

PROJEKTIN JOHTAMINEN

Etäluettavien sähkömittareiden vaihto
Turku Energian sähköverkkoon

Lassi Kulo

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2012
Sähkötekniikka
Sähkövoimatekniikka

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikka
Sähkövoimatekniikka

LASSI KULO:

Projektin johtaminen

Etäluettavien sähkömittareiden vaihto Turku Energian sähköverkkoon

Opinnäytetyö 39 sivua, josta liitteitä 2 sivua
Huhtikuu 2012

Turku Energia vaihdatti sähköjakeluverkkoonsa valtioneuvoston asetusten mukaisesti sähkömittareita kahtena eri projektina vaihtaen ensin itse n. 30 000 mittaria ja myöhemmin omana projektinaan n. 40 000 mittaria. Myöhemmän vaihtoprojektin asennuksista vastasi Are Oy ja mittareiden toimituksista Landis+Gyr Oy. Are ei ollut aikaisemmin tehnyt vastaavanlaista projektia, joten opinnäytetyöni tarkoituksena oli luoda toimintamallit asennustyöhön sekä johtaa projektin asennuksia. Turun mittariprojektin tavoitteena oli saavuttaa sille asetetut tulostavoitteet sekä siirtää toimintamallit Aren myöhemmin aloittamiin samankaltaisiin projekteihin Helsinkiin ja Lappeenrantaan.

Onnistunut projekti vaatii huolellista suunnittelua, johon kuuluu toimivan projektiorganisaation rakentaminen. Projekti tehtiin tiukkojen aikataulujen puitteissa, joten hyvään resurssisuunnitteluun sekä riskianalyysiin tuli kiinnittää erityistä huomiota. Suuret projektit on myös syytä osittaa seurannan helpottamiseksi ja niin tehtiin myös tässä projektissa. Hyvällä projektin loppuraportoinnilla on suuri merkitys, kun halutaan tehdä tulevaisuudessa samankaltaisissa projekteissa parempia taloudellisia tuloksia.

Turun mittariprojektiin onnistuttiin rakentamaan toimiva projektiorganisaatio. Varsinaiset asennukset aloitettiin 14 viikkoa myöhässä Landis+Gyrin mittaritoimitusvaikeuksien johdosta, mutta valmistuminen viivästyi tässä opinnäytetyössä tehdyn hyvän suunnittelun ja johdon ansiosta vain 2 viikkoa. Projektin viivästymisen takia resurssia jouduttiin kasvattamaan ja sen johdosta kulut kasvoivat suunnitellusta, mutta taloudellinen tulos jäi silti positiiviseksi. Opinnäytetyö sisältää salaisen osion, jossa esitellään tarkemmin projektin taloudelliset asiat.

Opinnäytetyössäni luotujen mittariprojektin toimintamallien sekä kokemusten avulla Aren oli helpompi käynnistää samankaltaiset projektit myös Helsingissä ja Lappeenrannassa. Arella on jatkossa parempi tietotaito reagoida aikataulumuutosten tuomiin resurssimuutoksiin ja välttää niistä muodostuvia lisäkuluja tehokkaammin.

Asiasanat: projektin johtaminen, asennusprojekti, projektisuunnittelu, projektin talous, etäluettavat sähkömittarit

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Electrical Engineering
Electrical Power Engineering

LASSI KULO:

Project Management

Changing remotely readable electricity meters to the grid of Turku Energia Network

Bachelor's thesis 39 pages, appendices 2 pages

April 2012

Turku Energia has changed remotely readable electricity meters in their electric grid such as the Council of State had ordered. They have changed first 30 000 meters by themselves and later on 40 000 meters as an own project. Are Ltd was responsible of the changing work on this later project and the Landis+Gyr Ltd submitted needed meters. Are Ltd did not have earlier experience on meter changing so the mission of my thesis was to create approaches for the changing work and lead it. The targets in Turku's meter changing project were to achieve its performance targets and transfer the approaches to Are's similar projects started in Helsinki and Lappeenranta.

A successful project requires careful planning which includes the construction of effective project organization. The project was carried out under tight deadlines so special attention was needed to be given for resource planning and risk analysis. Large-scale projects should be partitioned to make it easier to be followed-up and it as was done in this project. It's very important to do end-reporting well if you want to learn and succeed better in the similar projects in the future.

We succeeded to create a working project organization for Turku's meter changing project. The deliveries of meters were delayed about 14 weeks because of Landis+Gyr but Are's changing work delayed only 2 weeks thanks to well done resource planning described on this thesis. Increasing the resources was done because of delaying and it caused more costs but the result was still positive. Thesis includes secret part where the economical calculations are presented better.

It was easier for Are Ltd to start similar projects in Helsinki and Lappeenranta because of approaches and experiences gained from the project in Turku. As a result of this thesis Are Ltd will now have better skills to react when schedule changes occur in future projects and avoid the costs caused by delays.

Key words: project management, installation project, project planning, project's economic, remotely readable electricity meters

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	PROJEKTIN ESITTELY	7
2.1	Toimintaympäristökuvaus.....	7
3	PROJEKTIORGANISAATION ESITTELY.....	10
3.1	Organisaatiokaavio	10
3.2	Vastuualueet ja muutosten hallinta	12
3.2.1	Toimittajan organisaatio.....	13
3.2.2	Tilaaajan projektiorganisaatio.....	14
3.2.3	Asennusyhtiön projektiorganisaatio.....	14
3.2.4	Muutosten hallinta ja tiedottaminen.....	15
4	JÄRJESTELMÄT.....	16
4.1	Gridstream AIM.....	16
4.2	Site Manager	17
5	PROJEKTIN TOTEUTUS	18
5.1	Esisuunnittelu.....	18
5.2	Riskien hallintaa.....	21
5.3	Toteutuneet SAT alueiden massa-asennukset.....	22
5.3.1	Asennussuunnittelu ja asennusaikojen sopiminen	23
5.3.2	Työnjohto ja mittareiden asennukset	24
5.3.3	Clean up, koekäyttö ja hyväksyntä.....	26
6	PROJEKTIN LOPPURAPORTOINTI	27
6.1	Toteutunut aikataulu	27
6.3	Taloudellinen loppuselvitys (SALAINEN)	29
6.3.1	Projektille arvioidut muuttuvat ja kiinteät kulut sekä tulosarvio	29
6.3.2	Projektin taloudellinen toteuma	32
6.3.3	Tulosarvion ja toteutuneen tuloksen vertailu	34
7	POHDINTA.....	37
	LÄHTEET.....	38
	LIITTEET	39

ERITYISSANASTO

Tilaaaja	Turku Energia Sähköverkot Oy
Toimittaja	Landis+Gyr Oy
Asennusyhtiö	Are Oy
SAT-alue	Pienin tilaajan hyväksymä toimituserä eli n. 1 kk:n aikana asennettu erä mittalaitteita.
Clean up	Toimenpide, jonka tarkoituksena on saattaa mittareiden asennusten jälkeen kommunikoidottomat laitteet toimintaan.
SAT	Site Acceptance Test, hyväksyntätestaus todellisessa asennus ja käyttöympäristössä.
AMR	Mittausjärjestelmän luentatietojen keruu

1 JOHDANTO

Valtioneuvoston 1.3.2009 voimaan tulleen asetuksen mukaisesti 80 % Suomen jakeluverkkojen asiakkaista pitää olla sähkönkulutuksen etäluennan piirissä vuoden 2013 loppuun mennessä. Tämän seurauksena sähkölaskutus muuttuu reaaliaikaiseksi. Etäluennan tarkoituksena on saada ihmiset tarkkailemaan enemmän omaa sähkönkulutustaan ja sitä kautta säästämään siinä. Suomi on ensimmäisiä maita Euroopassa, jotka siirtyvät nykyaikaiseen etäluentatekniikkaan. (Tiedote etäluettavista sähkömittareista. 2009).

Asetuksen seurauksena Turku Energia Sähköverkot Oy joutui myös aloittamaan mittareidensa vaihtourakan, jonka varsinaisista asennuksista vastasi Are Oy. Opinnäytetyön tavoitteena oli johtaa Aren hoitamat mittarinvaihtotyöt tulostavoitteiden mukaisesti sekä luoda toimintamallit tuleviin projekteihin. Projektin suurimpia haasteita olivat tiukat asennuseräkohtaiset aikataulut sekä aikataulumuutosten tuomat haasteet resurssisuunnitteluun.

Työn alussa esitellään projektin toimintaympäristö tarkemmin sekä projektin ympärille rakennettu projektiorganisaatio. Sen jälkeen tutustutaan käytössä olleisiin järjestelmiin ja esitellään tarkemmin Aren asennusten projektipäälliköiden sekä asentajien käytössä olleita ohjelmia. Opinnäytetyön tärkein osio käsittelee varsinaisen asennusprojektin toteutusta, jossa esitellään projektin läpivienti esisuunnittelusta asennuserien loppuhyväksyntöihin. Opinnäytetyön lopussa on salainen osio, jossa esitellään projektin taloudellista suunnittelua ja sekä toteumaa.

2 PROJEKTIN ESITTELY

Turku Energia Sähköverkot (Tilaja) valitsi tarjouskilpailun perusteella Landis+Gyr Oy:n (Toimittaja) etäluennan (AMR) kokonaispalvelun toteuttajaksi jakeluverkkoalueelleen käsittäen 38 029 uutta etäluentaan liitettävää käyttöpaikkaa. Lisäksi projektissa oli tarkoitus liittää 28 858 jo etäluennassa olevaa käyttöpaikkaa saman palvelun yhteyteen. Etäluentaprojekti on hanke, joka jakautuu toimitusprojektiin ja sen rinnalla käynnistyvään mittauspalveluun. Tämä opinnäytetyö keskittyy asennusyhtiö Are Oy:n toteuttamaan mittareiden asennustyöhön. Varsinainen toimitusprojekti jakautuu kolmeen vaiheeseen, joita kutsutaan aliprojekteiksi. Aliprojektit ovat suunnittelu, mittauspalveluiden käyttöönotto ja massa-asennukset.

2.1 Toimintaympäristökuvaus

Tässä luvussa kuvataan tilaajan toimintaympäristön laajuutta käsittäen käyttöpaikkojen lukumäärät, mittareiden sijainnit, tyyppijakaumat, siirtotuotteen jakauma sekä toimitusalueen karttakuva. Taulukossa 1 on esitetty käyttöpaikkojen lukumäärä. (Toimintaympäristökuvaus, 3)

TAULUKKO 1. Käyttöpaikkojen lukumäärä

Käyttöpaikat	kpl
Toimitusprojektin laajuuteen kuuluvat käyttöpaikat	38 029
Toimitusprojektin alussa jo etäluennassa olevat käyttöpaikat	28 858
Toimitusprojektin ulkopuolelle jäävät käyttöpaikat	3 447
Alueen käyttöpaikat yhteensä	70 334
Alueen käyttöpaikkojen kasvu vuosittain	500-1000

Taulukossa 2 on esitetty toimitusprojektin laajuuteen kuuluvien käyttöpaikkojen jakautuminen sijainnin sekä tyyppin mukaan. Sijainnilla sekä mittauksen vaiheiden määrällä on vaikutus asennusvaiheeseen, jota käsitellään myöhemmin kappaleessa esisuunnittelu. (Toimintaympäristökuvaus, 3)

TAULUKKO 2. Toimitusprojektin käyttöpaikkojen jakautuminen sijainnin mukaan

Mittareiden sijainti	Tyyppi	kpl
Monimittarikeskuksissa	1-vaihe	6 273
	3-vaihe	23 600
Huoneistoissa	1-vaihe	3 255
	3-vaihe	4 901
YHTEENSÄ		38 029

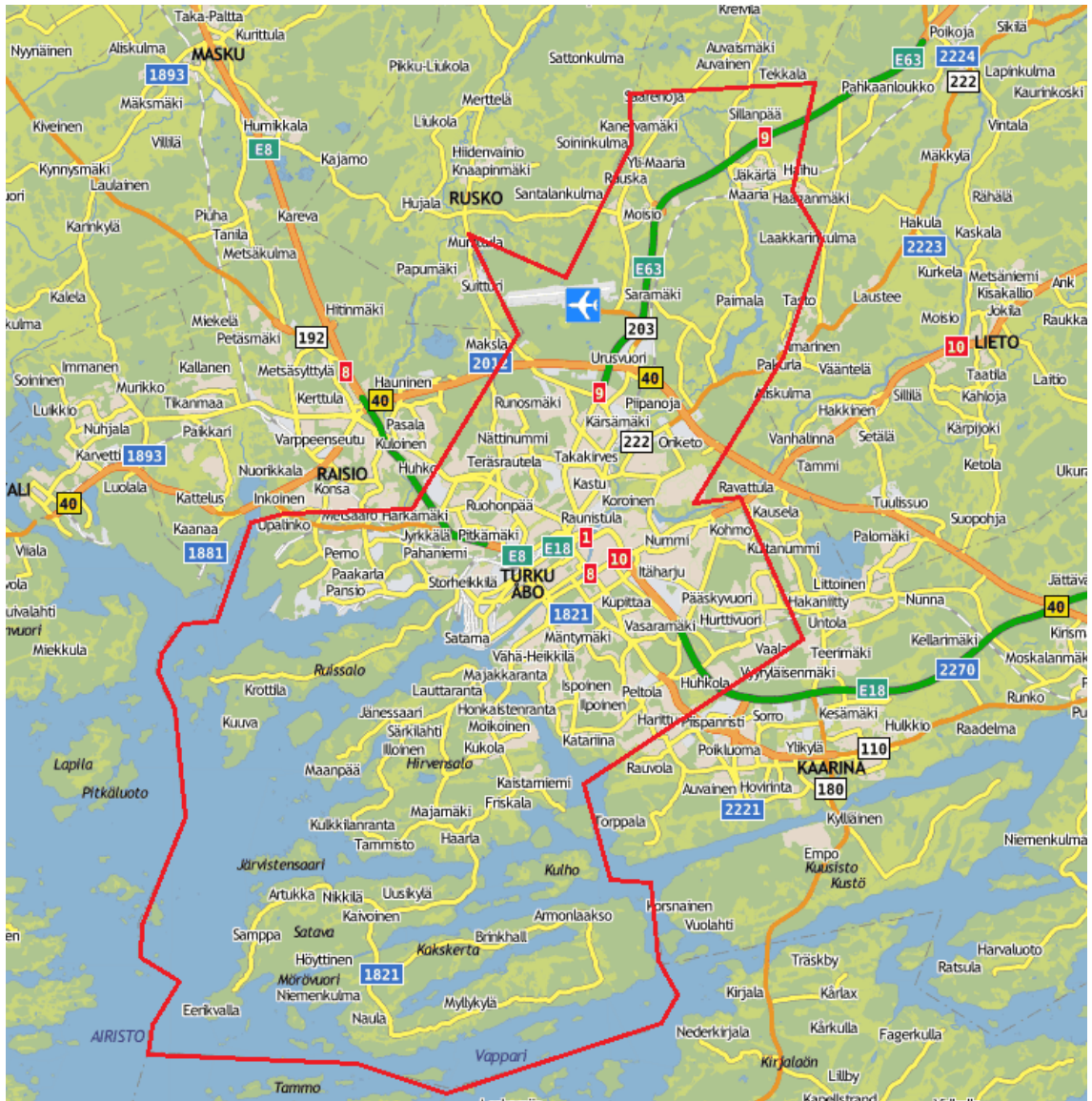
Toimitusprojektin mittarit jakautuvat vielä käyttöpaikkakohtaisen siirtotuotteen mukaan. Yleissierrossa on luonnollisesti yksi ja sama hinta kulutetulle sähkölle. Tilaajan toimintaympäristön alueella aikasiirtotuotteen päivähinta on voimassa arkipäivinä maanantaista perjantaihin klo 7-22 sekä yöhinta muina aikoina. Toimintaympäristössä on myös ohjattuja kausisiirtokäyttöpaikkoja, joissa päivähinta voimassa maanantaista lauantaihin ja yöhinta voimassa muina aikoina. Toimitusprojektin käyttöpaikkojen jakauma siirtotuotteen mukaan on esitetty taulukossa 3. (Toimintaympäristökuvaus, 4)

TAULUKKO 3. Toimitusprojektin siirtotuotejakauma

Käyttöpaikan siirtotuote	kpl
Yleissiirto	33 550
Aikasiirto	4 375
Kausisiirto	104
Yhteensä	38 029

Siirtotuotteen tyyppi vaikuttaa myös oleellisesti vaihtotyön mittarikohtaiseen asennusvauhtiin, koska pääsääntöisesti aikasiirtotuotteen kohdalla asentaja joutuu poistamaan vanhan tariffinohjauskellon ja johdottamaan kuormanohjaukset uudelle mittarille. Aikasiirtotuotteen asentaminen kestää keskimäärin kolme kertaa enemmän kuin yleissiirtotuotteen.

Kuvassa 1 olevaan karttakuvaan on rajattu karkeasti toimintaympäristön toimitusprojektin alue punaisella. Kaikki vaihdettavat mittarit sijaitsevat Turun alueella.



KUVA 1. Toimitusprojektin karttakuva

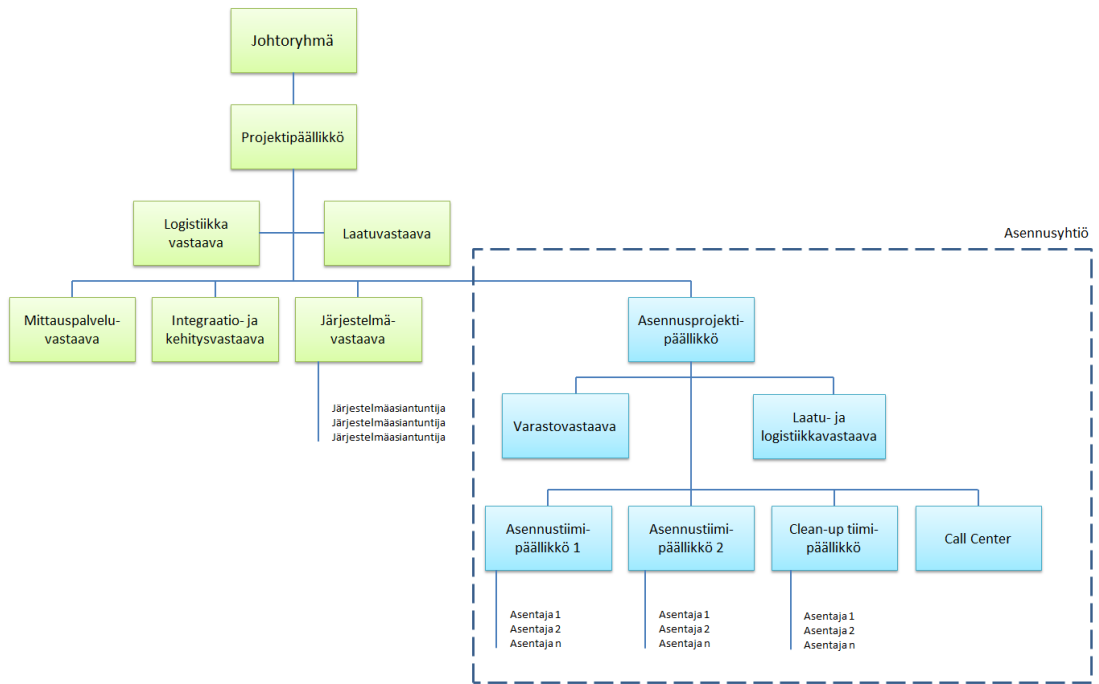
3 PROJEKTIORGANISAATION ESITTELY

Asennusyhtiö Are Oy toimii sopimussuhteessa Landis+Gyr Oy:n kanssa, joka on puolestaan sopimussuhteessa tilaajan eli Turku Energia Sähköverkot Oy:n kanssa. Projektin osapuolten kesken suunniteltiin esisuunnitteluvaiheessa projektin henkilöille erilaisia rooleja ja vastuualueita, jotka sitten myöhemmässä toteutusvaiheessa muuttuivat hie-

man. Onnistuneen projektin perusedellytyksenä on toimiva ja tehokas ryhmätyöskentely, jossa kaikilla osapuolilla on selkeä yhteinen tavoite. Etenkin projektin johtajien vastuulle kuuluu henkilöstön ryhmiin jakaminen sekä hyvästä ryhmätyöhengestä huolehtiminen, jolla vältetään kireän aikataulun omaavissa projekteissa ihmisten loppuun palaminen. Toinen tärkeä johtajan vastuualue resursoida työt tehokkaasti ja viisaasti eri osapuolten välille, ettei kenenkään työtaakka kasva liian suureksi. (Forsberg, Mooz, Cotterman, 60-66)

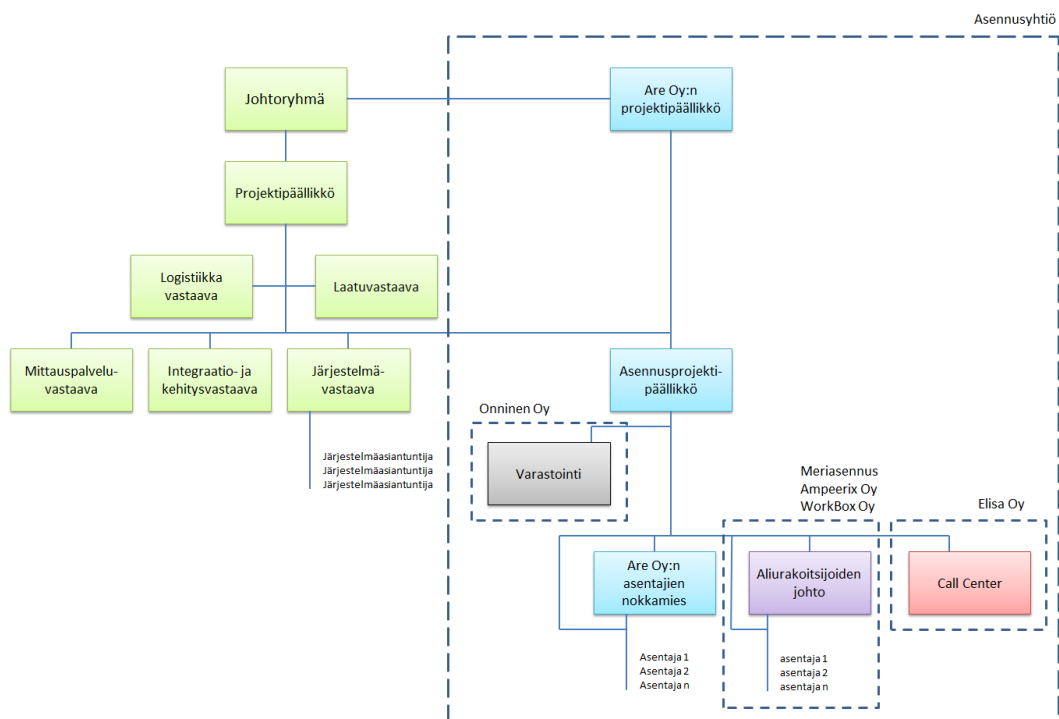
3.1 Organisaatiokaavio

Kuviossa 1 on esitetty alkuperäisen sopimuksen mukainen projektiorganisaatiokaavio, jonka perusteella lähdettiin rakentamaan varsinaista projektia toteuttavaa organisaatiota. Kuviossa asennusyhtiön vastuualue on rajattu katkoviivalla. Vihreällä värillä olevat laatikot tarkoittavat toimittajan organisaatiota sillä poikkeuksella, että johtoryhmässä on myös tilaajan henkilöitä. Asennusyhtiö Are ei ole aikaisemmin toteuttanut vastaavanlaista projektia, joten toimivan ja vakaan työympäristön rakentamiseen piti kiinnittää erityistä huomiota kuten Forsberg, Mooz ja Cotterman (10) neuvovat tekemään varsinkin uusien projektien kohdalla.



KUVIO 1. Alkuperäisen sopimuksen mukainen projektiorganisaatiokaavio

Projektiorganisaatio ei kuitenkaan koskaan toteutunut asennusyritys Are Oy:n osalta kuvion 1 mukaisesti vaan sitä jouduttiin muokkaamaan tehokkaammaksi ja käytännöllisemmäksi. Toteutunut projektiorganisaatio on esitetty kuviossa 2.



KUVIO 2. Toteutunut projektiorganisaatio

Kuvion 2 mukaisesti asennusyhtiön organisaatioon lisättiin Are Oy:n projektipäällikkö, joka toimi pääasiassa johtoryhmän ja asennusten projektipäälliköiden kanssa.

Asennettavien mittareiden varastointipalvelu ulkoistettiin Onniselle, koska Arella ei ollut omia tiloja eikä henkilöresurssia siihen. Onvest-konserniin Aren kanssa kuuluvalta Onniselta löytyy monipuolinen tietotaito ja osaaminen erilaisista varastointiprojekteista. Lisäksi Onnisen sijainti Aren naapurissa vaikutti siihen, että oli luonnollista hankkia varastointipalvelut sieltä. Are vastasi kuitenkin Landis+Gyrin suuntaan varastointiin liittyvistä asioista. Varsinaiselle asennusyhtiössä työskentelevälle laatu- ja logistiikka-vastaavalle ei nähty tarvetta vaan siihen liittyvät tehtävät hoitivat Aren projektipäälliköt.

Alkuperäisen suunnitelman mukaiset asennustiimipäälliköt poistettiin ja asentajien työnjohto kuului asennusten projektipäälliköiden vastuulle. Aren asentajilla oli oma nokkamies, jonka kanssa projektipäälliköt keskustelivat ensisijaisesti urakkaryhmän asioista kuten urakan ulosmaksuista. Lisäksi projektin edetessä ja asennusmäärien kasvaessa oma asentajaresurssi ei enää riittänyt, vaan Are joutui hankkimaan lisää asentajaresurssia kolmelta aliurakoitsijalta.

Asennusyhtiön vastuulle kuului tilaajan loppuasiakkaiden yhteydenotoista huolehtiminen, joten call center toiminnot päätettiin heti ulkoistaa sen alan ammattilaiselle Elisa Oy:lle. Kuulumattomissa olevien mittareiden selvitystyötä eli clean up -tehtäviä varten ei perustettu omaa tiimiä, vaan ne hoidettiin massa-asennuksissa olevien asentajien toimesta.

3.2 Vastuualueet ja muutosten hallinta

Tässä luvussa käydään läpi projektiorganisaation eri henkilöiden roolit ja vastuut. Jokaisella projektiin nimetyllä henkilöllä oli oma vastuualueensa ja hänelle määritettiin auktoriteettitaso, jonka perusteella määräytyy valtuudet tehdä päätöksiä. Auktoriteettitasot tulee suunnitella ja toteuttaa huolellisesti tämänkaltaisiin suurempiin projekteihin siten, että vastuu ja päätösvalta ovat tasapainossa keskenään. (Forsberg, Mooz, Cotterman, 11)

3.2.1 Toimittajan organisaatio

Toimittajan projektipäällikkö vastasi kokonaisuudessa projektin johtamisesta sekä yleisesti teknisestä toiminnallisuudesta. Hänellä oli toimittajan kaikki valtuudet projektissa hyväksytyjen valtuuksien ja budjetin mukaisesti. Hän raportoi pääasiassa projektiin liittyvistä asioista johtoryhmälle, jonka jäsenet vastasivat johtoryhmätason asioista esimerkiksi aikataulumuutoksista.

Logistiikkavastaavan tehtäviin kuului kenttälaitteiden toimituslogistiikasta huolehtiminen niin uusien, kuin vanhojenkin mittalaitteiden osalta. Hänen kauttaan tuli tietoa tehtaan toimituksista.

Laatuvastaava dokumentoi laatuasioihin liittyvistä ongelmista sekä huolehti ongelmien ratkaisemisesta.

Mittauspalveluvastaava vastasi kokonaisuutena mittauspalvelun toimintaympäristöstä sekä kommunikaatiopalveluiden perustamisesta. Hän vastasi myös yhteistoiminnasta kommunikaatiopalvelun tuottajaan.

Integraatio- ja kehitysvastaava vastasi siitä, että liityntärajapinta tilaajan ja toimittajan järjestelmien välillä toimi moitteettomasti.

Järjestelmävastaavia ja järjestelmäasiantuntijoita oli projektissa useita. He vastasivat projektin teknisestä toteutuksesta sekä alueellisten kommunikaatioteknologioiden valinnasta sovittujen ehtojen mukaisesti. Clean up -tehtävien koordinointi asennusyhtiön suuntaan sekä asennuseräkohtaisista SAT testeistä huolehtiminen kuului heille. SAT testit olivat tärkeä osa projektia, koska niiden perusteella asennuserät saivat hyväksynnän ja sitä kautta osapuolet pääsivät laskuttamaan. Varsinaisessa asennusvaiheessa asennusyhtiön projektipäälliköt ja asentajat toimivat tiiviisti heidän kanssaan.

3.2.2 Tilaajan projektiorganisaatio

Tilaajan projektipäällikkö toimi asennusten aluevastaavana sekä valvoi asennusten etenemistä. Hän toimi yhteyshenkilönä asennusalueisiin liittyvissä kysymyksissä. Lisäksi tilaajalla oli useita asiantuntijoita jotka vastasivat mm. asiakaspalvelusta, mittausjärjestelmien teknisestä puolesta sekä kentällä olevista vika kohteista.

3.2.3 Asennusyhtiön projektiorganisaatio

Asennusyhtiön projektipäällikkö huolehti kommunikoinnista johtoryhmän ja asennusprojektiorganisaation välillä. Hän oli tiiviissä yhteistyössä asennusten projektipäälliköiden kanssa asennusten etenemiseen ja asentajaresursseihin liittyvissä asioissa.

Asennusten projektipäällikkö vastasi mittalaitteiden kenttäasennusten suunnittelusta ja asennusten läpiviennistä sekä siitä, että asentajaresurssit riittivät sopimuksen mukaiseen asennusaikatauluun. Hän huolehti myös mittalaitteiden logistiikasta keskusvarastosta asennuskohteisiin sekä raportoi säännöllisesti varaston mittarisaldoista toimittajan projektipäällikköä. Onniselle ulkoistetun varastointipalvelun toimivuudesta huolehtiminen kuului myös hänelle. Lisäksi hän vastasi asentajien työnjohdosta sekä loppuasiakkaan tiedottamisesta ja yhteydentotoista. Yhteydenotoista huolehtiminen tarkoittaa käytännössä Elisan call centerin ohjeistusta, mutta myös valmiutta vastata kiireisimpiin ja vaativimpiin asiakkaiden ongelmiin.

Projektissa vaihdettujen vanhojen mittareiden hävittäminen ja sopimuksen mukainen käsittely kuului myös asennusten projektipäällikölle. Hän huolehti vaihdon yhteydessä valokuvattavien vanhojen mittareiden ja loppulukemien raportoinnista toimittajan suuntaan. Asennusten projektipäälliköt vastasivat myös clean up -tehtävien johtamisesta sekä asennusten työturvallisuusmääräyksien noudattamisesta ja asentajien ammattipätevyyden riittävydestä. Hän huolehti yhdessä toimittajan projektipäälliköiden kanssa asentajien riittävästä kouluttamisesta.

Projektin asentajat huolehtivat omalta osaltaan siitä, että asennukset etenivät suunnitellun aikataulun mukaan. He raportoivat asennusten projektipäälliköille sekä toimittajan asiantuntijoille mahdollisista kentällä esiintyvistä ongelmista.

3.2.4 Muutosten hallinta ja tiedottaminen

Muutoksenhallinnalla tarkoitetaan päätöksentekotason jaottelua muutosoikeuden mukaan operatiiviselle, projektiryhmän ja johtoryhmätasolle. Kustannuksia lisääviä muutoksia saa tehdä projektiryhmä sekä johtoryhmä. Muutostenhallinnan jaottelu on esitetty taulukossa 4.

TAULUKKO 4.

Päätöksentekotaso	Muutosoikeus
Operatiivinen taso: asentajat	<ul style="list-style-type: none"> - Pienet muutokset, jotka edistävät projektia - Ei sopimuksellisia ominaisuuksia ja kustannuksia lisääviä vaikutuksia - Tiedotusvelvoite projektiryhmälle
Projektiryhmä: asennusten projektipäällikkö, järjestelmäasiantuntijat	<ul style="list-style-type: none"> - Muutokset, joiden vaikutus < 10 k€ - Ei sopimuksellisia eikä ominaisuuksia muuttavia - Tiedotusvelvollisuus johtoryhmälle - Säännölliset kokoukset ja raportointi
Johtoryhmä: Tilaaajan, toimittajan ja asennusyhtiön projektipäälliköt	<ul style="list-style-type: none"> - Kaikki muutokset - Säännölliset kokoukset

Muutosten hallinnan onnistumisen kannalta erittäin tärkeänä projektin toimintona korostuu viestintä ja tiedottaminen. Palaverit pidetään pääasiallisesti projektin aikana eri päätöksentäsoryhmien kesken, jolloin tiedonkulku varsinkin oman yrityksen eri ryhmien välillä on erittäin tärkeää. Projektiryhmässä toimivien eri osapuolten projektipäällikköiden rooli viestittäjinä korostuu, koska he ovat projektissa kaiken keskipisteessä. Projektipäälliköt voivat kerätä tietoa esimerkiksi operatiiviselta tasolta ja viedä asiaa eteenpäin johtoryhmätasolle, jolloin he voivat tehdä kyseisen tason päätöksiä mahdollisimman tehokkaasti. Tiedottaminen tulee siis suunnitella hyvin etukäteen ja tässä projektissa se toteutettiin sopimalla eri ryhmien kesken säännöllisistä palavereista, jossa käsiteltiin projektin edistymistä, ongelmia ja muutosten hallintaa. (Pelin, 293-295, 313)

4 JÄRJESTELMÄT

Varsinaista mittausjärjestelmää, jonka mittalaittevalmistaja Landis+Gyr toimitti, kutsutaan Gridstream AIM:ksi. Mittausjärjestelmä jakautuu useampaan sovellukseen, joita muokataan tilaajan eli tässä tapauksessa verkkoyhtiön tarpeiden mukaan. Gridstream AIM:n sovelluksista käytössä oli asennuksia varten suunnittelu- ja tiedonkeruutyökalu Site Manager, joka oli asennusten projektipäälliköiden tärkein työkalu työnjohdon kannalta. Asiakaspalvelua varten perustettu Elisan call center käytti myös Site Manager-ohjelmaa vahvistaessaan sovittaviin kohteisiin asennusaikoja. Lisäksi asentajien käytössä oli Site Manager:n PDA-sovellus Site Service. Seuraavissa alaluvuissa kuvaillaan sovellukset ja niiden käyttö tarkemmin, jotta myöhemmin esiteltävä kappale projektin läpiviennistä olisi helpommin ymmärrettävissä.

4.1 Gridstream AIM

Gridstream AIM:n sisällä liikkuu kaikki tieto, mitä verkkoyhtiön mittauspalveluissa tapahtuu. Sen avulla yhdistetään verkkoyhtiön ja mittauspalveluiden toimittajan eli Landis+Gyr:n tietotekniset ympäristöt toimimaan molempien osapuolten kesken. Siihen kuuluu myös asennusyhtiön käyttöön toimitettu asennuksien tiedonkeruusovellus Site Manager. Gridstream AIM järjestelmään voidaan liittää myös sähkön etäluennan lisäksi lämmön, veden ja kaasun mittaukset yhdessä tai erikseen.

Verkkoyhtiön kannalta Gridstream AIM:n tärkeimpiä sovelluksia ovat tietysti mittaus-tietojen kerääminen reaaliaikaisena sekä mittapisteiden hallinta. Mittapisteisiin voidaan ohjata sähköjä päälle ja pois mikäli asiakas ei maksa laskua. Aikasiirto mittauskohteissa kuormia voidaan kätevästi ohjata porrastetusti päälle ja pois välttäen verkon yhdenai-kaista kuormituspiikkiä. Lisäksi verkkoyhtiö näkee jokaisen mittauspisteen tilanteen verkon vikatilanteissa, kun määritellään esimerkiksi kuinka monelta asiakkaalta on sähköt poikki. (Gridstream AIM tuotekuvaus, 19-20)

4.2 Site Manager

Site Manager sovellus toimii osana Gridstream AIM kokonaisuutta ja sillä hallitaan asennustyön ohjaamista sekä mittalaitteiden vaihdon yhteydessä tapahtuvaa tiedon keruuta. Site Manger sovellus jakautuu kuuteen eri ohjelmaan.

Graafinen käyttöliittymä Site Manager UI, jolla hallitaan asentajille tehtäviä työmääriä ja työlistoja. Se on työnjohdon ja asennussuunnittelijan tärkein työkalu.

Asentajien PDA-laitteiden graafinen käyttöliittymää kutsutaan Site Serviceksi. Sen avulla asentaja lataa työlistoja sekä täyttää työmääriin vaihtotietoja, jonka jälkeen ne lähetetään takaisin mittausjärjestelmään. Lisäksi asentajien PDA-laitteet eli kämmentie-tokoneet kuuluvat Site Manager järjestelmään. Niiden tulee sisältää viivakoodinlukija, Windows käyttöjärjestelmä sekä GPRS-modeemi tietojen lähettämistä ja vastaanottamista varten.

Mittaustietojen käsittelyyn suunniteltu ohjelma on Site Manager Data Handler, jolla verkkoyhtiön ja mittauspalveluiden toimittajien työntekijät käsittelevät kentältä kerättyjä vaihtotietoja. Sen avulla pystytään suorittamaan myös koeluentoja. Mittaustietojen taulukointia varten on kehitetty Site Manager –tietokantaobjektit sekä –data model. (Gridstream AIM tuotekuvaus, 19)

5 PROJEKTIN TOTEUTUS

Projektin toteuttaminen sisältää tiettyjä toimintoja ja rutiineja esisuunnittelusta SAT-kohtaisiin hyväksyntöihin. Tässä luvussa käydään läpi projektin eri vaiheet omissa kappaleissaan.

5.1 Esisuunnittelu

Raamisopimuksen valmisteluvaiheessa projektin 38 029 mittaria jaettiin 12:een SAT alueeseen ja niille määritettiin SAT-kohtaiset aloitus- ja valmistumisajat. Tämän tarkoituksena oli tasoittaa laskutusta, jolloin mahdollisten viivästysten ja sanktioiden käsittely helpottuu, koska pienempiä määriä on helpompi käsitellä. Tätä kutsutaan projektinhallintateoriassa projektin ositukseksi ja vaiheistamiseksi. (Pelin, 103-108) Lisäksi projektiin kuului myös saaret sisältävä SAT 13, mutta se ulkoistettiin Turku Energian urakointipalveluille. Taulukossa 5 on esitetty mittareiden SAT-kohtainen jaottelu.

TAULUKKO 5. Mittareiden SAT-kohtainen jaottelu sekä aikataulu

Alue	Mittarimäärä	Aloitus	Lopetus
Pilot	650	24.1.2011	1.3.2011
SAT 1	1570	4.4.2011	6.5.2011
SAT 2	1520	18.4.2011	13.5.2011
SAT 3	2740	2.5.2011	3.6.2011
SAT 4	2250	16.5.2011	17.6.2011
SAT 5	2390	30.5.2011	1.7.2011
SAT 6	2240	13.6.2011	15.7.2011
SAT 7	2290	4.7.2011	29.7.2011
SAT 8	2400	18.7.2011	19.8.2011
SAT 9	4600	1.8.2011	2.9.2011
SAT 10	5550	5.9.2011	7.10.2011
SAT 11	4970	26.9.2011	4.11.2011
SAT 12	4930	31.10.2011	2.12.2011

Mittareiden asennus kestää siis yhdellä SAT alueella yhteensä 30 päivää, josta 20 päivää on varsinaista massa-asennusta ja loput 10 päivää clean up -työtä eli mahdollisten kuulumattomissa olevien käyttöpaikkojen korjaamista. Poikkeuksen muodosti ensimmäinen alue Pilot, jonka kokonaiskesto on 37 päivää. Pilot-alueen tarkoituksena oli kerätä kokemusta erityyppisten mittareiden asentamisesta ja siihen kuluva ajasta.

Jaottelusta voi tehdä ensimmäisenä havaintona sen, että asennuserien mittarimäärät SAT alueiden edetessä on nousujohteisia. Tämän merkitys oli kasvattaa asennusresurssia rauhallisesti ylöspäin ja samalla kerätä kokemusta työstä. Projektin kannalta tärkeää oli ensimmäisenä määrittää resurssisuunnitelma koko projektin ajalle, koska sopimusvaiheessa aikataulu oli tarkasti sovittu etukäteen, joten siinä oli myös pysyttävä. Tämä tehtiin pilotin kokemusten perusteella. Asennusvauhdin arvioimisen teki hankalaksi myös se, että vauhti vaihteli erittäin paljon riippuen asentajasta sekä muista ulkoisista tekijöistä esimerkiksi säästä, tietoteknisistä ongelmista, virheellisistä mittalaitteen sijaintitiedoista jne. Taulukossa 6 on esitetty SAT-kohtaista resurssilaskentaa, jonka perusteella lähdettiin tekemään lopullisia resurssihankintoja.

TAULUKKO 6. SAT-kohtainen resurssitarve laskenta.

Asennuserä 1	Asennuksia	Mittaria/pvä	Asennustunnit	Asennustunnit/vko	Asentajatarve
Kuluttajan tila	468	12	312,0	78,0	2,0
Monimittari	517	40	103,4	25,9	0,6
Vapaa pääsy	630	15	336,0	84,0	2,1
Yhteensä	1615	67	751,4	187,9	4,7
Asennuserä 2	Asennuksia	Mittaria/pvä	Asennustunnit	Asennustunnit/vko	Asentajatarve
Kuluttajan tila	573	12	382,0	95,5	2,4
Monimittari	853	40	170,6	42,7	1,1
Vapaa pääsy	83	15	44,3	11,1	0,3
Yhteensä	1509	67	596,9	149,2	3,7
Asennuserä 3	Asennuksia	Mittaria/pvä	Asennustunnit	Asennustunnit/vko	Asentajatarve
Kuluttajan tila	276	12	184,0	46,0	1,2
Monimittari	1640	40	328,0	82,0	2,1
Vapaa pääsy	771	15	411,2	102,8	2,6
Yhteensä	2687	67	923,2	230,8	5,8
Asennuserä 4	Asennuksia	Mittaria/pvä	Asennustunnit	Asennustunnit/vko	Asentajatarve
Kuluttajan tila	324	12	216,0	54,0	1,4
Monimittari	1423	40	284,6	71,2	1,8
Vapaa pääsy	552	15	294,4	73,6	1,8
Yhteensä	2299	67	795,0	198,8	5,0

Asennuserä 5	Asennuksia	Mittaria/pvä	Asennustunnit	Asennustunnit/vko	Asentajatarve
Kuluttajan tila	563	12	375,3	93,8	2,3
Monimittari	1644	40	328,8	82,2	2,1
Vapaa pääsy	224	15	119,5	29,9	0,7
Yhteensä	2431	67	823,6	205,9	5,1
Asennuserä 6	Asennuksia	Mittaria/pvä	Asennustunnit	Asennustunnit/vko	Asentajatarve
Kuluttajan tila	754	12	502,7	125,7	3,1
Monimittari	1315	40	263,0	65,8	1,6
Vapaa pääsy	220	15	117,3	29,3	0,7
Yhteensä	2289	67	883,0	220,8	5,5
Asennuserä 7	Asennuksia	Mittaria/pvä	Asennustunnit	Asennustunnit/vko	Asentajatarve
Kuluttajan tila	666	12	444,0	111,0	2,8
Monimittari	1110	40	222,0	55,5	1,4
Vapaa pääsy	584	15	311,5	77,9	1,9
Yhteensä	2360	67	977,5	244,4	6,1
Asennuserä 8	Asennuksia	Mittaria/pvä	Asennustunnit	Asennustunnit/vko	Asentajatarve
Kuluttajan tila	898	12	598,7	149,7	3,7
Monimittari	1428	40	285,6	71,4	1,8
Vapaa pääsy	128	15	68,3	17,1	0,4
Yhteensä	2454	67	952,5	238,1	6,0
Asennuserä 9	Asennuksia	Mittaria/pvä	Asennustunnit	Asennustunnit/vko	Asentajatarve
Kuluttajan tila	1316	12	877,3	219,3	5,5
Monimittari	1776	40	355,2	88,8	2,2
Vapaa pääsy	1548	15	825,6	206,4	5,2
Yhteensä	4640	67	2058,1	514,5	12,9
Asennuserä 10	Asennuksia	Mittaria/pvä	Asennustunnit	Asennustunnit/vko	Asentajatarve
Kuluttajan tila	764	12	509,3	127,3	3,2
Monimittari	2251	40	450,2	112,6	2,8
Vapaa pääsy	2592	15	1382,4	345,6	8,6
Yhteensä	5607	67	2341,9	585,5	14,6
Asennuserä 11	Asennuksia	Mittaria/pvä	Asennustunnit	Asennustunnit/vko	Asentajatarve
Kuluttajan tila	922	12	614,7	153,7	3,8
Monimittari	3671	40	734,2	183,6	4,6
Vapaa pääsy	413	15	220,3	55,1	1,4
Yhteensä	5006	67	1569,1	392,3	9,8
Asennuserä 12	Asennuksia	Mittaria/pvä	Asennustunnit	Asennustunnit/vko	Asentajatarve
Kuluttajan tila	506	12	337,3	84,3	2,1
Monimittari	3527	40	705,4	176,4	4,4
Vapaa pääsy	1023	15	545,6	136,4	3,4
Yhteensä	5056	67	1588,3	397,1	9,9

Taulukon 8 laskennassa asennustunnit on laskettu kaavalla 1.

$$Asennustunnit = \frac{\text{mittareiden kokonaismäärä}}{\text{mittaria/pvä}} * 8 h \text{ (työpäivä)} \quad (1)$$

Kaavalla yksi on laskettu jokaiselle mittarityypille kuluttajan tilat, monimittari sekä vapaa pääsy -asennustuntien kokonaismäärä jokaiseen asennuserään. Seuraavaksi laskeaan kaavalla 2 asennustunnit viikkotasolle mittarityypeittäin.

$$Asennustunnit/vko = \frac{Asennustunnit}{4 vko (SAT kesto)} \quad (2)$$

Nyt tiedetään mittarikohtaisesti aika, joka kuluu viikossa kunkin tyytin asentamiseen. Kaavalla 3 voimme laskea helposti asentajaresurssin mittarityypeittäin siten, että asennukset valmistuvat SAT kohtaisen 20 päivän eli 4 viikon sisällä.

$$Asentajatarve = \frac{Asennustunnit/vko}{40 h (viikkotyöaika)} \quad (3)$$

Kunkin SAT alueen eri mittarityyppien asentajaresurssit summaamalla saadaan jokaiselle alueelle kokonaisresurssi laskettua. Tämä on merkitty keltaisella taulukon 6 sarakkeeseen asentajatarve.

5.2 Riskien hallintaa

Projektin alkuvaiheessa ennen varsinaisia asennuksia on erittäin tärkeää arvioida mahdollisia riskejä ja esille tulevia ongelmia. Hyvin usein riskianalyysi voidaan tehdä aikaisempien samankaltaisten projektien perusteella, mutta tässä tapauksessa se ei ollut mahdollista, koska Are ei ole ennen tehnyt mitään vastaavaa. Kaikkien riskien poistaminen on lähes mahdotonta, mutta hyvällä riskianalyysillä riskien toteutuessa voidaan niiden haittavaikutuksia pienentää. Riskien kartoitus tehdään listaamalla potentiaaliset riskitekijät pohtimalla niiden toteutumisen todennäköisyyttä sekä niiden vaikutusta toteutukseen. Kartoituksen tarkoituksena on myös miettiä ratkaisua toteutuneelle riskille. (Pelin, 225-226)

Mittarivaihtoprojektin riskejä pystyttiin kartoittamaan pilot-asennusten kokemusten perusteella. Suurin riskitekijä projektin epäonnistumisen kannalta oli aikatauluun liittyvät asiat. Tämä siksi, että koko projekti on erittäin tiukasti aikataulutettu ja niistä myö-

hästyminen tarkoittaa välittömästi sakkojen tuomia lisäkuluja. Niiden välttämiseksi projektin aikataulutukseen ja asennussuunnitteluun päätettiin käyttää erityistä huomioita ja se tehtiin hyvin, kuten jo edellä olevissa kappaleissa ilmenee.

Toiseksi riskitekijäksi muodostui järjestelmien teknisten vikojen mukanaan tuomat keskeytykset asennuksiin. Ongelman ratkaisemiseksi se päätettiin ottaa mukaan projektipalaverien esityslistoille, jotta kaikki tekniset viat ja ongelmat tulisivat esille mahdollisimman pian niiden esiinnyttyä. Tämän pohjalta Landis+Gyr:n tekninen osasto pystyi korjaamaan vikoja nopeasti ja tehokkaasti.

Edellä olevien riskien pohjalta listalle nousi tietysti myös taloudellinen riski, koska kaikilla asennuksilla viivästyttävillä tekijöillä oli aina kustannusvaikutus.

5.3 Toteutuneet SAT alueiden massa-asennukset

Kun esisuunnittelu valmistui, päästiin varsinaisiin SAT-kohtaisiin massa-asennuksiin, jotka sisälsivät jokaisella alueella samat toiminnot samassa järjestyksessä. Tämä tehtiin jo edellä esitetyn projektin osituksen ja vaiheistamisen helpottamiseksi. Jokaisen SAT alueen kokonaiskesto sopimuksen mukaan kaikkine toimintoineen oli 51 päivää ja osa toiminnoista menee limittäin. Taulukossa 7 on esitetty SAT toiminnot ja niiden kesto, sekä kenen vastuulle mikäkin toiminto kuuluu.

TAULUKKO 7. SAT alueen toiminnot ja niiden kestot sekä vastuut.

Toiminto	Kesto/pvä	Vastuu
Käyttöpaikkatietojen tuonti	0	Landis+Gyr
Asennussuunnittelu	10	Are
Keskittimien asennus	20	Landis+Gyr
Asennusaikojen sopiminen	20	Are
Mittareiden asennus	20	Are
Clean up	10	Landis+Gyr
Koekäyttö	14	Landis+Gyr
Hyväksynnät	1	Landis+Gyr

Seuraavaksi käsitellään Arelle kuuluvat tehtävät omissa kappaleissaan.

5.3.1 Asennussuunnittelu ja asennusaikojen sopiminen

Ennen varsinaisia mittariasennuksia Landis+Gyr latasi Turku Energian tietokannasta jokaisen suunnitteluun tulevan SAT alueen käyttöpaikkatiedot vähintään 20 päivää ennen asennuksia. Tämä tehtiin siksi, että asennussuunnittelija tarvitsi aikaa varsinaisen suunnittelun tekemiseen sekä kohteiden kontaktoimiseen kului muutama päivä postin kulkemisen takia. Myös Elisan call center tarvitsi aikaa sovittujen asennusten ajanvahvistuksiin. Käyttöpaikkatiedot toimitettiin asennussuunnittelijalle Excel-tiedostona sisältäen kustakin käyttöpaikasta seuraavat tiedot:

- Käyttöpaikan numero
- Käyttöpaikan osoitetiedot
- Käyttöpaikan tekniset tiedot (2-aika, käytön kuvaus, sijainti)
- Asiakastiedot kontaktointeja varten

Asennussuunnittelijan tehtävänä oli määrittää esisuunnitteluvaiheessa tehdyn resurssi-suunnitelman mukaisesti SAT -aluelistoille sopiva mittarityyppikohtainen päivävauhti, jotta pysyttiin aikataulun mukaisessa tahdissa. Turku Energialla ei ollut toimittaa käyttöpaikkatietoja kartalla vaan suunnittelussa tuli käyttää apuna omia karttoja, joista parhaaksi todettiin Googlen tarjoama Google Maps. SAT -aluekohtainen etenemä pyrittiin tekemään hallitusti liikkumalla alueella tasaisena rintamana laidalta toiselle, jotta asentajien liikkumat välimatkat saatiin mahdollisimman lyhyiksi.

Kun aluekohtainen suunnitelma oli valmis ja jokaisella käyttöpaikalla yksilöllinen asennusaika, päästiin tekemään postitukset porrastetusti. Postitettavia kohteita oli kahden tyyppisiä. Vapaan pääsyn kohteet, joihin saimme ilmoittaa asennusajan 3 päivän sisällä sekä kuluttajan tiloissa ja yrityksissä sijaitsevat mittarit, jonne asennusaika tuli sopia 2 tunnin aikaikkunaan. Monimittarikohteet laputettiin kerrostalojen ilmoitustauluille pari päivää ennen asennusta ja niille ilmoitettiin asennusajaksi 1 viikko. Arella oli lisäksi velvollisuus sopia mihin tahansa käyttöpaikkaan tarkempi vaihtoaika, mikäli kohteessa oli esimerkiksi lääkinnällisiä laitteistoja, jotka toimivat sähköllä.

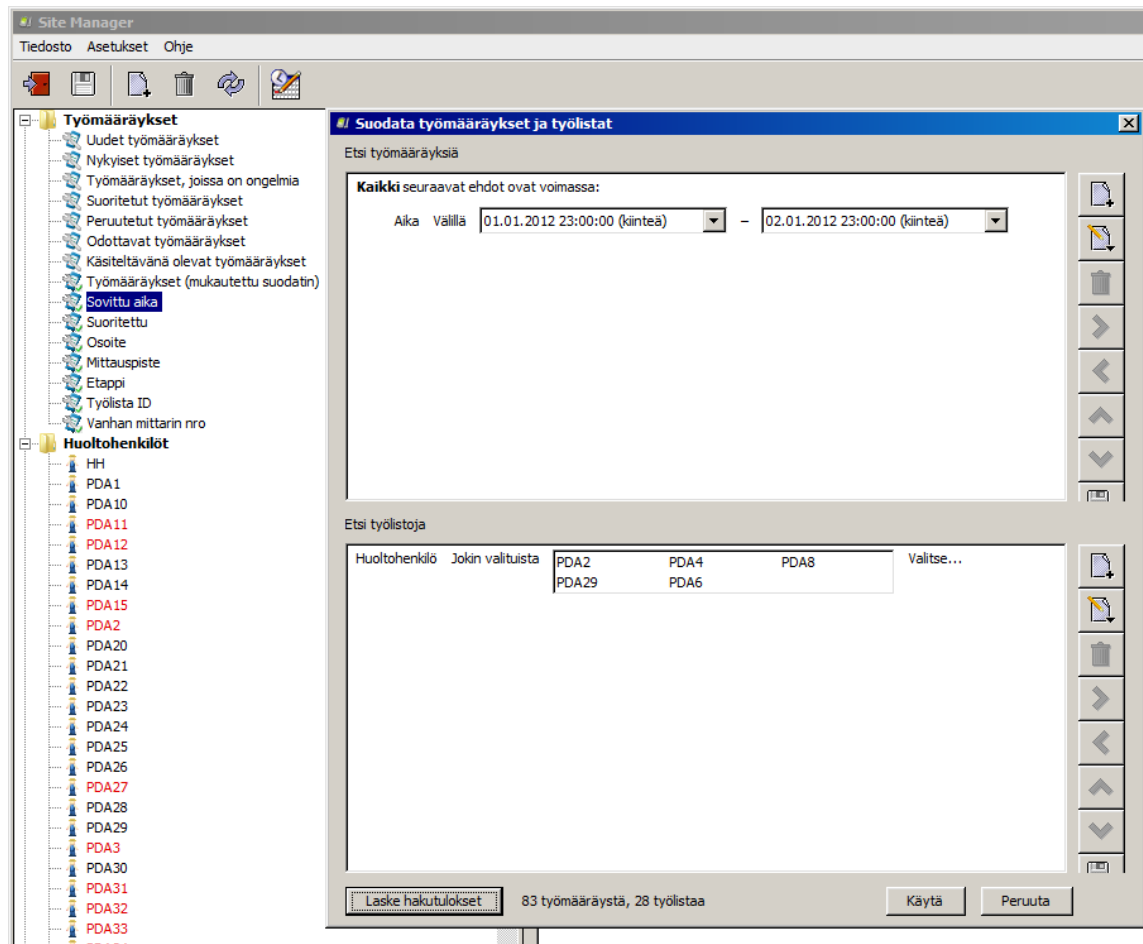
Samaan aikaan, kun kontaktointikirjeet lähtivät asiakkaille, tuli Elisan call centerille toimittaa Excel tiedostona päiväkohtaiset suunnitelmat. Muutaman päivän sisällä kirjei-

den lähettämisen jälkeen alkoi ajanvahvistuksia tulla Elisalle ja listan avulla he osasivat soittaa niihin kohteisiin, joista vahvistusta ei asiakkaan toimesta saatu.

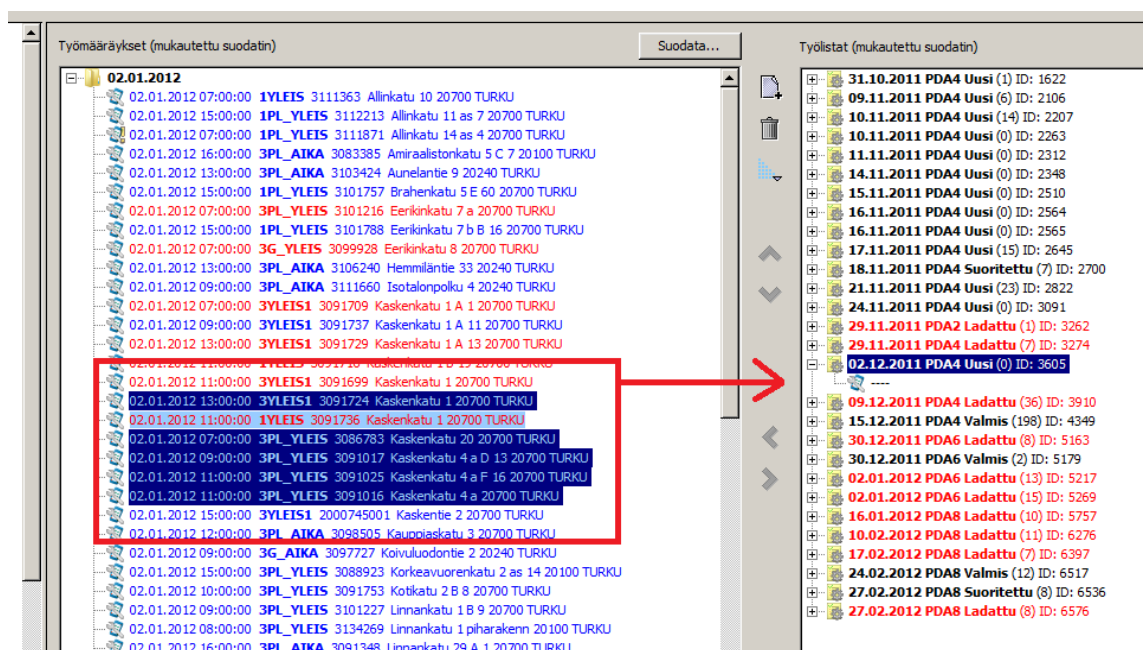
5.3.2 Työnjohto ja mittareiden asennukset

Mittareiden asennusvaiheeseen päästiin, kun kontaktoinnit asiakkaille oli tehty ja ajat saatu sovittua mahdollisimman hyvin. Oli erittäin tärkeää, että mittarin vaihto suoritettiin asiakkaalle ilmoitettuna ajankohtana, koska vaihtoajan ulkopuolella syntyneissä vahinkotapauksissa Are Oy on vastuullinen korvaamaan kaikki asiakkaalle aiheutuvat vahingot. Lisäksi lääkintälaitteita sisältävissä kohteissa vääränä aikana suoritettu vaihto voi aiheuttaa akustovarmennuksista huolimatta hengenvaaraa ihmisille. Ennen asennuksia myös mittareiden kommunikoinneista vastaavat keskittimet tulee olla asennettuna ja niiden asentamisesta vastasi koko projektin ajan mittaritoimittaja Landis+Gyr.

Ennen asennuksia asennussuunnittelija/työnjohto siirsi normaalisti asennuspäivää edeltävän iltapäivän aikana seuraavan päivän työt. Tämä tehtiin Site Managerin UI käyttöliittymän avulla, jonne Arelle oli luotu oikeudet luoda ja muokata työlistoja. Site Manager UI sisältää tuhansia suodattimia, joiden avulla voitiin hakea työmääräimiä halutuilla hakuehdoilla. Lisäksi jokaisen asentajan PDA oli numeroitu, jonka perusteella työt osataan jakaa Site Manager UI:ssä oikeille henkilöille. Kuvassa 2 on esitetty näkymä asennussuunnittelijan käyttöliittymästä. Halutun päivän sovitut asennukset pystyttiin suodattamaan päiväkohtaisesti ja siitä edelleen jakamaan asentajille. Yksittäiskohteiden suodattaminen oli hieman työläämpää, koska ne piti hakea yksitellen osoitehaun avulla. Työmääräimet siirrettiin asentajille siirtämällä ne työmääräinlistalta PDA listoille luomalla halutulle PDA:lle uusi lista. Kuvassa 3 on esitetty työmääräinten siirron periaate.



KUVA 2. Site Manager UI käyttöliittymä ja aikasuodatin.



KUVA 3. Työmääräinten siirtäminen.

Työmääräinten siirtämisen jälkeen asentajat avasivat PDA:lla Site Service ohjelmansa ja synkronoivat työnjohdon määrittämät listat itselleen. Asennuksen yhteydessä asentaja syötti PDA:lla tiedot vanhan mittarin numerosta, vanhan mittarin laskurin arvosta tai arvoista, otti valokuvan vanhasta mittarista, sulakkeen koosta ja mittalaitteen sijaintitiedosta. Aikasiirtokohteissa mittalaite asetettiin aikaan, jotta yökuormat ohjautuivat oikein. Lopuksi työmääräin kuitattiin suoritettu -tilaan

Asentajan tuli kirjata työmääräin ei suoritettu tilaan tapauksissa, joissa asennusta ei syystä tai toisesta pystytty suorittamaan sekä kirjoittaa huomautuskenttään lyhyesti syyt sille. Tällä menettelyllä Are sai vaikeat kohteet pois vastuultaan ja siirrettyä ne Turku Energialle uudelleen käsiteltäväksi. Päivän päätteeksi asentaja synkronoi PDA laitteensa, jolloin tehdyt työt poistuivat koneelta ja seuraavan päivän työt latautuivat uudelle listalle. Sen jälkeen Landis+Gyr ja Turku Energia saivat uudet mittalaitteet järjestelmäänsä ja täten käyttöpaikka siirtyi etäluennan piiriin.

5.3.3 Clean up, koekäyttö ja hyväksyntä

Varsinaisen 20 päivän SAT asennusten jälkeen tuli suorittaa 10 päivää clean up töitä eli saada kaikki alueen kuulumattomissa olevat mittarit etäluennan piiriin. Tämän jälkeen voidaan aloittaa Landis+Gyrin vastuulla oleva asennuseräkohtainen 2 viikkoa kestävä koekäyttö SAT, jonka aikana 97% mittareista tulee kommunikoida mittausjärjestelmän kanssa. Mikäli testi läpäistiin, antoi Turku Energia luvan laskuttaa. Jos testi syystä tai toisesta kaatui testijakson aikana, jouduttiin se aloittamaan alusta.

6 PROJEKTIN LOPPURAPORTOINTI

Projektin päättäminen on yksi projektin vaihe, johon kuuluu loppuraportin tekeminen. Loppuraportin tarkoituksena on esittää projektin lopullinen toteuma sisältäen toteutuneet aikataulut sekä taloudelliset selvitykset. Loppuraportti on erittäin tärkeä tiedonlähde varsinkin johtoryhmätason henkilöille, koska sen perusteella voidaan tehdä johtopäätöksiä ja muutoksia ajatellen tulevia projekteja. (Pelin, 355-356)

6.1 Toteutunut aikataulu

Mittariasennuksia ei päästy aloittamaan sopimuksen mukaisesti viikolla 14 Landis+Gyr Oy:sta johtuvien mittaritoimitusvaikeuksien takia ja asennusten aloitusta jouduttiin lykäämään viikolle 26, jolloin päästiin asentamaan osaa mittarityypeistä. Mittaritoimitusten epäluotettavuuksien takia täyteen vauhtiin päästiin vasta viikolla 32. Tämä johti resurssien täydelliseen uudelleen suunnitteluun ja luonnollisesti lisäkustannuksiin, koska projektin valmistuspäivämäärää ei voitu siirtää. Käytännössä taulukossa 6 esitettyjä viikkokohtaisia asentajaresurseja jouduttiin limittämään. Liitteessä 1 on esitetty kuvion avulla mittaritoimitusviivästysten vaikutus uuteen resurssisuunnitelmaan työviikkojen funktiona.

Asentajaresurssin kasvattaminen lyhyessä ajassa osoittautui kuitenkin suureksi haasteeksi jo pelkästään koulutusten takia, koska suuren porukan sopeuttaminen uuteen projektiin vie aikaa. Lisäksi asennusten kova vauhti osoittautui Landis+Gyrin järjestelmille liian suureksi alkuvaiheessa, josta puolestaan aiheutui useita järjestelmäongelmia. Lopullinen valmistuminen siirtyi alkuperäisestä valmistusviikosta 48 2011 viikolle 2 2012. Lukuisista ongelmista huolimatta Are suoritti asennukset 12 viikkoa alkuperäistä asennusvauhtia nopeammin. Liitteen 2 kuviossa on esitetty projektin resurssien toteuma verrattuna alkuperäiseen ja uuteen suunnitelmaan työviikkojen funktiona.

Toimitusvaikeuksien takia myös SAT-kohtaiset asennusajat menivät uusiksi ja lopulta töitä tehtiin monella alueella samaan aikaan. Taulukossa 8 on esitetty toteutuneet SAT -alueiden aikataulut sekä asennettujen ja ei suoritettujen mittareiden määrät. Yleisimmät

syvät mittareiden vaihdon epäonnistumiselle olivat: loppuasiakas ei ollut paikalla sovittuna vaihtoaikana, mittaria ei löydetty tai se ei sopinut keskukseen.

TAULUKKO 8. Toteutuneet SAT-kohtaiset asennusajat

SAT	Asennusaika	Suoritettu	Ei suoritettu
1	15.7-26.8.2011	1476	93
2	22.8-12.9.2011	1242	313
3	5.9-22.9.2011	2445	167
4	22.9-12.10.2011	2146	77
5	19.9-5.10.2011	2152	117
6	6.10-18.10.2011	1832	131
7	6.10-2.11.2011	1974	149
8	17.10-31.10.2011	1931	247
9	31.10-16.11.2011	4281	250
10	31.10-25.11.2011	5081	253
11	11.11-5.12.2011	4349	307
12	9.12-27.12.2011	4679	163

Lisäksi projektin aikana sovittiin ns. jälkiasennuksista, joilla tarkoitettiin mittarivaihtoja kohteisiin, joissa esimerkiksi ehdotetut vaihtoajat eivät sopineet. Näitä olivat myös kohteet, joita ei päästy tekemään Landis+Gyrin järjestelmäongelmien takia. Jälkiasennuksia suoritettiin kaikilla alueilla projektin lopussa ajalla 29.11.2011 – 10.1.2012. Lopullinen Aren ilmoittama valmistumispäivämäärä oli 10.1.2012.

7 POHDINTA

Opinnäytetyön tekeminen projektin johtamisesta oikean projektin rinnalla oli erittäin opettavaista, koska mielestäni teorian ja käytännön tekemisen yhdistäminen on kaikkein tehokkain tapa kehittyä ja oppia uutta.

Tiukkojen aikataulujen omaavissa projekteissa resurssisuunnittelun huolellinen tekeminen on mielestäni onnistumisen tärkeimpiä asioita. Liian optimistinen ja nopeasti tehty resurssien suunnittelu voi kaataa koko projektin, mutta tässä opinnäytetyössä tehty resurssisuunnitelma oli aikatauluun riittävä. Ongelmaksi muodostui se, että resurssia ei pystytty nopean kasvattamisen ja aikataulumuutosten takia hyödyntämään parhaalla mahdollisella tavalla. Ongelmaan osataan kuitenkin nyt jatkossa varautua paremmin Arella muissa mittariprojekteissa.

Oli mukavaa huomata mikä merkitys esimerkiksi opinnäytetyössä esitellyn projektin osituksella oli projektin seurannan helpottumiseen. Osituksesta olisi silti voitu hyötyä enemmän, mikäli projektin asennuseriä olisi käyty enemmän läpi Landis+Gyrin projektipäälliköiden kanssa. Tarkoitus oli käydä jokainen asennuserä läpi sen valmistumisen jälkeen ja sitä kautta päästä laskuttamaan tasaisesti, mutta nyt koko projektin laskutus siirtyi lähes kaikkien asennuserien kohdalla projektin loppuun. Tämä toimintamalli on huomioitu Aren muissa mittariprojekteissa ja sen avulla laskutus on saatu tasaisemmaksi.

LÄHTEET

Forsberg, K & Mooz, H & Cotterman, H. 2004. Projektin hallinta. Malli kaupalliseen ja teknilliseen menestykseen. Suom. Edita Publishing Oy: Gummerus. Alkuperäinen teos 2000.

Landis+Gyr Oy. 2010. Liite 2. TESV Toimintaympäristökuvaus.

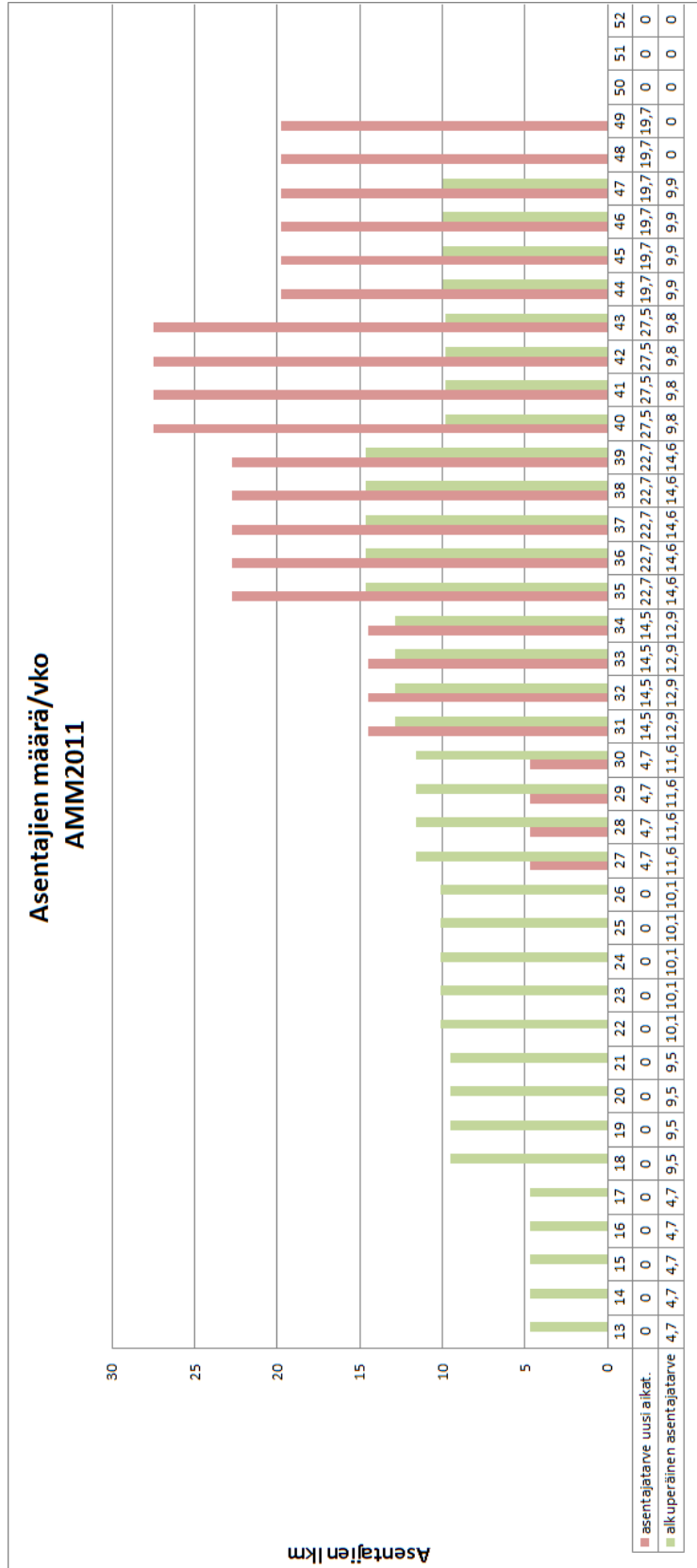
Landis+Gyr Oy. 2009. Gridstream AIM tuotekuvaus.

Pelin, R. 2009. Projektihallinnan käsikirja. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Työ- ja elinkeinoministeriön tiedote etäluettavista sähkömittareista 5.2.2009, <http://valtioneuvosto.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tiedote/en.jsp?oid=253101>. Luettu 10.4.2012

LIITTEET

Liite 1. Mittaritöimitusten viivästymisen vaikutus asennussuunnitteluun työviikkojen funktiona



Liite 2. Resurssien toteuma ja suunnitelmat työviikkojen funktiona

