

Ville Nousiainen

Tilaus-toimitusprosessin kuvaus  
FED Oy:n C-palvelut  
Case: Empower Oy

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkötekniikka

Insinöörityö

26.3.2013

Tekijä Otsikko  Sivumäärä Aika	Ville Nousiainen Tilaus-toimitusprosessin kuvaus FED Oy:n C-palvelut Case: Empower Oy 29 sivua + liite 26.3.2013
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Sähkötekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Sähkövoimatekniikka
Ohjaajat	lehtori Tuomo Heikkinen toimitusjohtaja Tomi Suhonen
<p>Insinööri työ tehtiin Empower Oy:n Espoon toimipisteelle. Empower Oy on monikansallinen palveluyritys, joka toimittaa rakentamis-, ylläpito- ja asiantuntijapalveluita energia-, tietoliikenne- ja teollisuussektorilla.</p> <p>Insinööri työssä on kuvattu verkonhaltijan Fortumin ja sen verkostourakoitsijan Empower Oy:n välistä tilaus-toimitusprosessia Fortumin C-palveluiden osalta. C-palvelut koskevat sähkönjakeluverkon asiakaslähtöisiä verkstopalveluita ja liittymätöitä. Prosessi kuvattiin yhtenä kokonaisuutena, jotta verkostourakoitsijan omaa prosessia voitaisiin lähteä kehittämään eteenpäin työn tuloksen pohjalta. Työssä esiteltiin myös prosessin vaatimukset ja Fortumin asettamat C-palveluiden palvelutasovaatimukset verkostourakoitsijalle. Tilaus-toimitusprosessin selvityksen taustalla oli vuoden 2013 alussa voimaantullut uusi Fortumin sopimuskausi.</p> <p>Työ tehtiin haastattelemalla Fortumin ja Empower Oy:n henkilöstöä sekä käyttämällä Fortumilta saatua materiaalia. Haastatteluista ja materiaaleista saatujen tietojen pohjalta prosessi pyrittiin ymmärtämään kokonaisuutena ja esittämään se prosessikaaviona.</p> <p>Työn tuloksena syntyi verkostourakoitsijalle ohje siitä, mitä verkostourakoitsijalta vaaditaan C-palvelutöissä, jotta prosessi ja palvelutasotyytyväisyys pysyvät Fortumin tavoitetasolla. Verkostourakoitsijalla ei ollut vielä työn aikana selkeää kuvaa omasta prosessistaan, jonka vuoksi prosessia tarkasteltiin lähinnä Fortumin näkökulmasta. Työssä esiteltiin muutamia ehdotelmia verkostourakoitsijalle, joilla se varmistaisi C-palveluiden palvelutasovaatimukset. Tuoreen sopimuskauden voimaantulon vuoksi verkostourakoitsijan oma prosessi hakee vielä lopullista muotoaan.</p>	
Avainsanat	tilaus-toimitusprosessi, verkkopalvelu, verkostourakoitsija, verkonhaltija

Author Title Number of Pages Date	Ville Nousiainen FED Ltd C-Services Order-Delivery Process Description: Empower Ltd-Case 29 pages + 1 appendix 26 March 2013
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Electrical Engineering
Specialisation option	Electrical Power Engineering
Instructors	Tuomo Heikkinen, Senior Lecturer Tomi Suhonen, CEO
<p>This thesis was made for Empower Ltd, Espoo office. Empower Ltd is a multinational service corporation which offers construction, maintenance and professional services within energy, telecom and industry sectors.</p> <p>This thesis describes the Fortum Plc C-services order-delivery process between owner of the distribution network, Fortum Plc, and its network contractor, Empower Ltd. Fortum's C-services are customer-oriented network services and connection works. The process was described so that the network contractor could start developing its own process from the results of this thesis. Demands of the process and the Fortum's C-service service-level-requirements for the network contractor are also presented in this thesis. At the background of this thesis was Fortum's new contract season in the year 2013.</p> <p>This thesis was done by interviewing Fortum's and Empower's personnel and also using the material given by Fortum Plc. Based on information given by the interviews and material, the goal was to understand the process "big picture" and present it in a process flow chart.</p> <p>The result of this thesis is instructions to network contractor on what is required from the network contractor for C-service work, so that the process and the service-level-satisfaction remain at Fortum's target level. During the work the process network contractor did not yet have a clear picture of its own process, and that is why the process is analyzed primarily from Fortum's point of view. This thesis presents some proposals how the network contractor could ensure the C-services service-level-requirements. Due to the new contract season, the network contractor's own process is still seeking its final form.</p>	
Keywords	manager of the network, network contractor, network service, order-delivery process

## Sisällys

Tiivistelmä

Abstract

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Tilaus-toimitusprosessi	2
2.1	Tilaus-toimitusprosessin kulku	3
2.2	Yrityksen palvelukyky	5
3	Fortum Distribution	6
4	Empower Oy	6
5	Fortumin jakeluverkkoalueet Suomessa	8
6	Sähköasennuksia koskevat säädökset	9
7	Fortumin C-palvelut	12
7.1	Palvelukomponentit	12
7.2	IT-rajapinta	12
7.3	Maastosuunnittelu	14
7.4	Yleistietolomake	15
8	Palvelutasovaatimukset C-palveluille	16
8.1	C-palveluiden toimitusajat	16
8.2	Asiakastyytyväisyys	16
8.3	Tekniset laatuvaatimukset C-palvelutöille	17
9	Verkon rakennustyöt	18
9.1	Verkon rakennustyötilauksen käsittely	18

9.2	Verkon rakennustöiden vaatimuksia verkostourakoitsijalle	19
9.3	Verkon rakennustöiden toimitusaikojen määrittäminen	20
9.4	Verkon rakennustöiden lisätyöt ja muutokset	20
9.5	Verkon rakennustyötilauksen loppuun saattaminen	20
9.6	Verkon rakennustöiden mahdolliset virheet ja viivästykset	21
10	Palvelutyöt	21
11	Tilaus-toimitusprosessi Fortumin verkkopalveluissa	22
11.1	Asiakkaan tilauksen käsittely	23
11.2	Asiakkaan allekirjoitettu sopimus	23
11.3	Verkon suunnittelu ja rakentaminen	24
11.4	Liittymän kytkentä ja mittarointi sekä liittymän muutostehtävät	24
12	Laadunvarmistus Empower Oy	25
12.1	C-palvelu tehtävien toimitusajat	26
12.2	Asiakastyytyväisyys	26
12.3	Sähköasennuksien tekniset laatuvaatimukset	27
13	Yhteenveto	27
	Lähteet	28
	Liite Yleistietolomake	

## Lyhenteet

AMD	Asset Management and Design; Fortumin nimitys sähkönjakeluverkon investointi- ym. projektien hankesuunnittelijalle. Vastaa alueellaan projektien hankesuunnittelusta investointi ym. -budjetin puitteissa.
AMM	Automated Meter Management; automatisoitu sähkömittareiden hallinta
CaCe	Care Center; Fortumin käyttämä työnohjausjärjestelmä verkostotöiden hallintaan ja tilaamiseen verkstourakoitsijalta
EMV	Energiamarkkinavirasto; virasto valvoo sähkönsiirtoverkon hinnoittelua.
FED	Fortum Espoo Distribution Oy; Fortumin Espoon, Kauniaisen, Kirkkonummen ja Joensuun jakeluverkkoalue
FSS	Fortum Sähkösiirto Oy; Fortumin muu jakeluverkkoalue Suomessa
IT	informaatioteknologia; tietokoneiden ja tietojärjestelmien avulla tehtävää tietojen muokkaamista, siirtoa, tallennusta ja hakua rajapintojen välillä
KVR	kokonaisvastuurakentaminen; verkstourakoitsija toteuttaa suunnittelun ja rakentamisen
PG	PowerGrid; Fortumin sekä muiden verkkoyhtiöiden käyttämä verkkotietojärjestelmä
Pj	pienjännite; 0,4 kV:n pääjännite jakeluverkossa

## 1 Johdanto

Tässä insinööriyössä kuvataan verkonhaltijan Fortumin ja sen verkostourakoitsijan Empower Oy:n välinen tilaus-toimitusprosessi Fortumin C-palveluissa. Työssä kuvataan yksityiskohtaisesti, miten sähköverkon loppuasiakkaan eli sähköliittymän tilaama verkkopalvelu päättyy lopulliseksi tuotteeksi/palveluksi loppuasiakkaalle. Prosessi kuvataan tilaajan eli Fortumin näkökulmasta, kun Fortum on ulkoistanut verkostourakointinsa. Työssä asetetaan myös prosessin vaatimukset toimittajalle eli verkostourakoitsijalle. Työn yhtenä tavoitteena on myös selvittää koko prosessi yhdeksi helpommin ymmärrettäväksi kokonaisuudeksi.

Fortumin C-palveluiden tilaus-toimitusprosessissa yhtenä tärkeänä osana verkostourakoitsijan näkökulmasta ovat Fortumin asettamat palvelutasovaatimukset toimitetuille verkkopalveluille. Työssä esitellään kyseiset palvelutasovaatimukset verkostourakoitsijalle. Nämä palvelutasovaatimukset tulee täyttyä, jotta Fortumin asiakastyytyväisyys pysyy tavoitetasolla. Työssä esitellään myös verkostourakoitsijalle vaihtoehtoja, miten nämä vaatimukset voitaisiin täyttää.

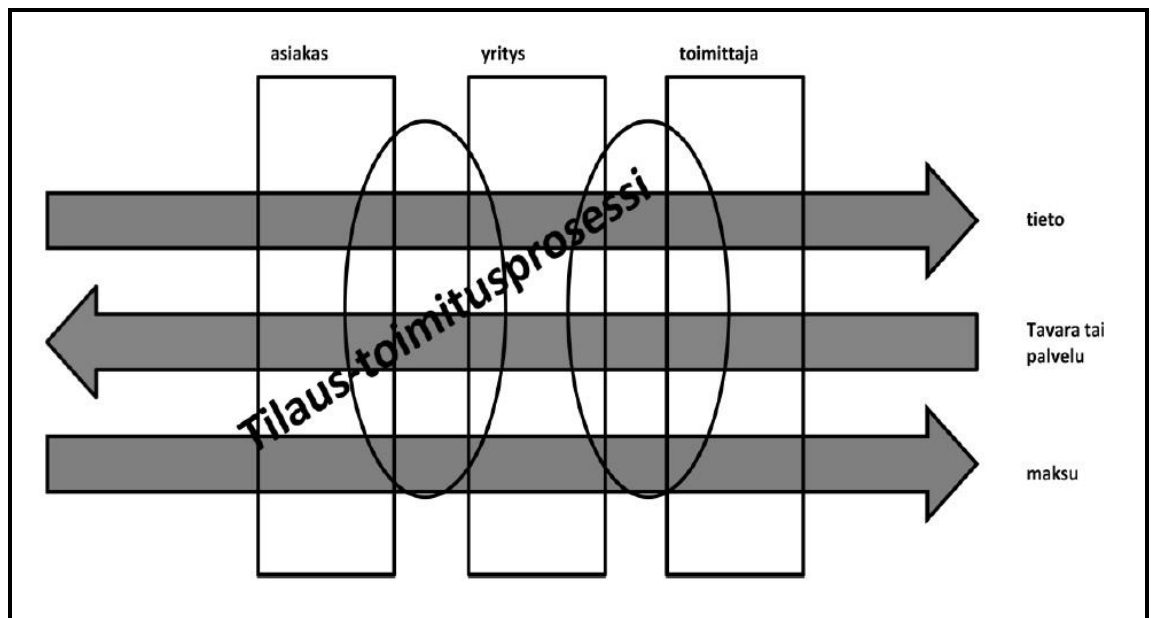
Työ on tehty Empower Oy:n toimeksiannosta. Työn pohjana oli vuoden 2013 alussa voimaan tullut uusi Fortumin sopimuskausi. Lähtökohtana oli aluksi selvittää prosessin kulku Fortumissa ja sen verkostourakoitsijalle asettamat vaatimukset. Tämän pohjalta tarkoituksena oli selvittää ja kehittää verkostourakoitsijan prosessimallia siten, että se pystyisi vastaamaan Fortumin asettamiin vaatimuksiin.

Tutkimusmenetelmänä käytettiin henkilöstöhaastatteluja ja Fortumilta saatua materiaalia. Haastatteluilla pyrittiin saamaan lisää tietoa materiaalin tueksi koko prosessin kuluksi Fortumilta verkostourakoitsijalle ja esittämään se prosessikaaviona. Empower Oy:ssä kehitetään edelleen tilaus-toimitusprosessia.

## 2 Tilaus-toimitusprosessi

Tilaus-toimitusprosessi koostuu jonkin tavarun tai palvelun toimittamisen vaiheista. Lyhyesti sanottuna se on tavara- tai palveluvirtojen välittämistä ja siihen liittyvän tietojen ja maksuvirran suunnittelua ja käsittelyä. Tavarun tai palvelun toimittamisen eri vaiheet muodostuvat taas eri työtehtävistä yrityksen eri osastoilla esimerkiksi asiakasviestinnästä, myynnistä, markkinoinnista, tilausten käsittelystä ja maksun valvonnasta.

Tilaus-toimitusprosessi alkaa asiakkaista, ja sen tietovirrat kulkevat yrityksen läpi palveluntoimittajalle. Palveluntoimittajalta tavara- tai palveluvirrat liikkuvat päinvastaiseen suuntaan ja päättyvät yrityksen ohjaamana asiakkaille. Maksuvirta kulkee asiakkaalta yrityksen kautta palvelun- tai tavarun toimittajalle (kuva 1). [1, s. 23–25.]



Kuva 1. Tilaus-toimitusprosessi muodostuu tiedon, tavarun tai palvelun ja maksusuoritusten virroista [2, s. 10]



Prosessissa kohdataan myös useasti asiakkaan asettamat vaatimukset ja tarpeet. Tämän vuoksi tilaus-toimitusprosessilla on tärkeä osa asiakaspalvelussa. Asiakastyytyväisyydessä olennaisinta on, että asiat hoidetaan mahdollisimman nopeasti ja palvelun tai tavaran laatu tyydyttää asiakasta. Jos palvelun toimitus on myöhässä tai toimitettu palvelu on muuta, kuin mitä on tilattu, on prosessissa jokin osa-alue epäonnistunut. Ongelmat syntyvät usein siitä, että asiakastilaus on riippuvainen monen ammattihimisen työpanoksesta. Näin ollen asiakastilauksen virhealttius kasvaa, mitä useimman ammatti-ihmisen työpanos vaikuttaa asiakastilaukseen.

Tilaus-toimitusprosessia ei kehitetä pelkästään siten, että säästyttäisiin kustannuksilta, vaan se on myös tärkeä osa asiakaslähtöisen palvelun strategiaa. Prosessin kehittäminen on suurimmalta osin yhteistyön kehittämistä yrityksen sisällä sekä toimittajan ja asiakkaan kanssa. [1, s. 19, 25.]

Yritysten väliset rajapinnat ovat tärkeässä osassa tilaus-toimitusprosessissa, koska rajapinnoissa liikkuu kaikki tärkeä tieto. Rajapinnat käsittävät sekä tekniset rajapinnat että yhteistyön yrityksen henkilöiden välillä. Rajapintojen väliset ongelmat tulisi olla mahdollisimman vähäiset, jotta vältetään toimituksien viivästyksiltä, töiden päällekkäisyyksiltä, tiedon menetyksiltä ja kustannuksien nousuilta. [1, s. 23–24.]

## 2.1 Tilaus-toimitusprosessin kulku

Tilaus-toimitusprosessi on peruseriaatteiltaan pysynyt samanlaisena satoja vuosia. Prosessi käynnistyy, kun myyjä ottaa asiakkaalta vastaan tilauksen ja välittää sen eteenpäin. Yrityskohtaista on se, miten prosessi yrityksellä toimii ja mitä yksityiskohtia yritys on sisällyttänyt omaan prosessiinsa. Nämä asiat riippuvat siitä, pitääkö yritys itsensä osana toimitusketjua vai omana itsenäisenä kokonaisuutena. Tilaus-toimitusprosessi koostuu useasta eri vaiheesta. Jokainen vaihe prosessissa voidaan tehdä eri tavalla tai jättää kokonaan tekemättä. Yritykset muokkaavat omaa prosessiaan parhaaksi katsomallaan tavalla. Seuraavassa esitellään yleisesti tilaus-toimitusprosessin kulkua soveltaen sitä sähkönjakeluverkkotoimintaan. [1, s. 172.]

## Kysely/Tarjous

Kysely tai tarjouspyyntö palvelusta on usein asiakkaan ensimmäinen yhteydenotto verkkopalvelun myyjään. Yrityksillä on tavallisesti oma IT-tilausjärjestelmänsä, josta voidaan edetä suoraan palvelun tilaamiseen tai alkaa kilpailuttaa toimitushintoja. Sähköjakeluverkkotoiminnassa asiakkaalla ei ole mahdollisuutta verkkopalveluiden kilpailuttamiseen, koska asiakkaan on mahdollista tilata verkkopalvelunsa vain oman alueensa sähköverkonhaltijalta.

## Tilaaminen

Tarjouksen saamisen jälkeen tehdään päätös verkkopalvelun tilauksesta. Tilaus voidaan tehdä suullisesti tai kirjallisesti. Nykyään tilaus tapahtuu yleensä puhelimitse tai sähköisesti Internetin välityksellä.

## Tilauksen vastaanottaminen

Palvelua myyvä yritys vastaanottaa tilauksen ja kirjaa sen yrityksen tilausjärjestelmään. Tilausjärjestelmä auttaa hallitsemaan esimerkiksi tilauksien valmistusta ja seuranta. Nykyään tilaukset kirjataan yhä harvemmin palvelua myyvässä yrityksessä käsin. Usein ne siirtyvät suoraan joko käsin koskematta järjestelmästä toiseen, tai asiakas kirjaa tilauksen suoraan palvelua myyvän yrityksen tietokantaan. Sähköjakeluverkko toiminnassa asiakkaan verkkopalvelutilaus vaatii verkkopalvelun myyjältä yleensä tilauksen tarkempaa kartoitusta. Tämä johtuu siitä, että verkkopalveluita on erilaisia, ja niiden toimittamiseen vaikuttaa monet tekijät.

## Lähtettäminen ja vastaanottaminen

Verkkopalvelutilauksen kartoituksen jälkeen verkkopalvelun myyjä tilaa palvelun toimituksen verkostourakoitsijalta. Palvelun myyjä kirjaa tilaukselle tarvittavat tiedot. Verkostourakoitsija vastaanottaa tilauksen omaan tilausjärjestelmään ja toimittaa palvelun asiakkaalle. Verkostourakoitsija kirjaa tilaukselle tarvittavat asiakirjat. Nykyaikaiset tekniset apuvälineet nopeuttavat tilausten lähettämistä ja vastaanottamista. [1, s. 172–173.]

## Laskuttaminen, laskujen käsittely ja maksaminen

Verkkopalvelua myyvän yrityksen järjestelmä tuottaa tilauksen kartoituksen perusteella laskun, joka lähetetään asiakkaalle. Verkstourakoitsija laskuttaa verkkopalvelun myyjää asiakkaalle toimitettujen verkkopalveluiden perusteella. Laskut maksetaan pankin välityksellä, ja nykyään tietojärjestelmät ovat jo automatisoineet maksuprosessin ja maksunvalvonnan. [1, s. 172–173.]

### 2.2 Yrityksen palvelukyky

Yrityksen palvelukyvyllä tarkoitetaan sitä kykyä, miten yritys pystyy toimimaan asiakkaan toivomalla tavalla. Tavaroiden ja palveluiden toimituskyky sekä laatu ovat asiakastyytyväisyyden peruslähtökohtia. Jos nämä peruslähtökohdat ovat yrityksellä kunnossa, asiakkaat ovat yleensä tyytyväisiä. Yrityksen palvelukykyä mitataan asiakaspalautteen ja asiakastyytyväisyyskyselyiden avulla. Niiden avulla selvitetään asiakkaiden yleinen mielipide muun muassa seuraavista asioista:

- toimitusvarmuus; eli pystyykö toimittaja toimittamaan tilatun palvelun?
- toimituksen joustavuus ja nopeus; eli toimitetaanko tilattu palvelu nopeasti ja voidaanko toimittaa myös viikonloppuisin ja arki-iltaisain?
- tilaamisen helppous; ts. onko palvelun tilaaminen helppoa ja yksinkertaista?
- yhteistyökyky, yhteydenpito, tietoyhteys ja markkinointiviestintä; ts. onko asiakkaalla mahdollisuutta seurata tilauksen etenemistä ja pysyä perillä tilauksen toimituksen vaiheista sekä aikataulusta, mitä muutoksia tilauksella on tapahtunut ja miten niistä tiedotetaan asiakkaalle?
- toiminnan ja tuotteiden laatu; eli ovatko toimitetut palvelut laadukkaita ja miten hyvin asiakasta pystytään neuvomaan ja opastamaan? [1, s. 159–160.]

### 3 Fortum Distribution

Fortum Distribution toimii Fortum Electricity Solutions and Distribution -divisioonan alaisuudessa. Divisioonaa vastaa sähkön vähittäismyynnistä ja siirrosta Fortumilla. Fortum Distributionin liiketoiminta on jaettu kahden eri yrityksen kesken, jotka ovat Fortum Sähkönsiirto Oy ja Fortum Espoo Distribution Oy.

Fortum Distributionin asiakkuuksista vastaa kokonaisvaltaisesti Customer Relations -yksikkö. Customer and Business Management eli verkkopalvelut -toiminto toimii edellä mainitun yksikön alaisuudessa. Verkkopalveluiden vastuulla ovat asiakkaan näkökulmasta sähköliittymien ja sähkönsiirron myynti, laskuttaminen ja hinnoittelu sekä muiden asiakaslähtöisten verkostopalveluiden ja asiakaskontaktien hoitaminen. Tässä insinööriydessä keskitytään lähinnä verkkopalveluihin ja yksikön tilaamiin palveluihin verkostourakoitsijalta. [3.]

### 4 Empower Oy

Empower Oy tarjoaa rakentamis- ja asennuspalveluita, ylläpitopalveluita sekä käyttö- ja hallintapalveluita teollisuus-, energia ja tietoliikenneyrityksille. Empower Oy:ssä on toimintaa noin sadalla paikkakunnalla Suomessa, Ruotsissa, Virossa, Latviassa ja Liettuassa. Yrityksellä on henkilöstöä yli 3 200 henkilöä, josta Suomen osuus on yli 1 700 henkilöä. Vuonna 2011 yrityksen liikevaihto oli 405 M€. Empower Oy on perustettu vuonna 1998. Yrityksen omistaa AAC Capital Partners ja yrityksen johto. Empowerin toimialatuntemus energia-, tietoliikenne- ja teollisuussektoreilla on tehnyt Empowerista merkittävän toimijan ylläpitämässä infrastruktuurin toimivuutta. [4; 5.]

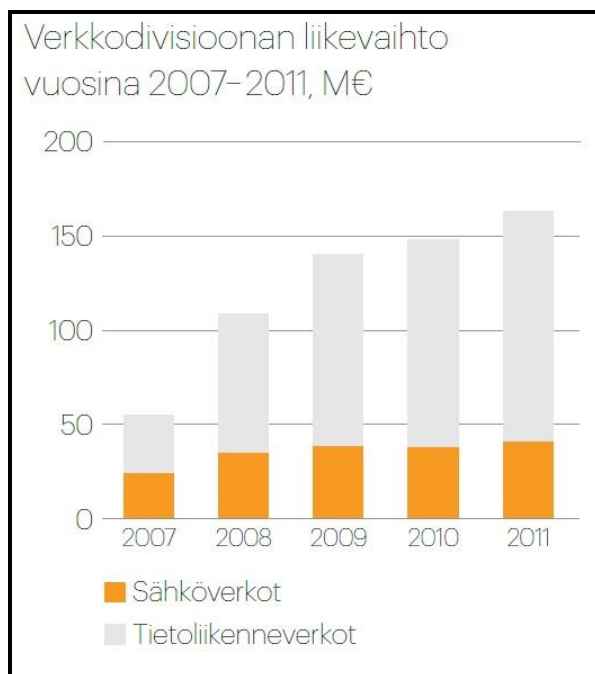
Empower Oy:n liiketoiminta koostuu viidestä eri operatiivisesta divisioonasta:

1. Verkkodivisioonaa rakentaa, suunnittelee, asentaa ja ylläpitää sähkö- ja tietoliikenneverkkoja.
2. Teollisuusdivisioonan toimialaan kuuluvat teollisuuden ja energiatuotannon käyttö- ja kunnossapitopalvelut sekä projektipalvelut.

3. Siirtoverkkoprojektidivisioona vastaa siirtoverkkojen ja muiden infraverkkojen sekä rakenteiden projektointi, rakentaminen ja kunnossapito.
4. Tiedonhallintadivisioonan toimialaan kuuluvat energiamarkkinoiden palvelut ja energia-alan tietojärjestelmät.
5. Baltiadivisioona vastaa palvelutoiminnasta ja liiketoiminnan kehittämisestä Virossa, Latviassa ja Liettuassa.

Sähkönjakeluverkon toiminnassa verkkodivisioona on tehnyt vuoden 2011 aikana enemmän töitä verkon suunnittelussa, ilmajohtoverkon maakaapeloinnissa ja etäluettavien sähkönkulutusmittareiden asentamisessa. Säävarmemman sähköverkon rakentamisen kasvu jatkuu edelleen. Verkkodivisioona toimii Suomessa ja Ruotsissa. [4.]

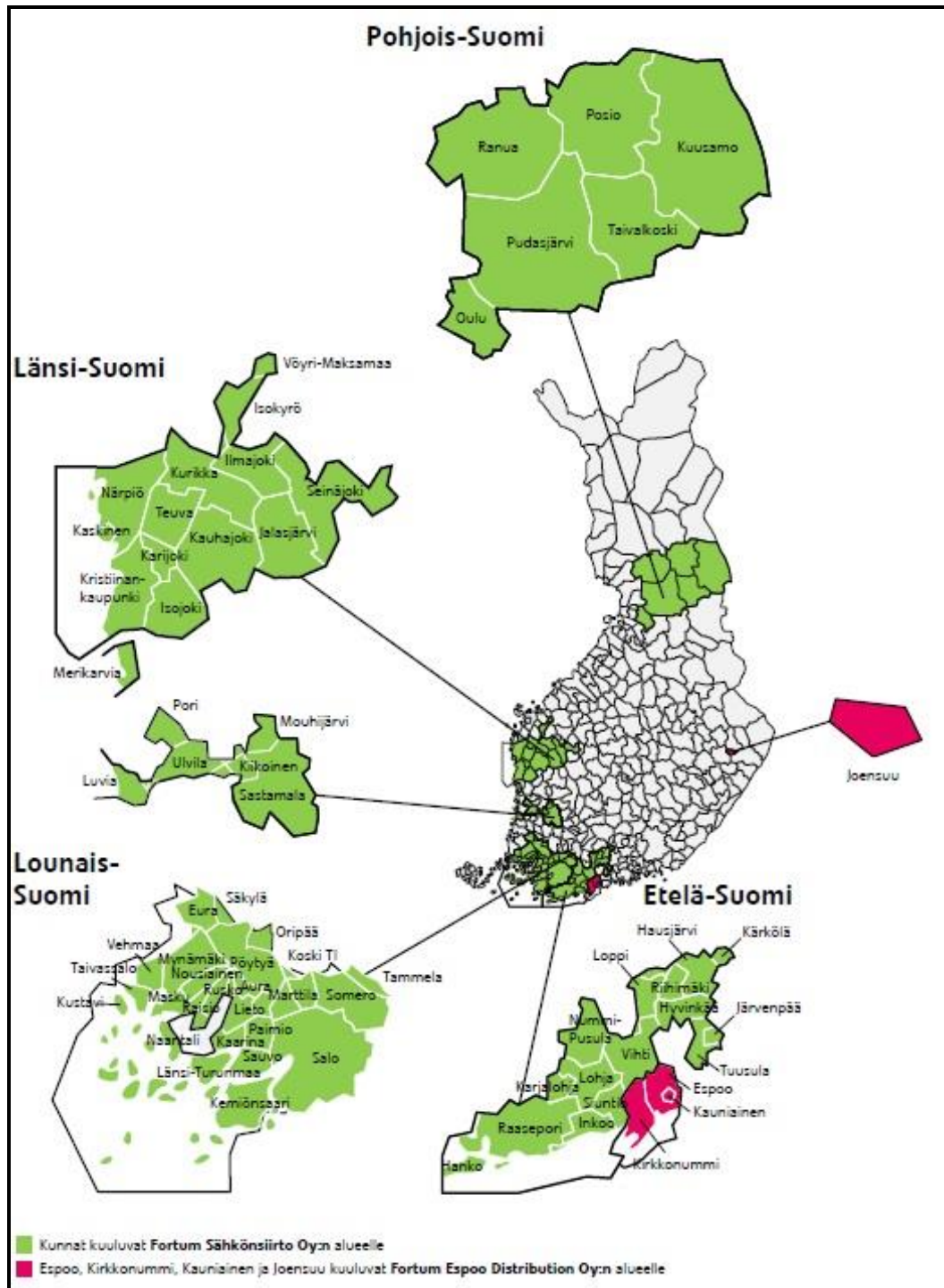
Vuonna 2011 verkkodivisioonan osuus yrityksen kokonaisliikevaihdosta oli 41 % eli 164 M€ [3]. Verkkodivisioonan toiminta on keskittynyt suurimmalta osalta tietoliikenneverkkoihin, ja sen osuus Empowerin kokonaisliikevaihdostakin on yli 30 %. Sähköverkkojen osalta verkkodivisioonan liikevaihto on pysynyt ennallaan vuosien 2007–2011. Samalla aikavälillä tietoliikenneverkoissa on tapahtunut huomattavaa kasvua (kuva 2):



Kuva 2. Empower Oy:n verkkodivisioonan liikevaihto vuosina 2007–2011 [4]

## 5 Fortumin jakeluverkkoalueet Suomessa

Fortumin jakeluverkon omistaa Suomessa Fortum Espoo Distribution Oy ja Fortum Sähkönsiirto Oy (kuva 3).



Kuva 3. Fortumin jakeluverkkoalueet Suomessa [6]

Fortum Espoo Distribution Oy:n jakeluverkkoalueeseen kuuluvat kuvaan punaisella merkityt alueet: Espoo, Kauniainen, Kirkkonummi ja Joensuu. Tästä alueesta voidaan käyttää nimitystä FED-alue. Fortum Sähkönsiirto Oy:n jakeluverkkoalueeseen kuuluvat kuvaan vihreällä merkityt alueet. Tästä alueesta voidaan käyttää nimitystä FSS-alue.

Tämä insinööriyö koskee maantieteellisesti FED-aluetta. Empowerin verkkodivisioonan toimipiste, jolle insinööriyö tehtiin, sijaitsee Espoossa. Toimipisteen maantieteelliseen toiminta-alueeseen kuuluu FED-alueesta Espoo, Kauniainen ja Kirkkonummi. Tästä syystä työn aihealueesta rajattiin pois Joensuun alue. Työssä kuvaama tilaus-toimitusprosessi Fortumin verkkopalveluissa koskee yleisesti kuitenkin koko Fortumin jakeluverkon aluetta, eikä se eroa alueellisesti. Tässä insinööriyössä ei oteta kantaa muiden Empowerin toimipisteiden toimintaan.

## **6 Sähköasennuksia koskevat säädökset**

Sähköasennusten turvallisuutta koskevat säädökset luetellaan SFS-käsikirjassa 600:ssa. Nämä säädökset ovat

- Sähkötyöturvallisuuslaki (410/1996 ja muutokset)
- Sähköturvallisuusasetus (498/1996 ja muutokset)
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen turvallisuudesta (1193/1999)
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä (516/1996 ja muutokset)
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä (517/1996 ja muutokset) [7].

Sähköturvallisuuslain säädöksessä (410/1996) luvun kaksi 5 §:ssa sähköturvallisuuden taso on asetettu seuraavasti:

Sähkölaitteet ja -laitteistot on suunniteltava, rakennettava, valmistettava ja korjattava niin sekä niitä on huollettava ja käytettävä niin, että:

- 1) niistä ei aiheudu kenenkään hengelle, terveydelle tai omaisuudelle vaara;
- 2) niistä ei sähköisesti tai sähkömagneettisesti aiheudu kohtuutonta häiriötä; sekä
- 3) niiden toiminta ei häiriinny helposti sähköisesti tai sähkömagneettisesti.

Jos sähkölaite tai -laitteisto ei täytä 1 momentin edellytyksiä, sitä ei saa saattaa markkinoille eikä ottaa käyttöön [8].

Keskeisin sähköasennuksien turvallisuutta koskeva viranomais määräys on kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen turvallisuudesta (1999/1193). Päätöksessä luetellaan olennaisimmat sähkölaitteistoja koskevat turvallisuusvaatimukset, sekä kerrotaan, miten kyseiset vaatimukset voidaan täyttää. Helpoin tapa on noudattaa voimassa olevia sähköturvallisuutta koskevia standardeja. Standardeista on mahdollista myös poiketa, mutta silloin on ennen töiden aloittamista etukäteen selvitettävä, että standardeista poikkeava ratkaisu täyttää päätöksen olennaiset turvallisuusvaatimukset. [9.]

Päätös (1999/1193) 2 § asettaa sähköturvallisuusvaatimukset edellä mainitun sähköturvallisuuslain (1996/410) 5 § ensimmäisen kohdan mukaisesti. Päätöksen 3 § mukaan sähköasennukset täyttävät turvallisuusvaatimukset, jos ne suunnitellaan, rakennetaan ja korjataan soveltaen standardeja tai julkaisuja, joiden vastaavuus olennaisiin vaatimuksiin on vahvistettu päätöksen 4 §:n mukaisesti. 4 § mukaan sähköturvallisuusviranomaisen vastuulla on vahvistaa olennaisia turvallisuusvaatimuksia vastaavien standardien luettelon sähköturvallisuuden neuvottelukunnan lausunnon perusteella ja pitää luetteloa saatavilla. Sähköturvallisuuden viranomaisella tarkoitetaan Turvallisuus- ja kemikaalivirastoa, joka ylläpitää tätä kyseistä luetteloa. Käytännössä tämä luettelo on Turvallisuus- ja kemikaaliviraston ohje S-10, joka löytyy viraston Internet-sivuilta. [7; 10.]



Tämä insinööriyö käsittelee pääasiassa sähköjakeluverkon pienjännitepalvelutöitä. Pienjänniteverkkoa koskevat alle 1 kV:n töihin liittyvät standardit. Lisäksi Fortum velvoittaa noudattamaan sopimuksilla verkostourakoitsijan suunnittelemaan ja rakentamaan sähköjakeluverkon Fortumin omien ohjeiden mukaisesti. Yleisesti koko sähköjakeluverkon suunnitteluun ja rakentamiseen liittyvät keskeisimmät standardit ovat

- SFS 6000: 2012 pienjännitesähköasennukset alle 1 kV
- SFS 6001+ A1 + A2: 2009 suurjännite sähköasennukset yli 1 kV
- SFS 6002: 2005 sähkötyöturvallisuus [SFS600;SFS601].

Ilmajohdoja käsittelevät seuraavat standardit:

- SFS-EN 50341-1: 2002 vaihtosähköilmajohdot yli 45 kV:n jännitteellä
- SFS-EN 50341-1/A1: 2010 vaihtosähköilmajohdot yli 45 kV:n jännitteellä
- SFS-EN 50341-3-7: 2010 Vaihtosähköilmajohdot yli 45 kV:n jännitteellä
- SFS-EN 50423-1: 2005 Vaihtosähköilmajohdot yli 1 kV:n ja korkeintaan 45 kV:n jännitteellä
- SFS 6003: 2008 pienjänniteilmajohdot alle 1 kV [11].

Fortumin omat ohjeet, jotka koskevat sähköjakeluverkon rakentamista ja suunnittelua löytyvät Fortumin ekstranetistä eli palvelinratkaisusta, johon Fortumin ulkoisilla urakoitsijoilla on pääsy. Nämä ohjeet koskevat

- Fortumin SF6-kaasu politiikkaa
- Fortumin Turvallisuus ja ympäristöpolitiikkaa
- Fortumin Pohjoismaista verkstopolitiikkaa
- teknisiä spesifikaatioita ja ohjeita
- PowerGridiä ja dokumentointia
- lupia ja Sopimuksia
- maastosuunnittelua
- verkonrakennusta ja kunnossapitoa
- verkon käyttöä

- mittareita ja ohjelmia
- AMM-keskitin ohjeistusta
- hankekuvausmallia
- sähköjakeluverkon maadoituksia.

## 7 Fortumin C-palvelut

Fortumin C-palvelut koskevat sellaisia verkon rakennus- ja palvelutöitä, joiden arvioidut kokonaiskustannukset ovat alle 10 000 €. Verkon rakennustyöt koskevat pj-verkon johdosiirto- ja liittymätöitä. Palvelutyöt voivat olla erilaisia asiakaskäynti-, mittaus-, kytkentä- ja muutostöitä. Palvelutyöt ovat asiakaslähtöisiä eli asiakkaan luona tehtäviä yksittäisiä töitä, jotka eivät lähtökohtaisesti vaadi maastosuunnittelua. Fortum on asettanut jokaiselle eri palvelulle yksityiskohtaiset ohjeet, vaatimukset ja määritelmät, mitä kukin palvelu sisältää ja miten se pitää toteuttaa. [3; 12.]

### 7.1 Palvelukomponentit

Palvelukomponentit ovat osa verkon rakennus- ja palvelutöitä. Palvelukomponenteilla määritetään tarvittaessa tarkemmin kunkin palvelun sisältö ja tilatun työn laajuus. Jokaiselle palvelukomponentille on annettu oma yksikköhintansa, ja työt laskutetaan toteutuneilla komponenteilla eli toteutuneen työn mukaan. Palvelukomponentteja ovat esimerkiksi yhden pylvään siirto ja liittymiskaapelin kytkentä. [3; 12.]

### 7.2 IT-rajapinta

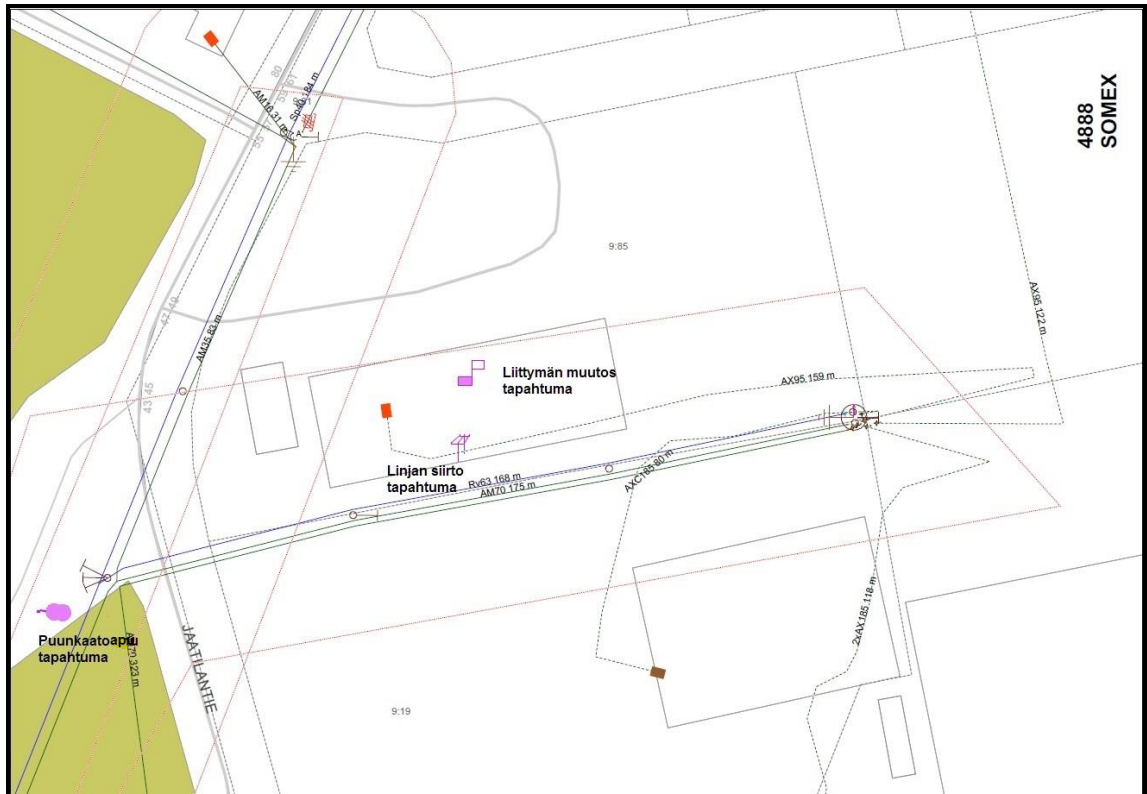
Fortumin C-palveluiden tilaus-toimitusprosessissa sähköinen IT-rajapinta on Fortumin ja verkostourakoitsijan välisessä tiedonkulussa tärkeässä osassa. Sähköisen IT-rajapinnan ominaisuuksiin ja yksityiskohtiin ei tutustuta tässä työssä tarkemmin. IT-rajapinta käydään työssä vain pintapuolisesti lävitse, koska työn aikana verkostourakoitsijalla ei ollut vielä selkeää käsitystä IT-rajapinnan tulevista ominaisuuksista.

Uuden sopimuksen voimaan tultua tilaukset kulkevat vielä nykyisin käytettävän CaCe-järjestelmän kautta, mutta tulevaisuudessa siirrytään käyttämään työtilauksien tilaamiseen uudempaa Solax-järjestelmää. CaCe- ja Solax-järjestelmän ohella työtilauksien tilaamisessa käytetään Fortumin käyttämää verkkotietojärjestelmää, PowerGridiä.

#### PowerGrid-verkkotietojärjestelmä

PowerGrid (PG) on TietoEnatorin toimittama verkkotietojärjestelmä Fortumille ja muille eri verkkoyhtiöille. Fortum otti PG-verkkotietojärjestelmän ensimmäisen kerran käyttöönsä vuonna 2003. PG on reaaliaikainen sähköinen tietokanta Fortumin omistamasta verkosta. Tietokantaan tallennetaan kaikki tarvittava tieto nykyisestä verkosta, liittymistä ja johdintyypeistä taustakarttoihin. [13.]

Fortumin verkkopalvelut käyttävät PG:tä asiakkaiden liittymä- ja palvelutöiden tilaamiseen merkitsemällä verkkokartalle erilaisia tapahtumia. Verkkokartasta verkostourakoitsija voi tarkastaa tapahtuman sijainnin perusteelta, minne asiakas haluaa kyseisen palvelun tai liittymän toimitettavan (kuva 4). Verkkopalvelut käyttävät PG-verkkotietojärjestelmää myös verkon nykykunnan tarkistamiseen. Saaduista tuloksista verkkopalvelut voivat määrittellä, tarvitseeko esimerkiksi uuden liittymän rakentaminen verkon vahvistamista ja/tai rakentamista. Liittymätapahtumalle ja verkon rakennustehdäville rajataan PG:ltä myös suunnitelma-alue, jolle verkostourakoitsijan maastosuunnittelija luo rakennettavan verkon tai muutoksen nykyiseen verkkoon. Tätä toimenpidettä kutsutaan myös digitoimiseksi.



Kuva 4. PowerGrid -näkymä, jossa liittymä- ja palvelutapahtumat sekä suunnitelma-alueen raja- ja verkostourakoitsijalle.

Fortumin verkkopalvelut tuo suunnitellun verkon osaksi nykyistä verkkoa, kun verkko on rakennettu ja rakennuksen aikana tulleet muutokset on digitoitu suunnitelma-alueelle. Tätä toimenpidettä kutsutaan topitukseksi. Topituksen jälkeen rakennettua verkkoa pidetään PG:ssä osana nykyistä reaaliaikaista verkkoa.

### 7.3 Maastosuunnittelu

Maastosuunnittelijan vastuualueeseen kuuluu C-palveluissa suunnittelua vaativissa rakennustöissä luoda suunnitelmat rakennettavasta verkosta tai muutoksesta nykyiseen verkkoon. Suunnitelma rakennettavasta verkosta tai muutoksesta digitoidaan tilaajan PG-verkkotietojärjestelmään avatulle suunnitelma-alueella. Maastosuunnittelija käyttää PG:tä apuna suunnitelmadokumenttien luomisessa. Maastosuunnittelijan kuuluu tarkistaa myös se, että rakennettava verkko täyttää laskennallisesti sille asetetut sähköiset minimiarvot, ja että rakennettava verkko on muutenkin tilaajan asettamien määräysten mukainen.

Maastosuunnitteluvaihe aloitetaan maastokäynnillä rakennettavassa kohteessa, jolloin maastosuunnittelija kerää mahdollisimman paljon tietoa suunnittelemaansa kohteesta. Kohteesta saatu tieto on hyvin tärkeää verkostourakoitsijan kannalta, jotta kohteen verkostourakoitsija osaa varautua oikeantyyppisellä kalustolla tehtävään ja on tietoinen mahdollisista työturvallisuuteen liittyvistä asioista. Maastokäynnillä suunnitellaan myös sijoitettavien rakenteiden paikat ja maakaapelireitit maastossa.

Työn toteutuksesta ollaan yhteydessä myös asiakkaaseen. Tällöin selvitetään asiakkaan toivomukset tai vaatimukset, jotka vaikuttavat tehtävän toteutukseen. Asiakkaalle varmistetaan myös uusissa liittymätehtävissä tilaajan määrittämä liittymispiste. Tällä varmistetaan se, että asiakkaan sähköurakoitsija asentaa asiakkaan liittymiskaapelin oikeaan paikkaan tontilla.

Maastokäynniltä saatujen tietojen pohjalta maastosuunnittelija tekee suunnitelmadokumentit ja hakee tarvittavat sijoitusluvut maanomistajilta kaapeleille ja sähköverkonrakenteille. Suunnitelmien pohjalta verkostourakoitsija toteuttaa verkonrakentamisen tai muutoksen nykyiseen verkkoon. Työn toteutuksen valmistuttua maastosuunnittelija digitoi vielä mahdolliset tehtävän toteutuksen aikana tulleet muutokset PG:n suunnitelma-alueella. Tätä maastosuunnittelun lopullista vaihetta kutsutaan myös loppudokumentoinniksi.

#### 7.4 Yleistietolomake

Sähköturvallisuuslain mukaan ministeriön määräämissä tapauksissa on sähkönjakeluverkon haltijan vastuualueellaan tallennettava tiedot rekisteriinsä uutena liittymänä käyttöönotetuista sähkölaitteistoista. Näin ollen asiakkaan sähköurakoitsijan on toimitettava verkonhaltijalle yleistietolomake (YTL) uuden liittymän kytkennästä, mittaroinnista, liittymän pääsulakkeen muutoksesta ja liittymän takaisinkytkennästä verkkoon. Tällä lomakkeella verkonhaltija varmistaa sen, että heidän verkossaan olevalle sähkölaitteelle on tehty määräysten mukainen käyttöönototarkastus. Tämän jälkeen verkonhaltija voi tilata verkostourakoitsijalta sähköjen kytkennän sähkölaitteistoon. Keskeisiä tietoja sähkönsaannin kannalta yleistietolomakkeella ovat liittymiskaapelia ja pää- tai mittauskeskuksia koskevat tiedot. Myös mittamuuntajien tiedot tarvitaan, kun mittauksen etusulakekoko on yli 63 A. (Liite 1.) [14.]

## 8 Palvelutasovaatimukset C-palveluille

### 8.1 C-palveluiden toimitusajat

Tilaaajan ja verkostourakoitsijan välillä on palvelutasosopimus, jossa on määritelty palvelutasot eri palveluille kuten palvelukohtaiset toimitusajat. Toimitusajat ovat sopimuksen mukaiset, ellei asiakkaan tai tilaaajan kanssa muuta sovita. Tavoitteena on, että kaikki tilatut tehtävät toimitetaan palvelutasosopimuksessa määritetyssä tai erikseen sovitussa toimitusajassa. Palvelutasosopimuksissa on määritelty eri palvelutasoluokat myöhästymisille.

Palvelutasoluokat määräytyvät toimitusajan ylittymisen mukaisesti. Luokille on myös määritelty oma luokakohtainen viivästyssanktio, joka on tietty prosenttiosuus palvelun hinnasta. Tilaaajalla on siis mahdollisuus periä verkostourakoitsijalta viivästyssanktio viivästystä vastaavan palvelutasoluokan viivästyssanktion mukaisesti. Samat vaatimukset koskevat myös verkon rakennustöitä, joille määritetään tehtävän vaatimuksen mukaan omat toimitusajat. Palvelutasoluokat määritetään kuukausittain ja se perustuu tehtäviin, jotka on toimitettu sen kuukauden aikana tilaajalle. Viivästyssakon suuruus määritetään kuukausittain sen kuukauden aikana tilaajalta laskutettujen tehtävien kokonaissummasta. Viivästyssakko sovelletaan sen kuukauden aikana toimitettuihin tehtäviin. [15.]

### 8.2 Asiakastyytyväisyys

Asiakaslähtöisiä palvelutöitä kentällä suorittava asentaja on tilaajalle yksi sen tärkeimmistä asiakasrajapinnoista. Tämän vuoksi on tärkeää, että palvelutehtäviä suorittavat asentajat ovat palveluhenkisiä, kykeneviä hoitamaan asiakastapaamiset, hienovaraisia sekä ymmärtävät sähkönjakelun ja energiamarkkinointiin liittyvät peruskäsitteet ja prosessit. Asentajien perustaitojen ja asiakasläheisen asenteen lisäksi tärkeätä on

- noudattaa asiakkaan kanssa sovittuja asioita
- osata kommunikoida ja omata edustuskelpoinen kielitaito
- osata hoitaa hankalat tilanteet ja kyselevät asiakkaat
- osata hoitaa asiakasvalitukset ammattimaisella tavalla.

Tilaaaja valvoo verkostourakoitsijan asiakaspalvelua säännöllisesti asiakastyytyväisyyskyselyillä. Kysely koskee kaikkia palveluita, lukuun ottamatta sopimus- ja maksuhäiriöistä johtuvia sähkönjakelukeskeytyksiä ja jälleenkytkentöjä. Kysyttävät asiat liittyvät asentajan ammattitaitoon, käytökseen ja siihen, saapuiko asentaja sovittuna ajankohdalla. [15.]

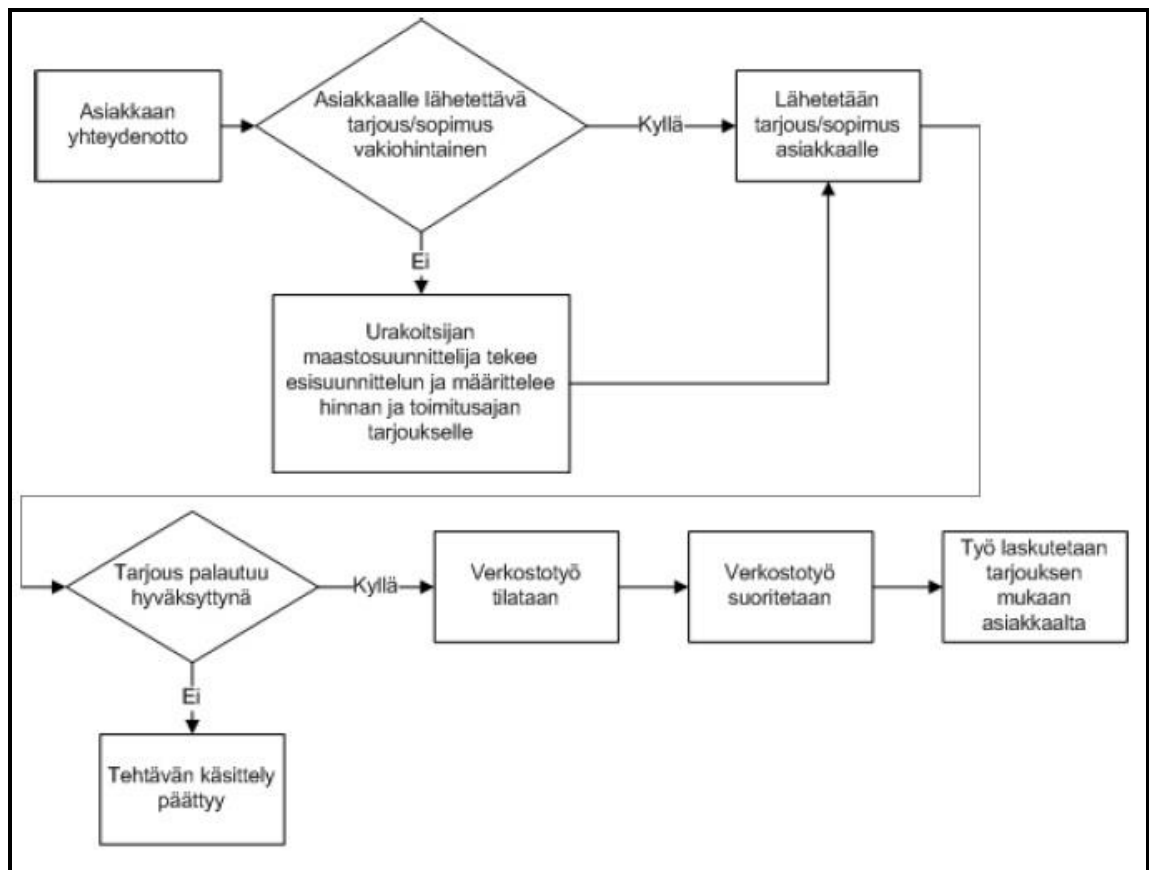
### 8.3 Tekniset laatuvaatimukset C-palvelutöille

Sähköasennustyöt tulee suorittaa voimassa olevien ohjeiden ja säännösten mukaisesti. Ohjeita ja säännöksiä ovat tilaajan asennus- ja verkosto-ohjeet, valtion asetukset, säädökset ja lait sekä toimialan suositukset kuten voimassa olevat sähköalan standardit (ks. 6). Mahdollisista poikkeamista, sattumista ja muista tärkeistä havainnoista verkostourakoitsijan tulee raportoida tilaajalle. Tilaajalla on oikeus asettaa vielä lisävaatimuksia voimassaoleviin lakeihin ja säännöksiin.

Tilaaaja valvoo verkostourakoitsijan tekemää työnlaatua pistotarkastuksin. Pistotarkastuksissa verkostourakoitsijan työnjälkeä ja suoritusta verrataan voimassa oleviin säännöksiin ja lakeihin. Mikäli tilaaja huomaa pistotarkastuksissa vakavia puutoksia, on tilaajalla oikeus ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin, jotta nämä puutokset saadaan korjattua jatkossa. Tilaaja voi esimerkiksi kieltäytyä maksamasta kyseisestä palvelusta verkostourakoitsijan laskua siihen saakka, kunnes verkostourakoitsija on todistanut, että se pystyy toteuttamaan palvelun myöhemmin ilman vakavia puutteita. [15.]

## 9 Verkon rakennustyöt

Seuraavaksi perehdytään tarkemmin siihen, mitä verkon rakennustyöt sisältävät sekä siihen, millaisia vaatimuksia ne asettavat verkostourakoitsijalle. Lisäksi asetetaan vaatimukset itse tilaus-toimitusprosessille. Prosessi etenee yhteneväisesti myös palvelu- töissä. Yleisellä tasolla verkon rakennustöiden prosessi etenee kuvan 5 mukaisesti:



Kuva 5. Verkon rakennustöiden tilaus-toimitusprosessi [12]

### 9.1 Verkon rakennustyötilauksen käsittely

Vakiohintaisten työt eli vyöhykehintaisten liittymät ja pienet muutostyöt tilataan verkostourakoitsijalta *avaimet käteen* -periaatteella eli KVR-työnä. Tilaus sisältää maastosuunnittelun ja verkon rakentamisen. Ei-vakiohintaissa liittymä- tai muutostöissä tilataan ensin esisuunnittelu verkostourakoitsijalta. Työn toteutus tilataan erillisellä tilauksella, kun asiakas on ensin hyväksynyt tilaajan toimittaman kirjallisen tarjouksen.



## Verkon rakennustöiden esisuunnittelu

Esisuunnittelu tilataan sähköisen IT-rajapinnan kautta. Esisuunnittelutehtävissä verkostourakoitsija tekee kohteeseen tarvittavista muutoksista kevyen suunnitelman ja sen perusteella muodostaa liittymä- ja muutostöistä kustannus- ja/tai toimitusaika-arvion. Toimitusaika esisuunnittelutilaukselle on 10 työpäivää. Kustannusarvio lasketaan Energiamarkkinaviraston (EMV) yksikköhintoja käyttäen. Kustannusarvion laskentataulukko liitetään tehtävälle, kun tehtävä kuitataan suoritetuksi. Tilaaja toimittaa EMV:n hinnaston verkostourakoitsijalle ja vastaa sen opastuksesta. Tilaaja tekee esisuunnittelun toteutuksen pohjalta kirjallisen tarjouksen asiakkaalle, jonka asiakas joko hylkää tai hyväksyy. [3; 12.]

### 9.2 Verkon rakennustöiden vaatimuksia verkostourakoitsijalle

Työtehtävät tilataan ja vastaanotetaan sähköisesti tilaajan määrittelemällä tavalla IT-rajapinnan kautta. Verkostourakoitsijan on kuitattava tehtävä vastaanotetuksi kahden työpäivän kuluessa tehtävän tilauksesta. Verkostourakoitsija ilmoittaa tehtävän arvioitun valmistuspäivämäärän ja sitoutuu noudattamaan ilmoittamaansa toimitusaikaarviota. Verkostourakoitsija päivittää arvioitua toimitusaikaa työn edetessä. Tämän lisäksi työn suorittajan yhteystiedot päivitetään tehtävälle, sekä mahdollisista muutoksista ja poikkeamista tiedotetaan päivitysten yhteydessä. Tämä on tärkeää sen vuoksi, että tilaajan edustaja voi pitää asiakkaan ajan tasalla siitä, miten hänen tilauksensa etenee.

Työn toteutus tilataan *Verkoston rakentaminen* -nimellä. Tilaajan edustaja kirjaa tilaukselle lyhyen kuvauksen suoritettavista toimenpiteistä, asiakkaan esittämät toiveet ja PG:lle avatun suunnitelma-alueen tunnuksen. Tehtävälle avatulle PG:n suunnitelma-alueelle, verkostourakoitsija digitoi oman suunnitelmansa rakennettavasta verkosta tai muutoksesta verkkoon ja rakentaa verkon suunnitelmiensa mukaisesti. Pääasiassa kaikki kohteet maakaapeloidaan. Poikkeustapauksissa voidaan käyttää ilmajohtoa, mutta tästä on sovittava erikseen tilaajan kanssa. Verkostourakoitsija hankkii tarvittavat sijoitusluvut maanomistajilta kaapeleille ja sähköverkon rakenteille. Sijoitusluvut toimitetaan tilaajan edustajalle kirjallisesti sopivin väliajoin. [3; 12.]

### 9.3 Verkon rakennustöiden toimitusaikojen määrittäminen

Verkon nykyinen kunto määrittää verkon rakennustyötehtävän toimitusajan. Tehtävän toimitusaika on kuitenkin aina vähintään yksi kuukausi. Yhden kuukauden toimitusajat koskevat pieniä muutostöitä esimerkiksi yhden pylvään siirtoa. Myös uusien liittymien rakentamisessa toimitusaika on yksi kuukausi silloin, kun uutta verkkoa tarvitsee rakentaa korkeintaan 200 m, ja runkoverkkoa ei tarvitse vahvistaa. Toimitusaika on yli kuukauden, kun muutostyöt ovat edellä mainittuja toimenpiteitä suurempia. Muuten toimitusaika on verkostourakoitsijan esisuunnitteluvaiheessa antaman arvion mukainen. Mikäli työ viivästyy kolmannen osapuolen takia, esimerkiksi maanomistajaluvan saamisen vuoksi, jatketaan tehtävän toimitusaikaa viivästystä vastaavasti. [3; 12.]

### 9.4 Verkon rakennustöiden lisätyöt ja muutokset

Mikäli verkostourakoitsija havaitsee, että työkohteessa on tarpeen tehdä korjaus-/muutostöitä suunnitelma-alueen ulkopuolella, tulee verkostourakoitsijan olla yhteydessä tilaajan edustajaan ja sopia kirjallisesti tilaajan kanssa lisätöiden suorittamisesta. Mikäli työn esisuunnitelmien valmistuttua verkostourakoitsija huomaa, että työn kustannukset nousevat reilusti yli 10 000 €, verkostourakoitsijan on varmistettava tilaajan edustajalta, onko työ edelleen suoritettavissa tämän prosessin mukaisesti. [3; 12.]

### 9.5 Verkon rakennustyötilauksen loppuun saattaminen

Työn toteutuksen jälkeen verkostourakoitsija dokumentoi muutokset PG:lle, tehtävälle avatulle suunnitelma-alueelle. Tehtävä kuitataan suoritetuksi IT-rajapinnassa ja tarvittavat dokumentit liitetään tehtävälle. Tarvittavia dokumentteja ovat käyttöönottotarkastuspöytäkirja, PG:n loppudokumentit ja työkohtainen turvallisuuspöytäkirja. Esisuunnittelutehtävät ja mahdollinen maastokäynti laskutetaan käyttäen voimassa olevia suunnittelutuotteita. Työn toteutukset koostuvat suunnittelusta ja rakentamisesta, jotka voidaan laskuttaa joko erikseen tai samalla laskulla. Maastosuunnittelu- ja rakentamistyöt laskutetaan käyttäen tunti- ja yksikköhintoja. [3; 12.]

## 9.6 Verkon rakennustöiden mahdolliset virheet ja viivästykset

Verkostourakoitsija huolehtii, että tehtävät suoritetaan tilaajan ohjeiden ja alan määräysten mukaisesti. Verkostourakoitsijan vastuulla on korjata hänen toiminnastaan aiheutuneet virheet. Verkostourakoitsijan aiheuttamat vahingot kolmansille osapuolille korvataan tapauskohtaisesti.

Tehtävän katsotaan viivästyneen, jos verkostourakoitsija ei ole toimittanut tehtävää sovitussa toimitusajassa. Tilaajalla on tällöin mahdollisuus periä verkostourakoitsijalta viivästyssanktio (ks. 8.1). Jos verkostourakoitsija on vastaanottanut tehtävän eikä pysty suorittamaan tehtävää sovitussa toimitusajassa, verkostourakoitsijan on ilmoitettava asiasta viipymättä tilaajan edustajalle. Tilaajalla on oikeus tilata työ myös kolmannelta osapuolelta, mikäli verkostourakoitsijan viivästyminen työssä on merkittävä, ja se aiheuttaisi vahinkoa loppuasiakkaalle. [3; 12.]

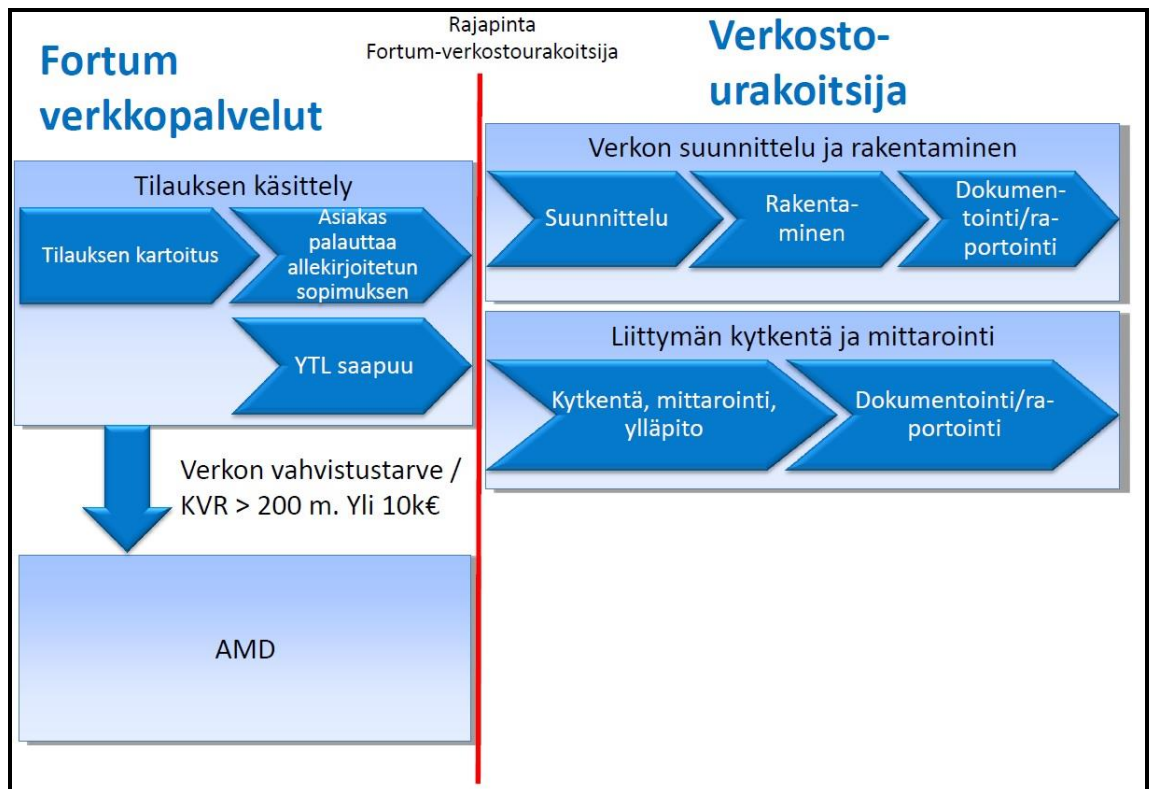
## 10 Palvelutyöt

Palvelutöiden prosessi etenee saman prosessin mukaisesti kuin verkon rakennustöiden, mutta prosessi on suoraviivaisempi. Tämä johtuu siitä, että palvelutyöt eivät vaadi lähtökohtaisesti maastosuunnittelua. Palvelutöitä ovat esimerkiksi puunkaatoapu sähkölinjan läheltä, sähköntoimituksen katkaisu asiakkaan maksuhäiriötilanteessa, mittarin luenta, kaapelinäyttö, ja sähkön laatumittaus.

Palvelutyöt menevät verkostourakoitsijalla suoraan toteutukseen. Työt tilataan ja kuitataan suoritetuksi saman sähköisen IT-rajapinnan kautta samoin kuin verkon rakennustyöt. Työn tuloksesta raportoidaan palveluvaatimusten mukaisesti. Toimitusajat vaihtelevat tunneista kuukauteen riippuen palvelun laajuudesta ja vaativuudesta. Palvelutyöt laskutetaan käyttäen palveluille asetettuja kiinteitä yksikköhintoja. [11; 12.]

## 11 Tilaus-toimitusprosessi Fortumin verkkopalveluissa

Tässä insinööriyössä tilaus-toimitusprosessia kuvataan verkonhaltijan Fortumin näkökulmasta, jossa Fortum on ulkoistanut verkostourakointinsa. Prosessin kulku kuvataan käytännön tasolla. Prosessin eri vaiheet on jaoteltu kolmeen eri toimintavaiheeseen ja ne käsitellään vaiheittain. Tilaus-toimitusprosessi etenee Fortumin verkkopalveluissa kuvan 6 osoittamalla tavalla. AMD:lle menevät työt ohjautuvat oman prosessinsa mukaisesti. Tässä insinööriyössä ei oteta siihen prosessiin kantaa.



Kuva 6. Tilaus-toimitusprosessi Fortumilta verkostourakoitsijalle [12]

## 11.1 Asiakkaan tilauksen käsittely

Fortumin tilausprosessi alkaa siitä, kun asiakas ottaa yhteyttä Fortumin asiakaspalveluun tilatakseen haluamansa verkkopalvelun, esimerkiksi uuden liittymän tai liittymän kytkennän. Yhteydenotto voi tapahtua puhelimitse, sähköpostitse, sähköisellä tilauslomakkeella tai asiakkaan sähköurakoitsijan lähettämällä yleistielomakkeella. Fortumin verkkopalvelut ottavat tilauksen käsittelyyn ja kartoittavat asiakkaan tarpeen. Verkkopalvelut määrittävät tilauksen toimitusajan tarkastamalla verkon nykykunnan (ks. 9.3) tai palvelukuvauksissa määritetyn ajan mukaisesti, ja sen jälkeen verkkopalvelut lähettää asiakkaalle sopimukset allekirjoitettavaksi. Työt, jotka eivät ole vakiohintaisia, verkkopalvelut tilaa verkostourakoitsijalta ensin esisuunnittelun, jonka perusteella verkkopalvelut tekee tarjouksen asiakkaalle. [3; 12.]

## 11.2 Asiakkaan allekirjoitettu sopimus

Asiakkaan palautettua allekirjoitetun sopimuksen/tarjouksen, verkkopalvelut tilaa mahdollisen verkon rakennuksen. Verkkopalvelut kirjaa tilatulle tehtävälle lyhyen kuvauksen tehtävistä toimenpiteistä, PG:lle avatun suunnitelma-alueen tunnuksen ja asiakkaan esittämät toiveet tehtävälle. Jos verkonrakennusta ei tarvita, verkkopalvelut jää odottamaan liittymiin kohdistuvissa töissä asiakkaan sähköurakoitsijalta kytkentä-/mittarointipyyntöä eli yleistietolomaketta. Verkkopalvelut laittaa palvelutyöt, jotka eivät vaadi lähtökohtaisesti suurempia verkon kunnan tarkasteluja tai maastosuunnittelua suoraan verkostourakoitsijalle tilaukseen IT-rajapinnan kautta.

Liittymiin kohdistuvat verkon rakennustyöt tilataan verkkopalveluiden toimesta IT-rajapinnan kautta verkostourakoitsijalta siinä tapauksessa, kun runkoverkkoa ei tarvitse vahvistaa tai uuden verkon rakentamista on alle 200 m ja työn kokonaiskustannukset pysyvät alle 10 000 €. Muissa tapauksissa verkkopalvelut ohjaavat rakennustyöt Fortum AMD:lle suunnitteluun, joka tilaa työt verkostourakoitsijalta oman prosessinsa mukaisesti. Verkkopalvelut tilaavat kuitenkin kytkennän ja mittaroinnin liittymille. Verkonrakennustyöt tilataan KVR-työnä sisältäen suunnittelun ja rakentamisen eli maastosuunnittelu ja rakentaminen tilataan samalla tehtävällä, ellei tehtävällä toisin mainita.

Verkostourakoitsijan on vastaanotettava tehtävä kahden työpäivän kuluessa. Jos verkostourakoitsija ei kirjaa tehtävää vastaanotetuksi kahden työpäivän kuluessa, tehtävää pidetään vastaanotettuna automaattisesti. Verkostourakoitsija päivittää tehtävälle tarvittavat tiedot työtä vastaanotettaessa ja työn edetessä (ks. 9.2). [3; 12.]

### 11.3 Verkon suunnittelu ja rakentaminen

Maastosuunnittelua vaativissa töissä verkostourakoitsijan maastosuunnittelija on yhteydessä asiakkaaseen työntoteutuksesta ja varmistaa liittymiin kohdistuvissa töissä asiakkaalle Fortumin määrittämän liittymispisteen. Maastosuunnittelija tekee suunnitelmat verkolle tehtävästä muutoksesta tai rakentamisesta ja hankkii tarvittavat sijoitus- ja maankäyttöluvut maanomistajalta. Verkostourakoitsija rakentaa verkon maastosuunnittelijan tekemien suunnitelmien mukaisesti (ks. 7.3). Verkonrakennuksen valmistuttua maastosuunnittelija digitoi työn aikaiset muutokset PG:hen avatulle suunnitelma-alueelle, liittää tehtävälle tarvittavat dokumentit, raportoi työn tuloksesta Fortumin verkkopalveluille ja kuittaa tehtävän suoritetuksi. [3; 12.]

### 11.4 Liittymän kytkentä ja mittarointi sekä liittymän muutostehtävät

Fortumin saatuaan yleistietolomakkeen uuden liittymän kytkennästä ja mittaroinnista asiakkaan sähköurakoitsijalta, verkkopalvelut tarkastaa ja kerää tarvittavat yleistietolomakkeen tiedot. Verkkopalveluiden saatua tarvittavat tiedot lomakkeelta, verkkopalvelut lähettää verkostourakoitsijalle kytkentä- ja mittarointipyynnön IT-rajapinnan kautta. Kytkentätehtävälle annetaan toimitusajaksi yksi arkiviikko tai asiakkaan toivoma ajan-kohta.

Asiakkaan sähköurakoitsijan vastuulla on asentaa liittymiskaapeli tontin osuudelle tai 50 m matkalle liittymispisteestä. Asiakkaan sähköurakoitsija kytkee liittymiskaapelin pääkeskukselle ja kiinnittää tarvittaessa liittymiskaapelin kaapelinsuojaraudan mitalta tontin reunalle sijaitsevalle pylväälle. Fortumin verkostourakoitsijan vastuulla on kytkeä liittymiskaapeli joko ilmajohtoon pylväällä tai kaapelijatkolla maakaapeliin liittymispisteellä.

Liittymän purku ja liittymän asettaminen ylläpitoon tehtävissä, verkkopalvelut tilaa työn verkostourakoitsijalta sen jälkeen, kun sopimus palautuu asiakkaalta. Samalla tilauksella tilataan liittymisjohdon purku tai jännitteettömäksi kytkentä sekä mittarin poisto. Liittymän takaisinkytkennästä vaaditaan aina yleistietolomake, jos liittymä on ollut yli vuoden ylläpidossa.

Työn valmistuttua verkostourakoitsijan vastuulla on raportoida mahdollisimman nopeasti työn tuloksesta Fortumin verkkopalveluille, jotta asiakkaan liittymän laskutus ja mittaus voidaan mahdollisimman nopeasti aktivoida. Verkostourakoitsija raportoi ja liittää sähköisessä IT-rajapinnassa tehtävälle tarvittavat dokumentit. Tarvittavia dokumentteja ja raportoivia asioita ovat käyttöönottotarkastuspöytäkirja, PG:n karttatuloksen päälle piirretyt muutokset sekä toimitetut palvelutuotteet.

Myös siitä raportoidaan, jos tehtävää ei voitu suorittaa, tai asentaja on havainnut kohteessa muuta raportoitavaa. Mittareihin kohdistuvissa töissä raportoidaan myös mittaritiedot. Lopuksi verkostourakoitsija kuittaa tehtävän suoritukseksi sähköisessä IT-rajapinnassa. Verkostourakoitsijan suoritettua loppuraportoinnin, verkkopalveluiden lopputehtäviin kuuluu tarkastaa loppudokumentit, aktivoida toimitus ja ajaa PG:n suunnitelman toppiin. Lopuksi käsitellään myös verkostourakoitsijan lasku. [3; 12.]

## **12 Laadunvarmistus Empower Oy**

Empowerilla tulisi olla oma laadunvarmistusjärjestelmänsä, jotta täytetään palvelutasosopimuksen asettamat vaatimukset C-palvelutöiden laadulle. Seuraavaksi annetaan ehdotuksia, minkälainen Empowerin oma laadunvalvontajärjestelmä tulisi olla. Empower on tärkeä asiakasrajapinta Fortumille, koska Empower toimii suoraan Fortumin jakeluverkkoalueiden asiakkaiden kanssa. Tästä johtuen on hyvin tärkeää täyttää Fortumin työnlaadun asetukset.

## 12.1 C-palvelu tehtävien toimitusajat

Toimitusajoissa pysyminen pitää asiakastyytyväisyyden tavoitetasolla, ja näin myös välttää rahallisilta sanktioilta. Varmistaakseen toimitusajoissa pysymisen Empowerilla olisi hyvä olla aktiivisten tehtävien seurantalista omassa työnohjausjärjestelmässään. Seurantalistassa olisi myös hyvä olla muistutusjärjestelmä varottamassa, jos tehtävän toimitusaika on ylittymässä. Näin voidaan tarpeeksi ajoissa pyytää tilaajan edustajalta lisäaikaa tehtävälle, ja näin välttyttäisiin myöhästymissanktioilta.

## 12.2 Asiakastyytyväisyys

Empowerin asentajat ovat niitä, jotka toimittavat asiakkaalle tilatun palvelun. Näin ollen asentajat ovat avainasemassa Empowerilla, jotta Fortumin asiakastyytyväisyys pysyy tavoitetasolla. Empowerilla olisi hyvä olla oma asiakastyytyväisyysmittarinsa, jolla varmistettaisiin se, että tilaajan ei tarvitsisi puuttua asiaan. Tällainen mittari voisi olla asiakastyytyväisyyskysely, joka olisi jokaisella asentajalla mukana, kun he menevät toimitamaan tehtävän asiakkaalle. Asentajat pyytäisivät tehtävätoimituksen jälkeen asiakasta täyttämään asiakastyytyväisyyslomakkeen, ja näin saataisiin välitön palaute työstä.

Hyvä tapa asiakastyytyväisyyden varmistukseen olisi myös asiakaspalveluhenkilö, joka arvioisi asentajien tehtävien toimitusta asiakkaalle. Asiakaspalveluhenkilö kulkisi asentajien mukana arvioiden samalla tehtävän toimitusta asiakkaalle. Tehtävän toimituksen jälkeen asiakaspalveluhenkilö antaisi palautteen suoraan asentajalle asiakaspalvelun laadusta. Asentaja tietäisi näin välittömästi missä hänellä olisi parannettavaa.

Näillä tavoilla pystyttäisiin välittömästi puuttumaan kohtiin, jotka eivät ole toivotulla tavoitetasolla ja parantamaan asiakastyytyväisyyttä. Myös asentajien asiakaspalvelukoulutus ja selkeät ohjeet opettaisivat asentajia käsittelemään hankalat asiakastilanteet ammattimaisesti.



### 12.3 Sähköasennuksien tekniset laatuvaatimukset

Empower pystyy täyttämään asennustöiden tekniset laatuvaatimukset ammattitaitoisilla asentajilla ja omilla pistotarkastuksilla. Laatuvaatimuksien täyttymistä olisi myös hyvä seurata asentaja-arvioinnein, joissa verrattaisiin asentajan työn jälkeä voimassa oleviin säädöksiin ja sääntöihin. Empowerilla voisi olla myös omat Fortumin ohjeistuksen mukaiset työohjeet, joilla varmistetaan sähköasennuksien tekninen laatu.

## 13 Yhteenveto

Insinööriyössä kuvattiin Fortumin C-palveluiden tilaus-toimitusprosessi, Fortumin ja sen verkostourakoitsijan Empower Oy:n välillä. Työssä esiteltiin myös Fortumin asettamat laadulliset vaatimukset C-palvelutöille, jotka verkostourakoitsijan tulisi täyttää. Tavoitteena oli kuvata prosessi ja prosessin vaatimukset yhtenä kokonaisuutena, jonka perusteelta olisi helppo lähteä kehittämään verkostourakoitsijan omaa tilaus-toimitusprosessia vastaamaan näitä vaatimuksia.

Työn tavoitetta ei täysin saavutettu, koska verkostourakoitsijalla ei vielä ollut selkeää kuvaa omasta prosessistaan, ja siitä mihin suuntaan prosessia lähdetäisiin kehittämään. Näin ollen työssä päädyttiin tarkastelemaan prosessia lähinnä Fortumin näkökulmasta. Työstä muodostui verkostourakoitsijalle ohje siitä, mitä verkostourakoitsijalta vaaditaan, että se täyttäisi C-palvelutöiden Fortumin asettamat vaatimukset. Työssä esiteltiin myös laadunvarmistus ehdotelmia, joilla verkostourakoitsija täyttäisi C-palveluiden palvelutasovaatimukset.


Fortumin ja verkostourakoitsijan välinen sähköinen IT-rajapinta jäi työssä tarkastelematta tarkemmin. Tämä johtui siitä, että verkostourakoitsijalla ei ollut vielä selkeää tietoa uuden työnhousjärjestelmänsä ominaisuuksista ja mihin suuntaan työnhousjärjestelmä kehittyisi. Hyvänä jatkotutkimuksena tälle työlle voisi olla sähköisen IT-rajapinnan selvittäminen ja sen kehittäminen prosessin asettamien vaatimusten mukaisesti.

## Lähteet

- 1 Sakki, Jouni. 2003. Tilaus- toimitusketjun hallinta, logistinen B-to-B prosessi.
- 2 Ahonen, Sari. 2011. Insinööriyö. Johtoverkon viankorjauksen tilaus-toimitusprosessin kehittäminen.  
<[https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/33161/ont\\_SariAhonen\\_20110425.pdf?sequence=1](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/33161/ont_SariAhonen_20110425.pdf?sequence=1)> Luettu 24.2.2013.
- 3 Merjamaa, Kalle. Palvelupäällikkö, Fortum Sähkönsiirto Oy, Fortum Espoo Distribution Oy. Asiantuntijahaastattelu. 25.9.2012.
- 4 Empower Oy vuosikatsaus 2011. Verkkodokumentti.  
<[http://shandy.fi/empower/flashpublish/Empower\\_Vuosikatsaus\\_2011\\_FIN/](http://shandy.fi/empower/flashpublish/Empower_Vuosikatsaus_2011_FIN/)> Luettu 23.2.2013
- 5 Empower Oy. Verkkodokumentti.  
<<http://www.empower.fi/index.php?page=146&>>. Luettu 23.02.2013
- 6 Fortum Sähkönsiirto Oy, Fortum Espoo Distribution Oy. Fortumin Suomen jakeluverkkoalueet. 1.3.2013. Verkkodokumentti.  
<[http://www.fortum.com/countries/fi/SiteCollectionDocuments/Sahkon-siirto-ja-liittymat/fortum\\_jakelualue\\_2011.pdf](http://www.fortum.com/countries/fi/SiteCollectionDocuments/Sahkon-siirto-ja-liittymat/fortum_jakelualue_2011.pdf)>. Luettu 2.3.2013.
- 7 SFS-käsikirja 600. 2007. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
- 8 Sähköturvallisuuslaki (1996/410). Verkkodokumentti.  
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19960410>> Luettu 27.2.2013.
- 9 D1. 2009. Käsikirja rakennusten sähköasennuksista. Helsinki: Sähköinfo Oy.
- 10 Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen turvallisuudesta (1999/1193). Verkkodokumentti.  
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1999/19991193>> Luettu 27.2.2013.
- 11 SFS-käsikirja 601. 2009. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
- 12 Storås, Kaj. Sub Process Specialist, Fortum Sähkönsiirto Oy, Fortum Espoo Distribution Oy. Koulutusmateriaali Verkon rakennustyöt. 31.10.2012.
- 13 Hopia, Ville. 2008. Insinööriyö. Verkkotietojärjestelmä verkostorakentamisen kustannuslaskennan apuna. Verkkodokumentti.  
<<http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/1705/verkkoti.pdf?sequence=1>> Luettu 17.2.2013

- 14 Fortumin yleisohjeet sähköurakoitsijoille ja –suunnittelijoille. 17.6.2011. Verkko-dokumentti.  
<[http://www.fortum.com/countries/fi/SiteCollectionDocuments/Sahkon-siirto-ja-liittymat/Urakoitsijaohje\\_fi.pdf](http://www.fortum.com/countries/fi/SiteCollectionDocuments/Sahkon-siirto-ja-liittymat/Urakoitsijaohje_fi.pdf)> Luettu 17.2.2013
- 15 Fortum Sähkönsiirto Oy, Fortum Espoo Distribution Oy. Radisson sopimus: Palvelutasoseuranta C-palvelut. 15.2.2012

## Yleistietolomake

		<b>YLEISTIETOLOMAKE</b>				
<input type="checkbox"/> Espoo, Kaunialainen ja Kirkkonummi <input type="checkbox"/> Muu Etelä-Suomi, Länsi- ja Lounas-Suomi	<input type="checkbox"/> Joensuu <input type="checkbox"/> Pohjois-Suomi	<input type="checkbox"/> Kytentä -mittarointipyyntö <input type="checkbox"/> Pääsulakkeen muutos <input type="checkbox"/> Rekisterinpitäminen <input type="checkbox"/> Pakollinen kenttä	Saapui _____ Arkistointi n:o _____			
<b>KIINTEISTÖTIEDOT</b> <input type="checkbox"/> Tilapäissähkö <input type="checkbox"/> Pysyvä liittymä						
Sähkölaitteiston haltija						
Osoite			Postinumero	Postitoimipaikka		
Sähkölaitteiston käyttöosoite (sijaintipaikka)			Postinumero	Postitoimipaikka		
Sisällepääsyyhteyshenkilö				Puhelin		
<b>LIITYNTÄ JA MITTAUS</b>						
Kohde	<input type="checkbox"/> Uudisrakennus	<input type="checkbox"/> Korjaustyö	<input type="checkbox"/> Laajennus	<input type="checkbox"/> Muu	Lämmitettävä ala m <sup>2</sup>	Lämmitettävä tilavuus m <sup>3</sup>
Pääasiallinen lämmitysmuoto	<input type="checkbox"/> Sähkö	<input type="checkbox"/> Öljy	<input type="checkbox"/> Kauko-ölpö	<input type="checkbox"/> Maalämpö	<input type="checkbox"/> Puu tai muu kotimainen	
Huipputeho (kW)	LVV (kp/kW)	Huipputeho (kW)	Jakotapa	Patterit	Katto	Lattia
Liittymäjohtajan pituus mm <sup>2</sup>					Liittymän pääsulake x	/ pössivaroke / A
Kaapelin toimintaa						
Mittarointimenetelmä	<input type="checkbox"/> Uusi	<input type="checkbox"/> Vaihto	<input type="checkbox"/> Siirto	<input type="checkbox"/> Poisto	<input type="checkbox"/> Sineilöinti	<input type="checkbox"/> Ei muutosta
Mittarin sijainti				Mittarinno.	Mittauksen etusulake x	/ etuvaroke / A
Toivottu mittarointi pvm	Toivottu tuote (tariffi)		Mittareiden määrä kpl	Virtauuntajatehdot (esim. 200/5/2) / /		
Käyttö otettavat asennukset					Käyttöönottopvm	
<b>SÄHKÖLAITTEISTON RAKENTAJA</b>						
Sähköurakoitsija			Puhelin	TUKES-numero		
Sähköposti/fax						
Katuosoite			Postinumero	Postitoimipaikka		
Yhteyshenkilö			<input type="checkbox"/> Jatkamme sähköurakoitsijaksi kohteen valmistukseen <input type="checkbox"/> Emme jatka kohteen sähköurakoitsijaksi			
Vakuutan, että sähkölaitteistolle on suoritettu käyttöönottotarkastus ja että laitteisto on sellaisessa kunnossa, että se voidaan kytkeä sähköverkkoon ilman vaaraa tai häiriötä.						
Tarkastuksen suorittajan allekirjoitusnimen selvitys						
Päiväys / 20 /						
<b>REKISTERÖINTI-ILMOITUS</b>						
<input type="checkbox"/> Uusi liittymä		<input type="checkbox"/> Varmennustarkastus	<input type="checkbox"/> Määräaikataarkastus	Tarkastuspvm		
Tarkastajan nimi				TUKES numero		
Katuosoite				Puhelin		
Postinumero	Postitoimipaikka		Fax			
Päiväys / 20				Allekirjoitus		
<b>LIITTEET</b>						
<input type="checkbox"/> Asenninust, jossa liittymäjohton mtoitettu asennusreitit	<input type="checkbox"/> Pää- ja mittauskeskuksen pääkaaviot	<input type="checkbox"/> Teopirustukset pääkeskus-, mittauskeskus- ja liittämistolista	<input type="checkbox"/> Sähkönkäyttäjän oman muuntamon piirustukset			
<input type="checkbox"/> Lämmityksen piirikaavio	<input type="checkbox"/> Mittauspöytäkirjat	<input type="checkbox"/> Jäljennös tarkastuspöytäkirjasta	<input type="checkbox"/> Huoneistoluettelo			
Lisätietoja						
1) Ilmoituksessa tulee täyttää kohteen tiedot paremman sähkölaadun varmistamiseksi						