus

Kun kohdesuunnittelija on saanut tehtyä lopullisen suunnitelman, hän siirtää työn toteutukseen. Yleensä urakka menee suoraan alueurakoitsijalle, mutta jos liittymätyö on tarpeeksi suuri, se menee kilpailutukseen. Kilpailutuksen hoitaa Vattenfall:n rakennuttaja. Rakennuttajalla ei ole suoraan muita työtehtäviä liittymäprosessissa. Työn toteutuksen maastossa valvoo toteuttaja. Hän valvoo, että liittymä rakennetaan aikataulussa sekä suunnitelmien mukaisesti. Itse urakoinnin suorittaa aliurakoitsijat.

3.8 Kohteen mittarointi & Laskutuksen tarkistus

Kun työ on valmistunut, asiakas tilaa liittymälle mittaroinnin yritysasiakkaat-tiimiltä. Yleensä asiakas ei henkilökohtaisesti tilaa mittarointia vaan sen tilaa hänen sähköurakoitsijansa. Mittaroinnin voi tilata suoraan yhteyspäälliköltä puhelimitse, erillisellä mittarointilomakkeella tai täyttämällä Internetissä sähköisen lomakkeen.

Mittarointi tarkoittaa, että liittymä kytketään sähköverkkoon ja asiakkaan pääkeskukseen asennetaan sähkömittari. Mittaroinnin tilauksen yhteydessä sähköurakoitsijalta pyydetään kohteen sähköpääkaavio, jotta voidaan tarkistaa että asiakkaan sähköjärjestelmä on kunnossa. Sähkökuvista tarkastetaan virtamuuntajatiedot, pääsulakkeiden koot sekä liittymiskaapelin tyyppi ja koko. Kuvista voidaan tarkistaa myös sähkönkäyttöpaikkojen määrä. Sähkönsiirtotuote määritetään viimeistään tässä vaiheessa. Se määräytyy pääsulakekoon tai tehomäärän mukaisesti. Tässä vaiheessa asiakkaalta varmistetaan myös, että hän on tehnyt sähkönsiirtosopimuksen sähkönkäyttöpaikalle. Verkkoyhtiöllä ei ole lupaa kytkeä liittymää, jos asiakkaalla ei ole sähkönsiirtosopimusta. Sähköveroluokka määritetään myös viimeistään tässä vaiheessa. Sähkön tuotanto kuuluu veroluokka 0:aan, eli siirrosta ei tarvitse maksaa yhtään veroa. Veroluokka 2:een, eli halvempaan veroluokkaan kuuluvat kasvihuoneet sekä valmistava tuotanto, esimerkiksi metallivalimot. Veroluokka 1:een kuuluu kaikki muut kohteet.

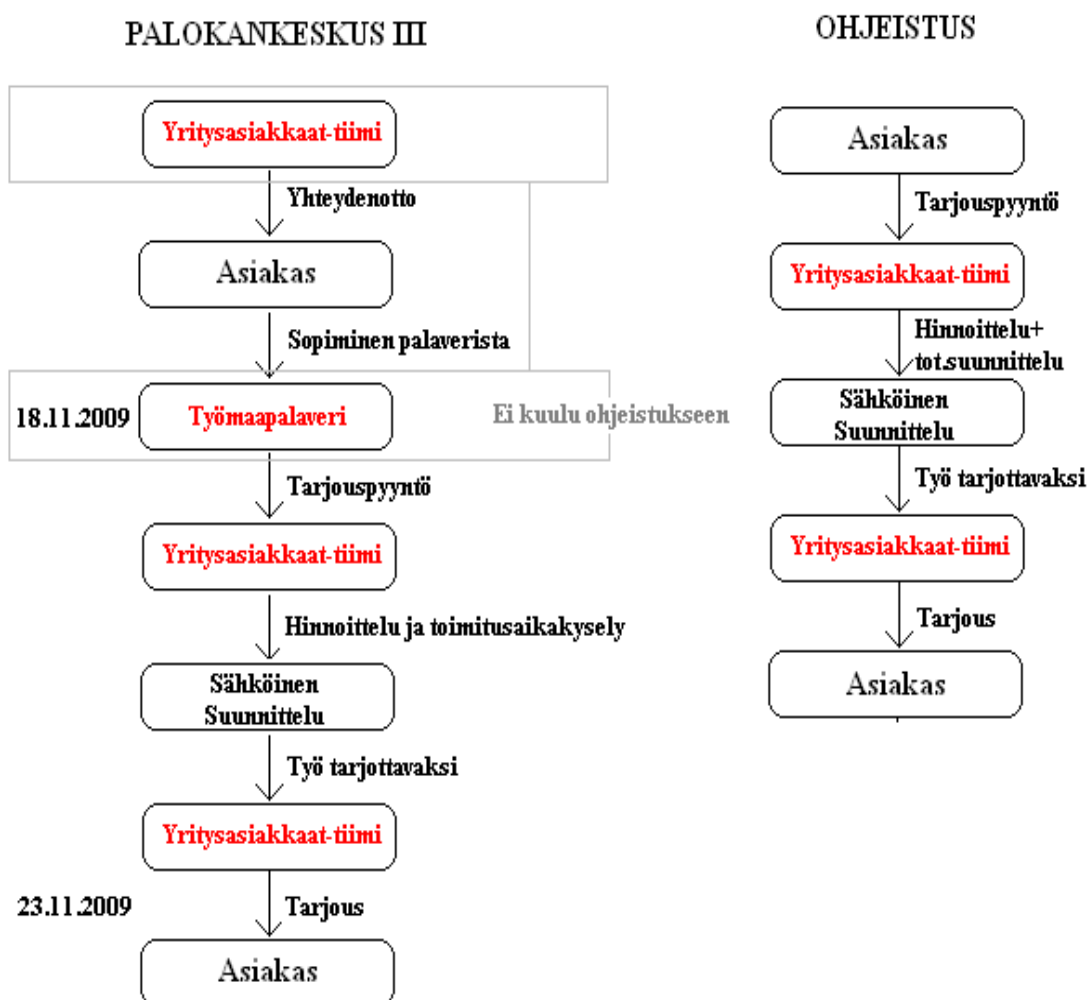
Kahden kuukauden kuluttua mittaroinnista yhteyspäällikkö tarkistaa kohteen laskutuksen. Laskusta tarkastetaan että mittaroidun kohteen siirtotuote on oikea, virtamuuntajakertoimet ovat oikein ja että laskutus on lähtenyt toimimaan virheettömästi.

Tämän jälkeen liittymä on toimitettu kokonaisuudessaan asiakkaalle.

4.Liittymän toimitus, Palokankeskus III

Tässä osiossa kerron, kuinka toimitimme sähköliittymän Citymarket Palokkaan. Olen jakanut tämän osion kahteen osaan, koska näin toimituksen kulusta saa paljon selkeämmän kuvan. Olen lisännyt myös ajankohtia prosessikuviin. Näillä saa käsityksen projektin kestosta. Tässä luvussa on käytetty lähteenä Jani Oikarisen haastattelua.

4.1 Yhteydenotto asiakkaaseen → Tarjous asiakkaalle



Kuva 3. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty kaaviona, miten liittymä toimitettiin Palokan keskukseseen. Oikeanpuoleisessa kuvassa on esitetty, miten ohjeistus määrittelee samat työvaiheet.

Palokan keskus on kolmesta kauppakeskuksesta muodostuva yhtenäinen keskus. Marraskuussa 2009 Keskisuomalaisessa ilmestyi artikkeli Palokan keskuksen laajentamisesta. Uuteen osaan tulisi Citymarket Palokka. Joskus tällaisista suuremman luokan urakoista kuulee joko median tai työkontaktien kautta ennen kuin asiakas ottaa yhteyttä VFV:oon. Yhteyspäällikön luettua asiasta, hän otti yhteyttä SKANSKA:aan. SKANSKA on maanlaajuinen rakennusfirma, joka vastasi kokonaisuudessaan Palokan keskuksen rakennusurakoinnista. SKANSKA:n kautta saatiin myös yhteystiedot tilaajan yhteyshenkilölle. Palokan keskuksen kolmannen vaiheen tilaajana eli asiakkaana on Kiinteistö Oy Jyväskylän maalaiskunnan Saarijärventie 50-52. Yhteydenpito asiakkaaseen toimi pääosin SKANSKA:n yhteyshenkilön kautta.

Tarkoituksena tällaisissa ennakoivissa yhteydenotoissa on saada työ mahdollisimman nopeasti hinnoitteluun ja suunnitteluun. Tämän kautta vältetään kiire ja mahdolliset virheelliset päätökset. Useassa urakassa on käynyt niin, ettei asiakas tiedosta liittymän toimituksen kestoa. He kuvittelevat, että liittymä on kytketävissä parissa viikossa ja yhteyttä otetaan vasta viime hetkellä, joka johtaa kiireeseen ja tehottomaan prosessin läpikäymiseen.

Asiakkaan yhteyshenkilöltä kerättiin mahdollisimman paljon tietoa kohteesta. Kohteen maarakennustyöt olivat kuitenkin vasta aloitettu, joten asiakkaalla ei vielä ollut tietoa siitä, minkä kokoinen liittymä tarvittaisiin. Keskusteluissa kuitenkin sovittiin, että pidetään työmaapalaveri johon osallistuisi asiakas, asiakkaan sähkösuunnittelija sekä rakennusfirman edustaja. Työmaapalaverissa keskusteltiin pääasiassa liittymän koosta, toteutetaanko liittymä 20 kV:n vai 0,4 kV:n järjestelmällä sekä tuleeko kohteeseen yksi vai monta sähkönkäyttöpaikkaa. Palaverissa kartoitettiin myös työmaasähkön tarve.

Työmaalla käytettävän sähkön tarve voidaan toteuttaa tilapäisliittymällä. Tilapäisliittymät ovat käytössä vain tietyn määräajan (max. kaksi vuotta), jonka jälkeen liittymä on muutettava pysyväksi. Tilapäisliittymissä suurin ero tavallisiin liittymiin on hinnoittelu. Tilapäisliittymissä liittymismaksu määräytyy rakennus- ja purkukustannuksien mukaan. Jos liittymän takia joudutaan vaihtamaan esimerkiksi katujakokaappi, niin liittymismaksu määräytyy vaihdettavien komponenttien ja rakennustyötuntien perusteella. Toisaalta jos liittymä voidaan suoraan kytkeä

katujakokaappiin ilman muutoksia, ei liittymälle tule liittymismaksua. En keskity tässä työssä tämän enempää työmaasähkön toimitukseen.

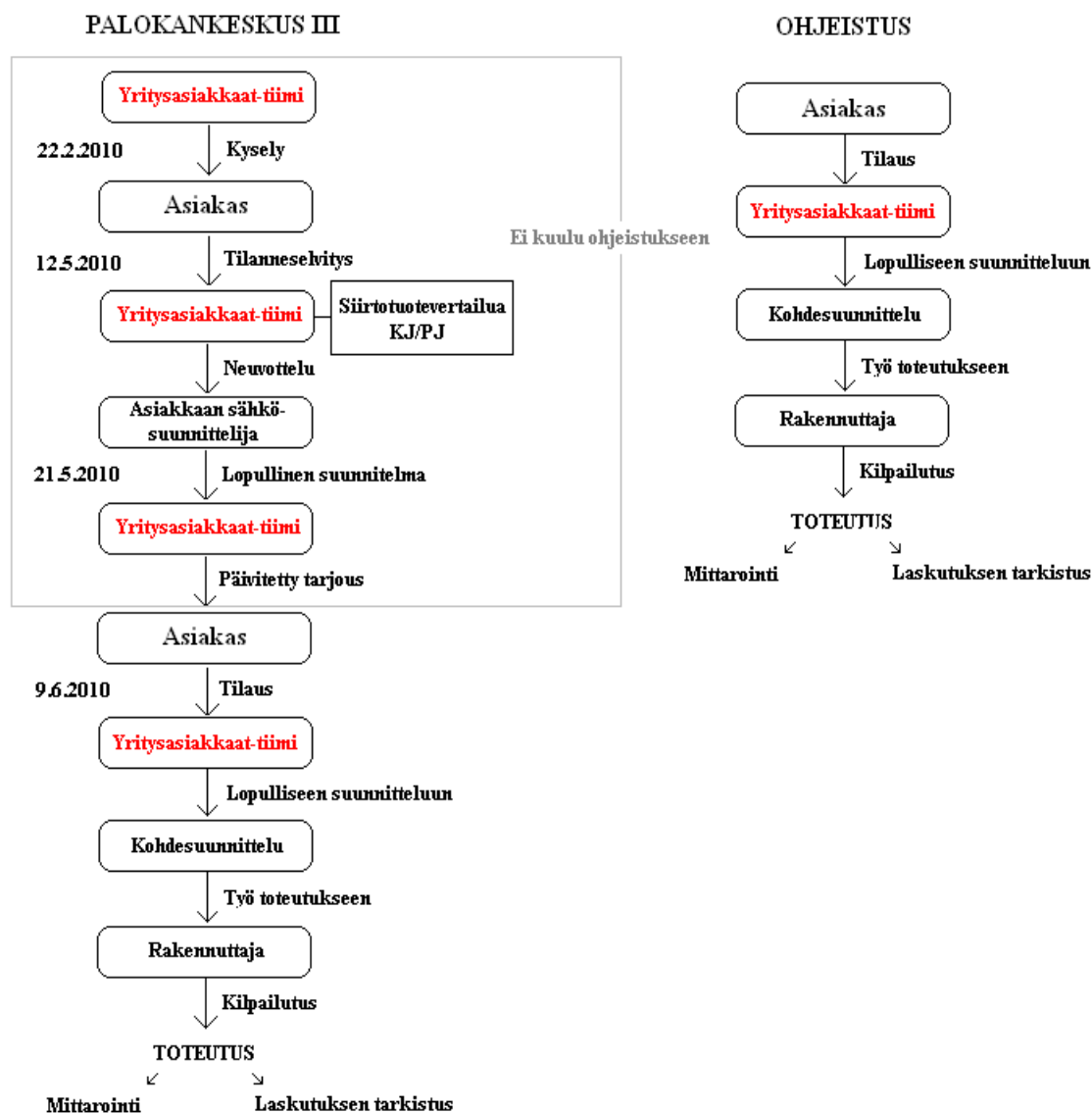
Palaverin lopputuloksena oli, että liittymästä tulisi 2,5 MW ja se toteutettaisiin 20kV:n järjestelmänä eli asiakas ostaisi itse muuntamon. Tällöin kohteen mittaus suoritettaisiin muuntamon ensiöpuolella ja liittymispiste olisi 20 kV:n kaapelipääteillä. Yhteyspäällikkö kokosi liittymän tiedot liittymälomakkeelle. Liittymälomake täytetään jokaisesta liittymästä. Siihen lisätään tiedot liittymästä, asiakkaan nimi ja asiakasnumero, liittymän osoite, liittymän koko ja jännitetaso, toivottu liittymisajankohta, liittymispiste, vyöhyke sekä lisätietoja kohteesta. Tämän lomakkeen tarkoituksena on selkeyttää ja koota yhteen liittymästä saatuja tietoja. Lomake helpottaa paljon myyntiassistentin työtä, koska lomakkeelle on valmiiksi täytettynä kaikki tiedot, mitkä tulee syöttää SAP- järjestelmään. Epäselvissä asioissa yhteyspäällikkö ohjeistaa suullisesti myyntiassistenttia.

Kun lomake oli täytetty, se annettiin myyntiassistentille, joka teki SAP:iin liittymätarjouksen asiakkaalle. Assistentti täytti järjestelmään kaikki liittymän tiedot, jotka olivat lomakkeella. Hän myös teki tarjottavana olevalle liittymälle järjestelmään liittymänumeron. Liittymästä lisätään myös symboli Xpower- ohjelmaan, johon liitetään liittymänumero. Vuorokauden sisällä Xpower hakee automaattisesti liittymän tiedot SAP:sta ja päivittää itsensä. Tämä liittymänumero lisätään myöhemmin myös liittymissopimukseen. Tämän jälkeen myyntiassistentti avasi järjestelmään päätyön, jolla projektia lähdetään viemään eteenpäin. Päätyöhön kirjoitetaan yleisesti, mitä projekti pitää sisällään. Sinne lisätään myös tiedot asiakkaan yhteyshenkilöstä ja sähköurakoitsijasta. Päätyön alle lisätään kaikki projektissa tarvittavat työt. Tässä vaiheessa siihen lisättiin suunnittelijalle hinnoittelutyö, jossa kerrottiin mahdollisimman tarkasti millaisen liittymän asiakas haluaa ja lisättiin vielä yhteyspäällikön tiedot, jos suunnittelijalle tulisi jotain kysyttävää.

Suunnittelijan hinnoiteltua työn, se palasi yritysasiakkaat- tiimiin. Hinta oli jo tiedossa, koska kohde oli vyöhyke 1:n sisällä ja sille oli kiinteä hinta. Hinnoittelussa suunniteltiin enemmän toteutusaikaa ja -tapaa. Tässä vaiheessa päätettiin, että 20kV:n verkko haaroitettaisiin jakokaapilla ja siitä otettaisiin syöttö Citymarketille. Liittymän toimitukselle varattiin 64 päivää. Yhteyspäällikkö tarkasti tämän

jälkeen liittymän tiedot, että liittymä on varmasti sellainen, millaisen asiakas oli halunnut. Sen jälkeen hän kirjoitti asiakkaalle tarjouksen, joka postitettiin asiakkaalle.

4.2 Tilannekysely → Toteutus



Kuva 4. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty kaaviona, miten liittymä toimitettiin Palokankeskukseen. Oikeanpuoleisessa kuvassa on esitetty, miten ohjeistus määrittelee samat prosessin työvaiheet.

Kolmen kuukauden kuluttua tarjouksen lähettämisestä yhteyspäällikkö lähetti asiakkaalle kyselyn liittymän tilanteesta. Kahden kuukauden päästä asiakas vastasi viestiin. Asiakas kertoi heidän haluavan muuttaa tarjousta. He haluavat, että jokaiselle vuokrakiinteistölle Citymarketin sisällä asennettaisiin oma mittaus, jotta jokainen vuokralainen voisi valita sähkönmyyjänsä itse.

Tämän jälkeen liittymälle hinnoiteltiin myös hinta PJ- liittymänä. Tässä vaiheessa lähetettiin myös kysely Jyväskylän *Keljon* Citymarketille siitä, voidaanko heidän sähkönkulutustietojaan lukea ja soveltaa tähän projektiin. He antoivat luvat sähkönkulutustietojen käyttöön. Nämä Citymarketit olivat lähes tulkoon samankokoisia kiinteistöjä, joten niiden sähkönkulutusta pystyttiin vertailemaan keskenään. Vertailemalla KJ ja PJ-liittymien liittymismaksuja sekä soveltamalla *Keljon* Citymarketin sähkönkulutustietoja, pystyttiin löytämään asiakkaalle halvin ja toimivin ratkaisu. Tämän laskemisen jälkeen päädyttiin tulokseen, että asiakkaan kannattaisi tilata liittymä KJ- järjestelmänä, kuten alunperin suunniteltiin.

Tästä vertailusta koottiin raportti, joka esiteltiin asiakkaalle ja hänelle suositeltiin liittymän toteuttamista KJ- järjestelmänä. Tästä ratkaisusta hyötyvät myös kiinteistön vuokralaiset, koska isona pakettina ostettu sähkö on paljon halvempaa kuin se, että jokainen vuokralainen olisi ostanut oman sähkön. Asiakas hyväksyi tämän toteutuksen eli projekti eteni alkuperäisen suunnitelman mukaisesti. Samoihin aikoihin asiakkaan sähkösuunnittelijaan otettiin yhteyttä ja myös hänen kanssaan keskusteltiin mittaustavoista. Samalla selvisi, että liittymän lopulliseksi kooksi tulisi 1,5 MW eli liittymän koko oli pudonnut 2,5 MW:sta 1,5 MW:iin.

Suunnittelijalta saimme myös kohteen lopullisen sähkösuunnitelman, josta tarkistimme keskuskaavion ja myös 20 kV:n kojeiston pääkaavion (liite 6), jotta ne vastaavat tilattua liittymää.

Tämän jälkeen tarjous oli uusittava ja yhteyspäällikkö teki uuden kirjallisen tarjouksen missä olisi uuden liittymän hinta ja koko (liite 2). Asiakas hyväksyi uuden tarjouksen allekirjoittamalla ja postittamalla sen VFV:lle. Tämän jälkeen työ laitettiin kohdesuunnitteluun, jossa kohde suunniteltiin lopulliseksi.

Suunnitelma muuttui tässä vaiheessa vähän. Aiemmin oli tarkoituksena haaroittaa liittymiskaapeli jakokaapilla, mutta tässä vaiheessa nähtiin paremmaksi liitteenä oleva suunnitelma (liite 5). Uudessa suunnitelmassa 20 kV:n kaapeli kier-

tää asiakkaan muuntamon kautta ja liittymiskohta on edellä mainitun muuntamon 20 kV:n kaapelinpäätteillä. Asiakkaan muuntamolle varataan myös kaksi kappaletta erottimia VFV:n käyttöön, joilla voidaan säätää jakorajoja verkossa. Tämän suunnitelman etuna on, että esimerkiksi vikatilanteessa erottimilla voidaan rajata vika-alueita, jolla sähkötoimitus saadaan varmemmaksi alueen asiakkaille ja varsinkin Citymarketille, koska sitä voidaan syöttää tarvittaessa kahdesta eri suunnasta. Hyötynä on myös, että verkko pysyy selkeämpänä, eikä haaraudu jakokaapilla säteittäiseksi vanhan suunnitelman mukaisesti. Tälle liittymälle ei varsinaisesti tule liittymiskaapelia, koska VFV:n sähköverkko kiertää asiakasmuuntamon kautta. Kaapeli, jolla sähköverkko jatketaan Citymarketille on malliltaan AXAL-TT150 (liite 8). Kaapeli on samaa mallia kuin sähköverkon runkokaapeli. Kuten suunnitelmasta näkyy, niin verkon topologia ei muutu juuri ollenkaan alkuperäiseen verrattuna, joten verkon sähköiset ominaisuudet eivät muutu. Toisin sanoen oikosulkuvirralla, jännitteenalenemalla tai muilla sähköisillä arvoilla ei ollut vaikutusta itse liittymän suunnitteluun tai toteutukseen. Sähköiset arvot pitää kuitenkin mitoittaa, jotta verkon selektiivisyys saadaan toteutettua. Selektiivisyys tarkoittaa käytännössä, että asiakkaan suojausjärjestelmä reagoi oman sähköverkkonsa vikaan aiemmin, kuin VFV:n suojausjärjestelmä. Asiakas vastaa selektiivisyyden toteutumisesta omassa suojausjärjestelmässään. VFV ilmoittaa asiakkaalle vain sähköiset arvot liittymispisteessä joiden mukaan asiakkaan suojausasiatuntija hoitaa selektiivisyyden. Asiakkaalle ilmoitetut arvot taulukossa 1. VFV ei edellytä maasulkusuojausta asiakkaalta, mutta jos asiakas on laittamassa maasulkusuojausta, tulisi sen olla suunnattu, jotta suojaus toimisi selektiivisesti.

Taulukko 1. Asiakkaalle ilmoitetut laskennalliset arvot liittymispisteessä.

Syöttö Nuutin sähköasemalta, lähtö J17_Palokankeskus

3-vaih. Laskennallinen oikosulkuvirta liittymispisteessä: 5412 A

2-vaih. Laskennallinen oikosulkuvirta liittymispisteessä: 4687 A

Maasulkuvirta jäykässä maasulussa: 32,1 A

Kuvissa 5 ja 6 on esitetty arvot joiden mukaan VFV:n suojaus asetetaan 20kV:n johtolähdölle. Jälleenkytkentöjä ei oteta lähdöllä käyttöön.

Ylivirta						
Lähtö	$I>(A)$	$t1$	$I>>(A)$	$t1$	$I>>>(A)$	$t1$
17 Palokankeskus	300	0,3	2000	0,15	5500	0,05

Kuva 5. 20kV:n lähdön oikosulkusuojauksen asetteluarvot sähköasemalla. $I>$ on aikalaukaisun asetteluarvo (A), $I>>$ on pikalaukaisun asetteluarvo (A), $I>>>$ on nopean pikalaukaisun asetteluarvo (A). $t1$ on aika ennen laukaisua.

Suunnattu maasulku, tausta-asettelut (kompensoitu verkko)					
Lähtö	$I_{oDir}>>(A)$	$t1$	$t2$	$t3$	$U_{\alpha}(\%)$
17 Palokankeskus	2	0,5	-	-	15
Lähtö	$I_{oDir}>(A)$	$t1$	$t2$	$t3$	$U_{\alpha}(\%)$
17 Palokankeskus	1	1,5	-	-	15

Kuva 6. 20kV:n lähdön maasulun asetteluarvot sähköasemalla. I_{oDir} on maasulkuvirta ja U_{α} on jännitteenalenema. Lähtöön asetellaan aika- ja pikalaukaisuportaatt. $t2$ ja $t3$ ajat liittyvät PJK ja AJK asetteluihin, mutta tässä lähdössä em. kytkentöjä ei käytetä, joten $t2$ ja $t3$ ei tarvitse asetetaan pois käytöstä.

Asiakkaan muuntamo sijaitsee Citymarketin toisessa kerroksessa ja koska VFV:n sähköverkko kulkee muuntamon kautta niin he rakennuttavat rakennuksen ulkoseinään nousukuilut 20kV:n kaapeleille. Muuntamolle pitää myös saada esteetön kulku, joten ulkopuolelle rakennetaan kierreportaat ja asennetaan putkilukko. Liittymäsuunnitelman määräluettelo liitteessä 4. Luettelossa ei voida ilmoittaa komponenttien yksikköhintoja. Tässä vaiheessa kohteesta tehtiin myös liittymissopimukset (liite 3). Kohdesuunnittelun jälkeen työ siirrettiin rakennuttajalle, joka kilpailutti työn ja siirsi sen toteutukseen. Urakoinnin hoiti Voimatel Oy.

Kohteen rakennusaikataulu viivästyi muutamalla kuukaudella, joten en voi kertoa lopputyössäni yksityiskohtaisesti kohteen mittaroinnista. Kohteeseen kuitenkin asennetaan tulevaisuudessa yksi mittaus ja koska liittymä on 20 kV:n järjestelmänä toteutettu niin mittari on malliltaan E700.

5. Analysointi

Tässä osiossa analysoin, miten liittymän toimitusprosessin ohjeistus ja Palokan keskuksen sähköliittymän toimitus eroavat toisistaan. Heti projektin aloitusvaiheessa ohjeistukseen ei kuulu, että yhteyspäällikkö ottaa yhteyttä asiakkaaseen. Toimintamallin mukaan asiakas on yhteydessä VFV:oon liittymää tarvittaessa.

On vaikea sanoa, onko parempi, että ottaa itse yhteyttä asiakkaaseen vai odottaa hänen yhteyden ottoansa. Monessa tapauksessa asiakas ei ymmärrä kuinka iso projekti liittymän toimittaminen on. Esimerkiksi useasti ei ymmärretä, että VFV ei välttämättä pysty toimittamaan valmista liittymää välittömästi, vaikka muuntaja sijaitisi aivan tontin vieressä. Varsinkin näin isoissa liittymissä syötävään sähköverkkoon joudutaan tekemään paljon muutoksia. Yleensä asiakas kuitenkin ymmärtää olla ajoissa yhteydessä. Nykyään myös rakennusfirmat ja sähkösuunnittelijat osaavat neuvoa asiakasta ottamaan yhteyttä heti urakan alkuvaiheessa.

Tarkastellaan aluksi, mitä "ylimääräistä" tapahtui projektin aikana: sovittiin työmaapalaveri, tehtiin ensimmäinen tarjouspyyntö, hinnoiteltiin ja suunniteltiin työ sekä tarjottiin sitä asiakkaalle. Tämän jälkeen asiakkaaseen oltiin yhteydessä uudestaan kahden kuukauden kuluttua ja haluttu liittymä oli pienentynyt yhden megawatin. Tästä seurasi, että työ piti laittaa uudestaan hinnoitteluun ja suunnitteluun sekä tarjota uudelleen asiakkaalle. Aikaa oli kulunut kaksi kuukautta siitä, kun yhteyspäällikkö oli edellisen kerran hoitanut projektia, joten hänen piti käyttää paljon aikaa myös työhön perehtymiseen. Aikaa piti myös käyttää asiakkaan kanssa kommunikointiin. Työtunteina tai -päivinä tätä aikamäärää on vaikea arvioida, mutta periaatteessa ohjeistuksesta poikkeavaa työtä tehtiin puolet projektin ajasta. Normaalissa prosessissa liittymä käy vain kerran hinnoittelussa sekä se tarjotaan vain kerran asiakkaalle. Nopea johtopäätös on, että yhteyspäällikön toimintatapa oli huonompi tässä tapauksessa kuin että olisi toimittu aivan ohjeistuksen mukaan. Projekti olisi saatu paljon pienemmällä työllä vietyä loppuun, jos asiakkaan olisi annettu ottaa yhteyttä silloin, kun lopullinen 1,5 MW liittymän koko olisi ollut tiedossa. Asiassa on kuitenkin toinen puoli. Jos

olisi odotettu siihen pisteeseen, että asiakas ottaa yhteyttä, emme välttämättä olisi pystyneet palvelemaan asiakasta yhtä laadukkaasti kuin tässä tapauksessa. Yhteyspäällikön kysely pisti alulle pohdinnan siitä, miten asiakas saa parhaan mahdollisen sähköliittymän. Sähköliittymä toimitustapa vaikuttaa myös kiinteistönkin sähköjärjestelmään. VFV sai myös aikaa miettiä ison tehontarpeen vaikutusta alueen sähköverkkoon.

Alunperin asiakas halusi kiinteistön jokaiselle vuokralaiselle oman mittauksen eli 0,4 kV:n liittymän. Tässä tapauksessa sähköliittymästä olisi tullut todella kallis verrattuna 20kV:n liittymään. Myös vuokralaisen ja kiinteistön omistajan sähkölaskut olisivat tulevaisuudessa olleet paljon kalliimmat yksittäisillä pienillä mittauksilla verrattuna yhteiseen mittaukseen. Tällaiseen konsultointiin verkkoyhtiön ja asiakkaalla välillä ei olisi välttämättä ollut aikaa, jos liittymä olisi tilattu kiireellä aikataululla. Yritysassiakkaat- tiimin tehtävä on kuitenkin tarjota yrityksille parasta palvelua verkkoyhtiön puolesta ja mielestäni tällainen konsultointi kuuluu oleellisesti heidän toimenkuvaan.

Yhteenvedona voi sanoa, että jos yhteyspäällikkö olisi toiminut ohjeistuksen mukaan ja olisi odotettu asiakkaan yhteydenottoa, niin todennäköisesti VFV:n puolesta projekti olisi viety paljon tehokkaammin läpi. Tavalla millä nyt toimittiin saattoi olla asiakasystävällisempi, koska aikaa jäi suunnitteluun ja konsultointiin paljon enemmän. Tästä herää kuitenkin kysymys, miten voitaisiin yhdistää asiakasystävällinen toimintatapa tehokkaaseen työskentelyyn? Mielestäni oli hyvä, että asiakkaaseen otettiin mahdollisimman aikaisin sekä pidettiin työmaapalaveri. Se herätti asiakkaan ja varsinkin hänen sähkösuunnittelijansa miettimään millainen sähköjärjestelmä (20 kV vai 0,4 kV) sopii parhaiten tähän kohteeseen ja kuinka suuri tehontarve oikeasti on. Heille myös selvisi varmasti tarkemmin, kuinka paljon nämä edellä mainitut asiat vaikuttavat lopullisen liittymän hintaan.

Prosessin tehokkuuden kannalta ajateltuna, tämän projektin isoin aikaviive oli se, että liittymän tehontarve putosi 2,5 MW:sta 1,5 MW:iin. Työtä ei olisi kannattanut pistää hinnoitteluun vielä projektin alkuvaiheessa, koska asiakkaan sähkösuunnittelija ei ollut vielä täysin varma tarvittavasta liittymistehosta. Tämä projekti olisi mennyt todella tehokkaasti ja asiakasystävällisesti läpi ilman tätä tehonpudotusta.

Tietysti voi ajatella, että VFV:n puolelta ei ole mitään tehtävissä, jos asiakkaan virheestä tehon tarve putosi 1,0 MW:lla. Mielestäni kuitenkin olisi voitu odottaa ja ohjeistaa asiakkaan sähkösuunnittelijaa laskemaan tarkkaan tarvittavan tehontarpeen ja olemaan yhteydessä tämän jälkeen yhteyspäällikköön. VFV:lla ei ole minkäänlaista kirjallista ohjeistusta asiakkaalle siitä millaisia asioita kuuluu ottaa huomioon liittymää tilatessa, joten mielestäni on todella tärkeää, että yhteyspäällikkö osaa ohjeistaa oikein asiakasta sekä hänen sähkösuunnittelijaansa heti liittymänprosessin alkuvaiheessa.

Yksi asia mihin otan myös kantaa on työmaapalaverin pitäminen. Ohjeistuksessa ei ole otettu tähän ollenkaan kantaa. Varsinkin tällaisissa isoissa kohteissa on äärettömän tärkeää pitää palaveri, jotta saadaan kaikille osapuolille selväksi kuinka tulee toimia. Työmaapalaveri myös kehittää asiakas tyytyväisyyttä ja antaa asiakkaalle tunteen, että häntä palvellaan yksilöllisesti. Palaverissa asiat saa myös kerrottua paljon selkeämmin kaikkien osapuolien kesken eikä mistään asiasta jää epäselvyyksiä. Palokan keskuksen projektissa oli myös hyvä pitää palaveri, mutta kuten aiemmin ilmaisinkin, niin työmaapalaverissa olisi kannattanut vain selvittää mitä jokaisen osapuolen pitää ottaa huomioon liittymäprosessissa. Painotus varsinkin asiakkaan sähkösuunnittelijan puoleen, että hän laskee liittymistehon oikein.

Muut työvaiheet meni hyvin tässä projektissa. Mielestäni oli todella hyvä idea vertailla Keljon- ja tulevan Palokan citymarkettien sähkönkulutusta toisiinsa ja näin löytää Palokalle paras mahdollinen sähköliittymä. Yleisesti kehitettävää on mielestäni mittaroinnin tilauksessa. Mittaroinnin/ liittymän kytkennän-tilaus on mielestäni todella hankalasti järjestetty. Asiakas voi tilata mittaroinnin valmiille liittymälle internetin tai sähköpostin kautta. Yleensä yritysasiakkaat tilaavat sen sähköpostilla. Tällöin tilaus tapahtuu täyttämällä yleistietolomake, johon täytetään tiedot liittymästä ja sen haltijasta. Tämä lomake on mielestäni todella epäselvä, eikä siitä käy selvästi ilmi minkälaiseen kohteeseen mittarointia tilataan. Lomake on myös yleisesti ottaen todella sekava, koska se on tarkoitettu yleislomakkeeksi. Yleistietolomake on poistumassa ja asiakkaat tilaa mittaroinnin nykyään mieluummin Internetistä. Liitteessä 7 olevaan lomakkeeseen sisällytin kuitenkin mielestäni oleelliset tiedot, jotka tulisi tietää mittaroinnin yhteydessä.

6. Johtopäätökset

Lopputyön aloitusvaiheessa oli selvää, että VFV:n liittymän toimitusprosessi toimii lähes optimaalisesti. Työni ideana oli tarkastella prosessia ”maallikon” silmin uudesta näkökulmasta sekä herättää ajatuksia, joita voi soveltaa jokapäiväisessä työssä. Työn aloitusvaiheessa olin vasta aloittanut työsuhteeni ja kiinnitin huomioita asioihin, jotka olisi voinut jäädä huomaamatta ammattilaisella. Tätä työtä oli mielenkiintoinen tehdä juuri sen takia, koska oma ammattitaitoni kasvoi työn mukana ja sain pohdittua liittymän toimitusta eri näkökulmista.

Palokan keskuksen liittymää toimitettaessa kiinnitin heti huomion yhteyspäälliköiden ammatin haasteisiin. Suurimpana haasteena on mielestäni kyky toimia yhtäaikaaisesti asiakasystävällisesti sekä tehokkaasti. Kuka tahansa voi toimia erikseen edellä mainituilla toimintatavoilla, mutta vaatii todella vankkaa ammattitaitoa, jotta voidaan yhdistää nämä asiat. Analysointi osiossa nostin esiin kehitysidean, joka sivuaa näitä työtapoja. Siinä esitin, että liittymää toimitettaessa kannattaa aina varmistaa asiakkaan sähkösuunnittelijalta tarkasti liittymisteho, ennen töiden siirtämistä VFV:n suunnitteluun. Yhteyspäällikkö toimi Palokan keskuksen projektissa asiakasystävällisesti, koska hän siirti työn heti suunnitteluun ja piti yhteyttä asiakkaaseen, mutta tämä ei ollut kovin tehokasta liittymän toimitusprosessin kannalta. Työ olisi viety paljon tehokkaammin läpi, jos olisi kiinnitetty huomiota analysointi osiossa esittämäni asiaan eli olisi oltu täysin varmoja liittymän tiedoista, varsinkin liittymistehosta. Mielestäni yhteyspäälliköiden kannattaa ottaa tämä asia huomioon seuraavissa projekteissa.

Työmaapalaverin pitäminen oli toinen asia minkä nostin analysointi osiossa esille. Työmaapalaveri, tai mikä palaveri vain, on tehokas tapa sopia asioista yhteisesti asiakkaan sekä hänen urakoitsijoidensa kanssa. Varsinkin suuremmissa urakoissa palaverin pitäminen on mielestäni välttämätöntä, muuten aikaa menee aivan turhaan kaikkien osapuolten keskinäiseen yhteydenpitoon.

Nämä kaksi edellä mainittua asiaa on mielestäni tärkeimmät asiat, joita työni toi esille ja joihin kannattaa kiinnittää huomiota toimitettaessa sähköliittymiä.

Sähköliittymän toimitusprosessista ei ole olemassa yleistä esittelyä, joten tätä työtä voisi hyödyntää myös uusien työntekijöiden perehdyttämisessä. Uuden yhteyspäällikön aloittaessa työt, hänen perehdyttämiseen menee todella paljon aikaa varsinkin silloin, jos hän ei ole toiminut aiemmin verkkoyhtiössä. Yritysasiakkaat-tiimissä toimii myös vaihtelevasti harjoittelijoita, joiden perehdyttämiseen tämä työ mielestäni toimii erinomaisesti. Omaa perehdyttämistäni tällainen työ olisi ainakin nopeuttanut todella paljon.

Yleisesti Vattenfall Verkko Oy:n sähköliittymän toimitusprosessi yritysasiakkaille toimii todella hyvin. Asia mihin kannattaa kiinnittää eniten huomiota on yksittäisen työntekijän (varsinkin yhteyspäällikön) tehokas työskentely ja yksittäisen projektin tehokas läpivienti unohtamatta asiakasystävällisyyttä.

LÄHTEET

Vattenfall Oy:n ja Vattenfall Verkko Oy:n esittely.

<http://www.vattenfall.fi>

Vattenfall Verkko Oy:n sähköliittymien toimitusprosessin ohjeistus.

Vattenfall Oy:n Intranet.

Oikarinen, J. yhteispäällikkö, haastattelijana Halonen, T.

LIITTEET

LIITTYMISHINNASTO 1.7.2010

LIITE 1



LIITTYMISHINNASTO
1.7.2010

Vattenfall VerkkO Oy

VATTENFALL
SÄHKÖÄ VALVEUTUNEILLE

Vattenfall VerkkO Oy vastaa omalla verkkoalueella sähköverkkoalueista. Sähköliittymällä lii-
tyt sähköverkkoon ja saat sähköä käyttöösi uuteen kotiin, vapaa-ajan asunnolle ja yritykseen. Sähk-
överkkoon liittymisestä veloitetaan liittymishinnaston mukainen liittymismaksu. Liittymismaksuun
vaikuttaa rakennuspaikan sijainti ja pääsulakekoko tai tarvitsesi liittymisteho. Liittymät on
hinnoiteltu vyöhykkeittäin sijainnin perusteella. Sähköliittymämaksulla verkkopalveluyhtiö toimit-
taa tarpeidesi mukaisen siirtotien liittämiskohtaan sovittuna aikataulussa.

Sulakepohjaiset 0,4 kV:n sähköliittymät (sis. alv 23 %)			
Pääsulake/A	Vyöhyke 1	Vyöhyke 2	Vyöhyke 3
3 x 25	2 400 €	3 130 €	5 130 €
3 x 35	3 190 €	4 110 €	7 290 €
3 x 50	4 420 €	5 650 €	10 540 €* 12 920 €* 16 410 €* 20 520 €* 24 600 € + 26 €/kW*
3 x 63	5 460 €	6 880 €	
3 x 80	7 380 €	8 350 €* 10 450 €* 12 920 €* 16 410 €* 20 520 €* 24 600 € + 26 €/kW*	
3 x 100	9 220 €	10 450 €* 12 920 €* 16 410 €* 20 520 €* 24 600 € + 26 €/kW*	
3-vaiheistus 25 A	910 €	1 230 €	1 950 €

Tehopohjaiset 0,4 kV:n sähköliittymät (sis. alv 23 %)		
	Vyöhyke 1, asemakaava-alue	Muu kuin asemakaava-alue
(1 kW = 1,5 A)	1 230 € + 123 €/kW	1 590 € + 141 €/kW*

20 kV:n sähköliittymät (sis. alv 23 %)		
	Vyöhyke 1, asemakaava-alue	Muu kuin asemakaava-alue
	8 610 € + 67 €/kW	8 610 € + 67 €/kW*

110 kV:n sähköliittymät (sis. alv 23 %)	
	24 600 € + 26 €/kW*

* = Hinnaston lisäehto: Liittymismaksu on hinnaston mukainen, mikäli liittämiskustannukset eivät nous-
sinnaston hintaa korkeammiksi. Liittymistarjous tehdään tapauskohtaisesti.
Pääsulakekooltaan yli 100 A:n pienjännitelittymät hinnoitellaan pienjännitetehtolittymien mukaisesti.

Liittymismaksuvyöhyke sähkökäyttöpaikan sijainnin perusteella	
Vyöhyke V1	Voimassa oleva asemakaava-alue. Ei koske ranta-asemakaavoja eikä vanhoja rantakaavoja.
Vyöhyke V2	Muu kuin asemakaava-alue. Sähkökäyttöpaikan suoraan mitattu etäisyys olemassa olevasta jakelumuuntamosta enintään 400 m.
Vyöhyke V3	Muu kuin asemakaava-alue. Sähkökäyttöpaikan suoraan mitattu etäisyys olemassa olevasta jakelumuuntamosta 400 m - 600 m.

Sähkökäyttöpaikan etäisyys mitataan olemassa olevasta Vattenfall VerkkO Oy:n omistamasta 20 kV/0,4 kV tai 10 kV/0,4 kV jakelumuuntamosta. Aikaisemmin sovitut, voimassa olevat aluehinnat ja jälkiliittymäaikauskeheet huomioidaan uuden liittymän ja liittymän muutoksien hinnoittelussa.

Vyöhykkeiden V1, V2 ja V3 ulkopuolinen alue
Mikäli sähkökäyttöpaikka sijaitsee vyöhykkeiden ulkopuolella, määritellään liittymismaksu tapauskohtaisesti aluehinnasta, joka on kuitenkin vähintään vyöhykkeen V3 hinnaston mukainen.

Pienkohteet
Pienkohteiden, kuten yhteisantennivahvistinkaappien ja liikennemerkkien liittymismaksu on 920 € (sis. alv). Pienkohteiden liittymisiin ei tarvita mittausa.

Tilapäisliittymä
Tilapäisliittymästä tehdään tarjous tapauskohtaisesti.

- Liittymismaksut ovat arvonnäköisyyttä ja siirtokelpoisia yleisten liittymisehtojen mukaisesti.
- Liittymismaksua ei palauteta sopimuksen päätyttyä.
- Tämän hinnaston liittymismaksut sisältävät liittymän rakentamiskustannusten lisäksi kapasiteetti-varausmaksun.
- Sähkömarkkinain mukainen liittymisjohto ei sisälly liittymismaksuihin. Liittymisjohtoon ja sen rakenteiden tulee vastata jakeluverkkoalueen antamia ohjeita ja mitoitusvaatimuksia.
- Liittämiskohta määritellään liittymissopimuksessa.
- Sähköliittymien mittalaitteiden asennukset veloitetaan erikseen verkkopalveluhinnaston mukaisesti.
- Sähköliittymän toimituksessa noudatetaan yleisiä liittymisehtoja. 110 kV:n sähköliittymien toimituksessa noudatetaan alueverkon liittymisehtoja.
- Liittymien ylläpitomaksut on esitetty verkkopalveluhinnastossa.



vattenfall.fi/sahkoverkkopalvelut

ALOITAMME SÄHKÖN TOIMITUKSEN SOVITUSTI, TAKUUN KANSSA.

Jotta sähkön toimitus voi alkaa, lupaamme, että sähköliittymän kytkentä ja mittalaitteen asennus tapahtuvat sovittuna aikana.

Takuu:
Jos jostakin syystä myöhästymme, emme veloita mittalaitteen asennusmaksua (120 euroa).

VALMISSÄHKÖ

Sähköliittymän lisäksi tarvitset liittymiskaapelin ja mittauskeskuksen. Tarjoamme sinulle helpon ratkaisun tottisi sähköistämiseen - ValmisSähkö.

Toimi näin:

- Tilaa ValmisSähkö-paketti samalla kun sovit sähköliittymästä
- Lisätietoja saat palveluneuvojiltamme liittymämyynti@vattenfall.fi tai osoitteesta www.vattenfall.fi

SANASTO:

Liittämiskohta:
Sähköverkon kohta, jossa vaihtuu asiakkaan ja jakeluverkkoalueen verkon omistusraja. Liittämiskohta määritellään liittymissopimuksessa.

Liittymisjohto:
Asiakkaan omistama sähköverkon osa, jolla asiakkaan liittymä liitetään jakeluverkkoalueen omistamaan sähköverkkoon.

Liittymissopimus:
Liittymissopimuksessa sovitaan kirjallisesti asiakkaan sähköliittymän koko, toimituspäivä, hinta ja muut sähköliittymän toimituksen ehdot.

Pääsulake:
Määrittää asiakkaan sulakepohjaisen sähköliittymän koon. Sulakepohjaisen sähköliittymien vaihtoehdot esitetty hinnastossa.

Tehollisuus:
Sähköliittymän koko mitoitetaan asiakkaan tarvitseman tehon mukaan (kW).

**TARJOUS SÄHKÖLIITTYMÄSTÄ PALOKANKESKUS III, VAIHE 2**

Sähkösuunnittelun edettyä ja liittymistehon tarkennuttua, tarjoamme teille liikekiinteistöön Jyväskylään Palokkaan 20kV, 1 500kW sähköliittymää seuraavin ehdoin:

Liittämiskohta

Liittämiskohta yhtiömme sähköverkkoon on 20kV kaapelipäätteillä (kaksi kaapelia) kiinteistömuuntamolla.

Asiakas varaa kiinteistömuuntamoon kaksi 20kV erotinta joihin verkkoyhtiön liittymiskaapelit liittyvät. Verkkoyhtiöllä tulee olla käyttöoikeus ja pääsy erottimiin kytkentätilanteissa. Erottimet mahdollistavat varasyöttöyhteyden kiinteistöön varsinaisen syöttösuunnan vikaantuessa.

Liittymismaksu

Kohde sijaitsee asemakaava-alueella, joten liittymän hinta määräytyy liittymishinnastomme 1.2.2009 mukaisesti. Liittymän hinnassa on huomioitu arvonnäisäveron muutos 1.7.2010.

Uuden 1 500kW:n 20kV liittymän liittymismaksu on

$$8\ 610\text{€} + 67\text{€/kW} \times 1\ 500\text{kW} = 109\ 110,-\ \text{€}, \text{ sis.alv } 23\%.$$

Liittymismaksuun sisältyy kaapeleiden kytkentä 20kV kojeistossa. Liittymismaksuun eivät sisälly liittämiskohdan jälkeiset laitteet.

Mittarin kytkentä

Mittarin kytkennästä veloitamme voimassa olevan verkkopalveluhinnastomme 1.5.2010 mukaisen mittalaitteen asennusmaksun, 200,- €, sis.alv 23%.

Energiapulssin kytkennästä veloitamme 100,- €, sis.alv 23%.

Liittymän toimitusaika

Liittymän toimitusaika on noin 6 viikkoa tilauksesta, edellyttäen että kaapelireitti kadun varresta kiinteistömuuntamolle on otettavissa käyttöön.

Tarjouksen voimassaolo

Tarjouksemme on voimassa 24.6.2010 saakka.

Ystävällisin terveisin

VATTENFALL VERKKO OY

Jani Oikarinen
Yhteyspäällikkö
puh 020 586 5528
jani.oikarinen@vattenfall.com

Vattenfall Verkkö Oy
Osoite: PL 2 33901 Tampere Finland • Käyntiosoite: Patamäenkatu 7 33900 Tampere
Puhelin: 020 586 11 • Kotipaikka: Tampere • Y-tunnus: 1842077-5 • www.vattenfall.fi



Kiint. Oy Jyväskylän maalaiskunnan
Saarijärventie 50-52
PL 195
40351 JYVÄSKYLÄ

LIITTYMISSOPIMUS

Sopimuspäivämäärä 02.07.2010	Asiakastunnus 7104606
Toimitusaika viimeistään 30.09.2010	Sopimustunnus 69299016
Henkilö / Y-tunnus FI22258889	Liittymätunnus 5071487
Sopimusehto Uusi sopimus	

Liittymän osoite Saarijärventie 50 - 52	Kunta Jyväskylä	Kaupunginosa tai kylä
Kohteen nimi Palokankeskus III-B	Kortteli/Tontti	Tila/Rek. numero 18:40
Liittämiskohta Katso lisäehdot	Liittymän pääsulake A	Liittymisteho 1500 kW

Liittymätuote 20 kV:n tehollittymä, Vyöhyke I (alv 23%)	Liittymismaksut euroa 109 110,00
--	-------------------------------------

SOPIMUSEHDOT

- Tähän sopimukseen sovelletaan Sähkönkäyttöpaikkojen liittymisen ehtoja, Liittymisehdot LE 05, jotka liittyy tämän sopimuksen allekirjoituksella kuittaa saaneensa ja tutustuneensa niihin.
- Sopimuksen voimassaolo edellyttää, että Vattenfall Verkkö Oy saa tarvittavat maankäyttö- ja muut käyttöoikeudet liittyjältä ja kolmannelta osapuolelta oheisten liittymisehtojen mukaisin ehdoin.
- Liittymän kytkentä suoritetaan viiden (5) arkipäivän kuluessa sopimuksella ilmoitetusta liittymän toimitusajasta, mikäli liittymän kytkentä on tilattu ennen sopimuksella ilmoitettua liittymän toimituspäivämäärää.
- Liittymän omistajan oikeus liittymän toimituksen viivästymisestä maksettavaan vakiokorvaukseen syntyy, kun toimitus viivästyy sopimusehdoissa kohdassa kolme (3.) esitetystä ajankohdasta kohtien kaksi (2.) ja kolme (3.) ehdot täyttyen.
- Liittymän kytkemisen viivästyessä vakiokorvauksen laskentaperusteena käytetään liittymismaksuhinnaston mukaisia, liittymän kokoa vastaavan hintavyöhykkeen mukaista perusliittymismaksua. Vyöhykkeiden ulkopuolisen alueen perusliittymismaksu on sama kuin vyöhykkeen V3 sulakekoon mukainen perusliittymismaksu.
- Turvallisen sähkötöimituksen varmistamiseksi Vattenfall Verkkö Oy:llä on lain mukainen velvollisuus pitää liittymän maalla olevat ilmajohdot vapaana puustosta ja muusta kasvustosta. Vattenfall Verkkö Oy saa karsia puuston, oksat ja kasvuston sopivaksi katsomanaan ajankohtana niistä korvauksia maksamatta.
- Liittyjä vastaa liittämiskohdan jälkeisen liittymisjohdon ylläpidosta, viankorjauksesta ja uusimisesta sekä pitää johdon vapaana puustosta ja muusta kasvustosta sähköturvallisuuslain 410.1996 ja sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten mukaisesti.
- Liittymissopimus on siirtokelpoinen liittymisehdoissa kirjatuin rajoituksin. Liittyjä sitoutuu luovuttaessaan sähkönkäyttöpaikan omistuksen kolmannelle osapuolelle sisällyttämään kauppa- tai muuhun luovutuskirjaan maininnan siitä, siirtyykö liittymissopimus luovutuksen yhteydessä.
- Liittymismaksu on arvonsäverollinen. Liittymismaksua ei palauteta sopimuksen päätyttyä.
- Tällä sopimuksella kumotaan aiemmat samaa sähkönkäyttöpaikkaa koskevat liittymissopimukset.
- Sopimus on voimassa toistaiseksi.
- Tätä sopimusta on laadittu kaksi (2) kappaletta, yksi kummallekin osapuolelle.
- Lisäehdot

Liittämiskohta on 20 kV kaapelipääte kiinteistömuuntamolla.

13.8.2010

Päivämäärä

Tampere 20.8.2010

Liittymän allekirjoitus

Nykyään

LIITTEET

Liittymisehdot LE 05

Vattenfall Verkkö Oy

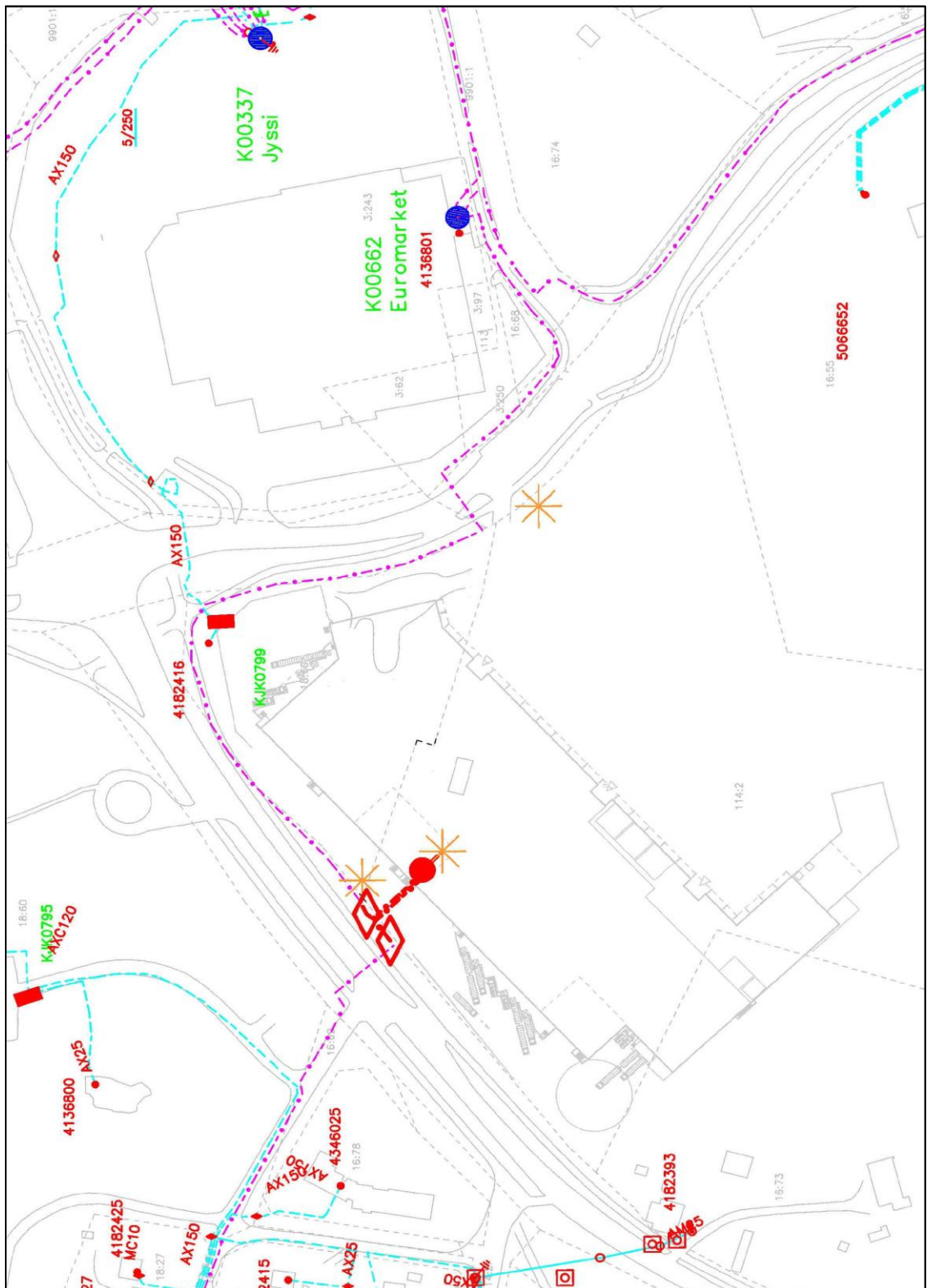
TAPANI LIUHALA

Y-tunnus 1842077-5



KUSTANNUSLASKENTA

Nimi	Määrä	Yks.
101157 Maankäyttökorvaus kaapeli	33	m
101180 Maastosuunnittelu (maakaapelireitti)	33	m
101310 Sopimuksen tekeminen peruslupa	1	kpl
101400 Järjestettyjen keskeytysten suunnittelu	1	kpl
101410 Verkon rakennuskohteen dokumentointi Xpoweri	1	kpl
102100 Työn perustamisyksikkö	1	kpl
102120 Työmaan liikennejärjestelyt	1	kpl
102130 Kaapelin paikantaminen työn yhteydessä pit. ma	1	kpl
102140 Johtoalueen avaus (m ²)	33	m
102180 Sijaintitietojen mittaaminen GPS:llä	33	m
102350 Järjestetyt keskeytykset (km)	40	kpl
145122 KJ-kaapelin A150 mm ² asennusaurauksen tai kai	103	m
145152 KJ-kaapelin A150 mm ² veto putkeen	39	m
145210 KJ-maakaapelijatkon asentaminen A25-300	2	kpl
145311 KJ-maakaapelin sisäpäätteen asentaminen A25-	2	kpl
171210 Kaapeliojan kaivu rakennetulla taajama-alueella	33	m
172600 Kaapelin suojaushiekan levitys (m ³)	1	m
173110 Kaapelisuojakourun tai -suojalevyn asentaminen	3	m
175310 Suojaputken 110 - 160 mm asennus	25	m



VATTENFALL VERKKO OY
Liityntä- / mittarointipyyntö**KOHDE**

Sähköliittymän haltija	Asiakas numero
------------------------	----------------

Sähköliittymän osoite	Postinumero	Postitoimipaikka
-----------------------	-------------	------------------

<input type="checkbox"/> Uusi liittymä	<input type="checkbox"/> Lisäliittymä
--	---------------------------------------

SÄHKÖLAITTEISTON RAKENTAJA

Sähköurakoitsija / Yhteyshenkilö /	Puhelin / matkap.
---------------------------------------	-------------------

Postiosoite	Postinumero	Postitoimipaikka
-------------	-------------	------------------

Päiväys	Allekirjoitus
---------	---------------

LIITYNTÄ JA MITTAUS

Liittymän pääsulakkeet	Virtamuuntajien tyyppi [] / [] [] S	Jännitemuuntajat <input type="checkbox"/> On <input type="checkbox"/> Ei
------------------------	---	---

Mittareiden lukumäärä <input type="checkbox"/> Yksi <input type="checkbox"/> Useampi *	Siirtotariffi	Toivottu liityntä- / mittarointipäivä
---	---------------	---------------------------------------

LISÄTIETOJA esim. Liittymänumero, lisätietoja mittauksesta, ym.

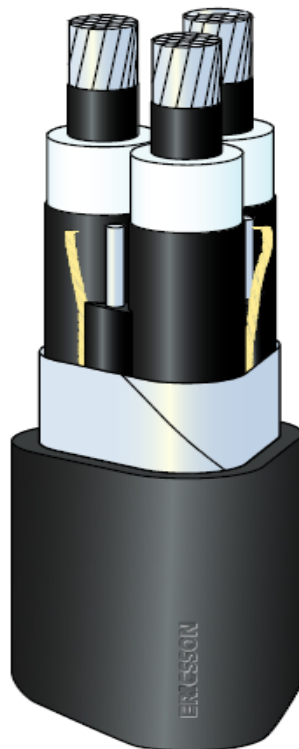
--

* Olemme tarvittaessa yhteydessä, jos mittaroinnissa on epäselvyyttä.

13/267 01-FGC 101 681 Rev E

AXAL-TT PRO 12/20(24)kV

Product information



Design. SS 424 14 16 / HD 620 S1,+A1 part 1, sect. 6M

Conductor

Aluminium, stranded compacted round. Longitudinally watertight.

Conductor shield

Extruded, semi conducting.

Insulation

Dry cured XLPE.

Insulation shield

Extruded semi conducting, easy strip.

Screen

Screen made up of aluminum wires and aluminum foil. The aluminum wires are embedded in a conductive, corrosion resistant filling material that has electrical contact with the aluminum screen and the insulation screen of each core providing a continuous screen around the whole cable.

Longitudinal water tightness

By means of swelling powder and swelling yarn that prevents spread of water in the whole design.

Cross sectional water tightness

Aluminium tape glued to the outer sheath.

Outer sheath

Black PE composite with a hard outer layer and an impact absorbing inner layer, metermarked. The cable contains two Kevlar tear threads to simplify the removal of the outer sheath.

Application

A three-core cable for permanent installation directly in the ground, duct or in water. Extra strong jacket, perfect for plowing. Installation friendly even at low temperatures. (-30 ° Celsius to +40 ° Celsius)



AXAL-TT PRO 12/20(24)kV

Technical data

AXAL-TT PRO 12/20(24)kV

Conductors x size (mm ²)	Diameter nom. (mm)			Weight/100m (kg)	Min.bend. radius(mm)	
	Conductor	Insulation	Sheath		Installation	Permanent
3 x 25/25	5,9	17,4	44	142	528	352
3 x 50/25	7,8	19,5	48	182	576	384
3 x 95/25	11,2	22,7	55	256	660	440
3 x 150/35	14,0	25,5	60	320	720	480
3 x 240/35	18,0	29,5	70	439	840	560

Conductors x size (mm ²)	Resistance (Ω/km)		Inductance (mH/km)	Capacitance (μF/km)	Earth fault current (A/km)
	Conductor	Screen			
3 x 25/25	1,20	1,2	0,42	0,13	1,64
3 x 50/25	0,641	1,2	0,37	0,16	2,02
3 x 95/25	0,320	1,2	0,34	0,19	2,50
3 x 150/35	0,206	0,8	0,32	0,23	2,94
3 x 240/35	0,125	0,8	0,29	0,27	3,51

Ordering Information

AXAL-TT PRO 12/20(24)kV

Conductors x Area (mm ²)	length (m)	E number	Drum size	Total weight (kg)
3 x 25/25	500		K20	1050
3 x 50/25	500	E 0073465	K20	1250
3 x 95/25	500	E 0073475	K22	1690
3 x 150/35	500	E 0073485	K24	2050
3 x 240/35	500	E 0073495	K26	3095

Information for jointing and end connections for AXAL-TT PRO.

AXAL-TT PRO is designed so that it is not necessary to connect the aluminum foil.

To achieve cross sectional water tightness the jointing kit shall be complemented with a foil sleeve. The jointing sleeve for the screen shall be 25 respective 35 mm² Al, A screw type jointing sleeve is advisable but it is also possible to use a press sleeve.

The cable termination is standard