



Open your mind. LUT.

Lappeenranta **University of Technology**

Lappeenrannan teknillinen yliopisto

Teknillistaloudellinen tiedekunta

Tietotekniikan koulutusohjelma

Diplomityö,

**Automatisointiin ja monistettavuuteen perustuvan
palvelumallin soveltaminen tietojärjestelmätoimituksissa**

Diplomityön aihe on hyväksytty 30.4.2012

18.5.2012 Espoo

Mikko Lampinen 0222751

Ohjaaja: Diplomi-insinööri, Vesa Hulttinen

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan teknillinen yliopisto

Teknillistaloudellinen tiedekunta

Tietotekniikan koulutusohjelma

Mikko Lampinen

Automatisointiin ja monistettavuuteen perustuvan palvelumallin soveltaminen tietojärjestelmätoimituksissa

Diplomityö

2012

74 sivua, 21 kuvaa ja 16 taulukkoa.

Työn valvoja: Prof. Jari Porras

Työn ohjaaja: Diplomi-insinööri Vesa Hulttinen

Hakusanat: tuntimittaus, tietojärjestelmätoimitus, palvelumalli

Keywords: hourly metering, duplication, service model

Ohjelmistotuotannon yleinen ongelma on se, että toimitusprojektien läpivientiajat pitkittyvät. Kilpailun kiristyessä ohjelmistoalalla on alettu kiinnittää erityistä huomiota projektien eri vaiheiden tehostamiseen. Process Vision Oy kehittää energiatietojärjestelmiä Suomen energia-alan yrityksille. Yrityksessä on kehitetty vuonna 2010 palvelumalli, jonka avulla pyritään nopeuttamaan toimitusprojektien eri vaiheita.

Valtioneuvosto valmisteli vuonna 2009 tuntimittausasetuksen, joka määrittäi sääntöjä mittaustiedon hallintaan energia-alalla. Kyseisen asetuksen pohjalta Energiateollisuus julkaisi vuonna 2010 ohjeistuksen, joka selkeyttää asetuksen sisällön vaatimuksia jakeluverkonhaltijoille ja sähkön myyjille. Process Vision Oy on valmistellut ohjeistuksen pohjalta tuntimittauspaketin, joka sisältää ohjeistuksen mukaiset toiminnot GENERIS-järjestelmässä.

Tässä diplomityössä määritellään Process Vision Oy:n palvelumallin mukaiset standardikomponentit tuntimittauspaketin toimitusprojekteja varten. Työn tavoitteena on kehittää mahdollisimman pitkälle tuotteistettu tuntimittauspaketin toimitus uusille ja vanhoille asiakkaille. Työn lopussa pohditaan miten hyvin palvelumalli soveltuu tuntimittauspaketin toimitusprojekteihin. Lisäksi työssä kartoitetaan yrityksessä käytössä olevien automatisointityökalujen kehitystarpeita.

Työn tuloksena saatiin määriteltyä GENERIS-objektit ja konfiguraatiot, jotka toimitetaan tuntimittauspaketin mukana. Työn ohessa sisällytettiin yrityksen Suomen taseselvitysjärjestelmien asennusohjeeseen tuntimittauspaketin toiminnallisuuksien konfigurointi. Uusien vientimäärittelyjen avulla voidaan tuntimittauspaketin toiminnallisuudet toimittaa jatkossa tehokkaammin kuin aiemmin.

ABSTRACT

Lappeenranta University of Technology
Faculty of Technology Management
Degree Program of Information Technology

Mikko Lampinen

Applying service model for IT project delivery based on automation and duplication

Master's Thesis

2012

74 pages, 21 pictures and 16 tables.

Supervisor: Professor Jari Porras

Instructor: M.Sc. Vesa Hulttinen

Keywords: hourly metering, duplication, service model

Programming projects are known to go beyond deadlines. As the competition gets harder in the software business, new measures are searched to gain productivity. Process Vision Oy develops energy data management systems. The company has previously developed a service model for speeding up all phases of delivery projects.

Finnish government introduced a new hourly metering regulation act in 2009. Finnish Energy Industries, association consisting of members of Finnish energy companies, presented recommendations for energy data management in 2010. Recommendations clarify how energy data should be managed by electricity companies. Process Vision Oy has prepared an hourly regulation package that follows the new recommendations. The package is applied on the company's energy data management system GENERIS.

Aim of the study is to productize and speed up the project phases in the hourly regulation package deliveries to new and old customers. In the study standard components for hourly regulation package are defined. In the end, study investigates that how well can the service model be adapted to the hourly measurement package deliveries.

In this thesis, standard components are defined for hourly regulation package according to the service model of Process Vision. As product of this thesis, new installation manual was produced for Finnish balance settlement systems. Export definitions were created for GENERIS objects to enable fast deliveries for software configurations. Additionally, any needs for developing Process Visions automation tools were mapped as a part of the study. These needs were reported to developers to enhance the automation process within the service model.

ALKUSANAT

Kolmatta vuosikymmentä kestänyt opiskelujakso on saapumassa onnellisesti päätökseen. Matka oli pitkä mutta jälkeinpäin ajateltuna juuri sellainen kuin pitikin. Seuraavassa tahdon kiittää kaikkia, jotka olivat tukenani tämän pitkän matkan varrella.

Kiitokset Process Vision Oy:lle ja Simo Makkoselle mahdollisuudesta tehdä tämä diplomityö. Kiitokset Vesa Hulttiselle työn ohjaamisesta ja kaikista viisaista neuvoista siihen ja työhöni liittyen. Tahdon kiittää myös kaikkia muita työkavereitani PV:lla osoittamastanne tuesta ja mainion työilmapiirin luomisesta.

Haluan kiittää työni valvojaa Jari Porrasta hyvistä neuvoista diplomityöni ja opiskelujeni aikana. Kiitokset opiskelukavereilleni Tuomolle, Villelle ja Harrille siitä, että teitte opiskeluaajoista usein vähemmän raskaita. Suuri kiitos Janne Raukolalle, jonka kannustus ja neuvot ovat olleet korvaamattomia opintojeni aikana.

Haluan esittää kiitokset rakkaille vanhemmilleni ja perheelleni kaikesta saamastani tuesta opiskeluvuosieni aikana. Kiitos äiti ja isä kaikesta avusta ja huolenpidosta.

E erityiskiitos kuuluu rakkaalle avopuolisolleni Maijulle. Kiitos kaikesta kärsivällisyydestä ja tuesta, jota olet osoittanut viimeisimpien vuosien aikana. Ilman sinua nämä viimeiset rutistukset olisivat tuntuneet paljon raskaammille.

SISÄLLYSLUETTELO

KÄYTETYT LYHENTEET	3
1 JOHDANTO	4
1.1 Tausta	4
1.2 Työn tavoitteet, rajaukset ja menetelmät.....	4
1.3 Diplomityön rakenne	5
2 TASESELVITYS SUOMEN SÄHKÖMARKKINOILLA	7
2.1 Suomen sähkömarkkinoiden osapuolet taseselvityksessä	7
2.2 Taseselvitys.....	9
2.3 Verkkoyhtiön ja myyjäyhtiön rooli taseselvityksessä	10
2.4 Tuntimittausasetus ja sen vaikutukset	14
2.4.1 Tuntimittausuusositus mittaustiedon hallintaan	14
2.4.2 Tuntimittausuusosituksen ohjeet puuttuvien tuntitehojen arviointiin	15
2.4.3 Energiateollisuuden suositukset oikeellisuustarkistuksiin	16
2.4.4 Energiateollisuuden suositukset sanomavälitykseen.....	17
2.4.5 Tuntimittauksen vaatimukset energiatietojärjestelmille.....	18
3 ENERGIATIETOJÄRJESTELMÄ	19
3.1 Process Vision Oy	19
3.2 GENERIS EDMS	20
3.2.1 Info Flow Manager	21
3.2.2 TMS ja GENERIS-energiatietojärjestelmä.....	22
4 MONISTETTAVA JA AUTOMATISOITU PALVELUMALLI	27
4.1 Palvelut IT-toimituksissa	27
4.2 Palvelun tuotteistaminen.....	28
4.3 Tietojärjestelmätoimituksen tuotteistaminen palveluksi	30
4.4 PV:n nykyiset automatisointityökalut järjestelmätoimituksissa.....	33
4.4.1 License Manager ja GENERIS Installer	33
4.4.2 GENERIS-konfiguraatioiden siirtäminen	35
4.4.3 Automatisointimenetelmien kehitystarpeet ja mahdollisuudet.....	36
5 STANDARDIKOMPONENTTIEN MÄÄRITTELY	40
5.1 Standardikomponenttien identifiointi	40
5.2 Standardikomponentit myynti-, määrittely ja asennusvaiheissa	41
5.3 Tuntimittauspaketin uudet ja muuttuneet toiminnallisuudet ja GENERIS-objektit verkonhaltijan ja sähkön myyjän järjestelmissä.....	42

5.4 Tuntimittauspaketin uudet ja muuttuneet toiminnallisuudet ja objektit verkon-haltijan GENERIS-järjestelmässä	43
5.4.1 Verkonhaltijan MSCONS-sanomaliikenne	44
5.4.2 Sähköverkonhaltijan taseselvityslaskennat.....	45
5.4.3 Tuntilukemien konvertointi tuntitehoiksi	46
5.4.4 Tuntitehojen arviointi verkonhaltijan GENERIS-järjestelmässä	48
5.4.5 Oikeellisuustarkistukset verkonhaltijan GENERIS-järjestelmässä.....	49
5.4.6 Ohjausnäyttö verkonhaltijan GENERIS-järjestelmässä.....	50
5.5 Tuntimittauspaketin uudet toiminnallisuudet ja GENERIS-objektit sähkön myyjän GENERIS-järjestelmässä	52
5.5.1 Oikeellisuustarkistukset sähkön myyjän GENERIS-järjestelmässä	52
5.5.2 Taseselvitys sähkön myyjän GENERIS-järjestelmässä	54
5.5.3 Ohjausnäyttö sähkön myyjän GENERIS-järjestelmässä.....	54
5.6 Tuntimittauspaketin standarditestauksen määrittely	55
6 TOIMITUSPROJEKTIEN AUTOMATISOINTI JA TUOTTEISTUS.....	57
6.1 Tuntimittauspaketin toimitusprojektien tuotteistus uusissa GENERIS-asennuksissa	59
6.2 Tuntimittauspaketin migraatio vanhoihin GENERIS-järjestelmiin	62
7 PALVELUMALLIN SOVELTUVUUDEN ARVIOINTI	66
7.1 Palvelumalli projektin myynti- ja määrittelyvaiheissa.....	66
7.2 Palvelumalli projektin konfiguraatiovaiheessa.....	67
7.3 Palvelumallin jatkokehitys.....	68
8 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	70
LÄHTEET	71

KÄYTETYT LYHENTEET

ACC	Advanced CIS Communication
AMR	Automatic Meter Reading
ASD	Advanced Search Definition
B2B	Business To Business
CD	Control Display
CIS	Customer Information System
CRM	Customer Relationship Management
EDMS	Energy Data Management System
ERP	Enterprise Resource Management
FAT	Factory Acceptance Test
GOF	GENERIS Object Field
GXML	GENERIS XML
IFM	Info Flow Manager
IT	Information Technology
LM	License Manager
MDM	Meter Data Management
MDW	Meter Data Warehouse
MSCONS	Metered Services CONSumption report
MTHJ	Mittautiedonhallintajärjestelmä
PV	Process Vision Oy
SAT	Site Acceptance Test
TMS	Tuntimittaussuositus
TSIO	Time Series Input Output
XML	Extensible Markup Language

1 JOHDANTO

Tämä diplomityö on tehty Process Vision Oy:n (myöhemmin tässä työssä PV) toimeksiannosta. Tässä kappaleessa esitellään tutkimuksen taustaa ja motivaatioita sen suorittamiseen. Lisäksi kappaleessa selvitetään työn tavoitteet, tutkimuskysymykset ja työssä käytetyt tutkimusmenetelmät. Kappaleen lopussa esitellään tutkimuksen rakenne ja keskeinen sisältö.

1.1 Tausta

Vuonna 2009 Suomen valtioneuvosto hyväksyi tuntimittausasetuksen. Asetus määrittelee sähköalan toimijoiden vastuita niin sähkön kulutuksen mittauksen kuin taseselvityksenkin osalta [1]. Vuonna 2010 Energiateollisuus julkaisi kyseisen asetuksen pohjalta tuntimittaus-suosituksen (TMS), joka on tarkoitettu erityisesti jakeluverkonhaltijoille ja mittausvastaaville [2].

PV tuottaa sähköalan toimijoille energiatiedonhallintajärjestelmiä. Yrityksen päätuotetta, GENERIS-järjestelmää, käytetään muun muassa energiayhtiöiden taseselvityksen suorittamiseen. TMS asettaa uusia vaatimuksia GENERIS-järjestelmälle toiminnallisuuden ja suorituskyvyn osalta. PV on valmistellut ohjelmistolle tuntimittauspaketin, jolla vastataan mittausasetuksen ja energiateollisuuden asettamiin uusiin vaatimuksiin.

PV toimittaa tuntimittauspakettia lukuisille asiakkaille vuoden 2012 aikana, minkä johdosta on syntynyt tarve tehostaa asennusten toimitusta. Panu Auvinen esitteli vuonna 2011 diplomityössään palvelumallin, joka sisälsi kuvauksen ja menetelmiä GENERIS-järjestelmien toimitusten tehostamiseksi [3]. Tässä työssä pyritään soveltamaan Auisen esittelemää palvelumallia tuntimittauspaketin toimituksissa.

1.2 Työn tavoitteet, rajaukset ja menetelmät

Diplomityön tavoitteena on soveltaa PV:lla kehitettyä palvelumallia ja arvioida sen soveltuvuutta GENERIS-järjestelmien toimituksiin. Työllä pyritään vastaamaan seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Millaiset standardikomponentit tuntimittauspaketin myyntiin, määrittelyyn,

asennuksiin, konfigurointiin ja testaukseen tulee määritellä?

- Miten toteutetaan mahdollisimman automatisoitu toimituspaketti uusille ja nykyisille asiakkaille?
- Minkälaista kehitystä tarvitaan PV:n asennustyökalujen osalta, jotta toimitukset nopeutuisivat?
- Kuinka hyvin PV:n palvelumalli sopii tuntimittauspaketin toimituksiin?

Työn määrittelyosuus tehdään tutkimalla aiemmin toimitettujen taseselvitysasennuksien konfigurointiohjetta ja hyödyntämällä PV:lla tuotettua tuntimittauspaketin toiminnallista määrittelydokumenttia. Näiden pohjalta määritellään standardisoitu toimituspaketti, joka voidaan toimittaa uusiin GENERIS-järjestelmiin ja viedä migraationa olemassa oleviin järjestelmiin. Tässä työssä ei tuoteisteta taseselvityskonfiguraatiota koko laajuudessaan, vaan määritellään ainoastaan tuntimittauspaketin mukana tulevat GENERIS-objektit. Tarkemmat objektien määrittelyt konfiguraatioineen tehdään samalla PV:n sisäiseen dokumenttiin. Automatisoitu toimituspaketti pyritään kehittämään käyttäen Auvisen diplomityössä esittämiä GENERIS-projektien vaiheita.

Asennustyökalujen kehitystarpeita kartoitetaan haastattelemalla PV:n projektihenkilöstöä ja automatisointityökalujen kehittäjiä. Tässä työssä toteutettava tuntimittauspaketin tuotteistus tehdään erityisesti GENERIS-järjestelmän asennuksen jälkeisille konfiguraatioille ja testitapauksille. Lopullisen palvelumallin soveltuvuutta tuntimittauspaketin toimituksiin on selvitetty haastattelemalla toimitusprojekteissa mukana olleita projekti-insinöörejä.

1.3 Diplomityön rakenne

Tämän työn toisessa kappaleessa käsitellään Suomen sähkömarkkinoilla tehtävä taseselvitys ja esitellään siihen osallistuvat osapuolet. Lisäksi esitellään tuntimittausosuuden sisältöä ja sen mukanaan tuomat vaatimukset tietojärjestelmille. Kolmannessa kappaleessa käydään läpi energiatietojärjestelmän ominaisuuksia ja komponentteja. Erityisesti tutkitaan millainen on GENERIS-järjestelmä ja miten se ratkaisee tuntimittausosuuden tuomat haasteet. Neljännessä kappaleessa käsitellään palveluiden tuotteistamista. Kappaleen lopussa esitellään PV:lla kehitetty automatisoitu palvelumalli, jonka avulla pyritään viemään järjestelmätoimitukset läpi tehokkaasti. Lisäksi esitellään automatisointiin kehitettyjä työkaluja ja menetelmiä sekä pyritään löytämään

uusia mahdollisuuksia toimitusten tehostamiseksi.

Viidennessä kappaleessa on identifioitu PV:n tuntimittauspaketin uudet ja muuttuneet standardikomponentit. Kappaleessa määritellään näihin komponentteihin liittyvät uudet toiminnallisuudet ja niihin toimitettavat GENERIS-objektit. Paketin sisältö ja toiminnallisuudet määritellään erikseen jakeluverkonhaltijoille ja sähkön myyjäyhtiöille. Lisäksi kappaleessa käydään läpi paketin toimituksessa suoritettava asennusprosessi ja tuntimittauspaketin uusiin toiminnallisuuksiin liittyvät testitapaukset.

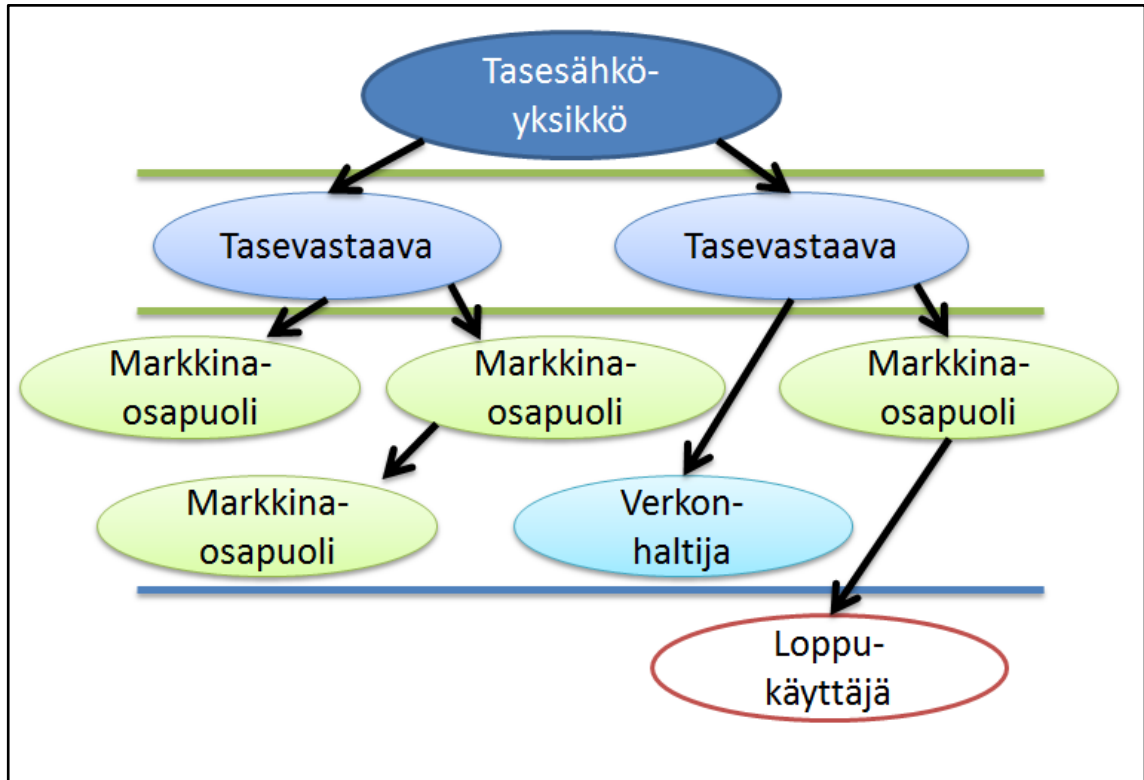
Kuudennessa kappaleessa käsitellään tuntimittauspaketin tuotteistamista perustuen aiemmin mainittuun palvelumalliin. Kyseisessä kappaleessa esitellään tämän diplomityön tuloksena syntynyttä GENERIS-toimituksen tuotteistamista. Kappaleessa seitsemän arvioidaan PV:n palvelumallin soveltuvuutta tuntimittauspaketin kaltaisen järjestelmätoimituksen tehostamiseen. Soveltuvuutta arvioidaan sekä uusien järjestelmätoimitusten että jo olemassa oleviin järjestelmiin tehtyjen toimitusten kohdalla.

2 TASESELVITYS SUOMEN SÄHKÖMARKKINOILLA

Tässä kappaleessa esitellään Suomen sähkömarkkinoilla toimivat osapuolet ja käsitellään näiden suorittama taseselvitysprosessi. Erityisesti käydään lävitse eri osapuolien tehtävät ja vastuut taseselvityksessä. Taseselvitysprosessin tehtävät on esitelty erikseen verkonhaltijalle ja sähkön myyjäyhtiölle. Lisäksi kappaleen lopussa käydään läpi Energiategollisuuden laatiman tuntimittausosuituksen vaikutuksia mittaustiedon hallinnan ja sanomaliikenteen kannalta.

2.1 Suomen sähkömarkkinoiden osapuolet taseselvityksessä

Suomen sähkömarkkinoiden taseselvitykseen osallistuvat toimijat näkyvät kuvassa 1, jossa ne on jaoteltu eri hierarkkisille tasoille. Tasesähkösysteeminä Suomessa toimii Fingrid Oyj, jonka tehtäviin kantaverkko-yhtiönä kuuluvat muun muassa voimajärjestelmän kehittäminen, sähkön siirtäminen toimintavarmasti ja yleisesti sähkömarkkinoiden edistäminen [4]. Tasesähkösysteemistä alemmalla tasolla ovat tasevastaavat, joiden kaikkien avoin toimittaja on Fingrid.



Kuva 1. Taseselvityksen hierarkkiset tasot ja toimijat [5]

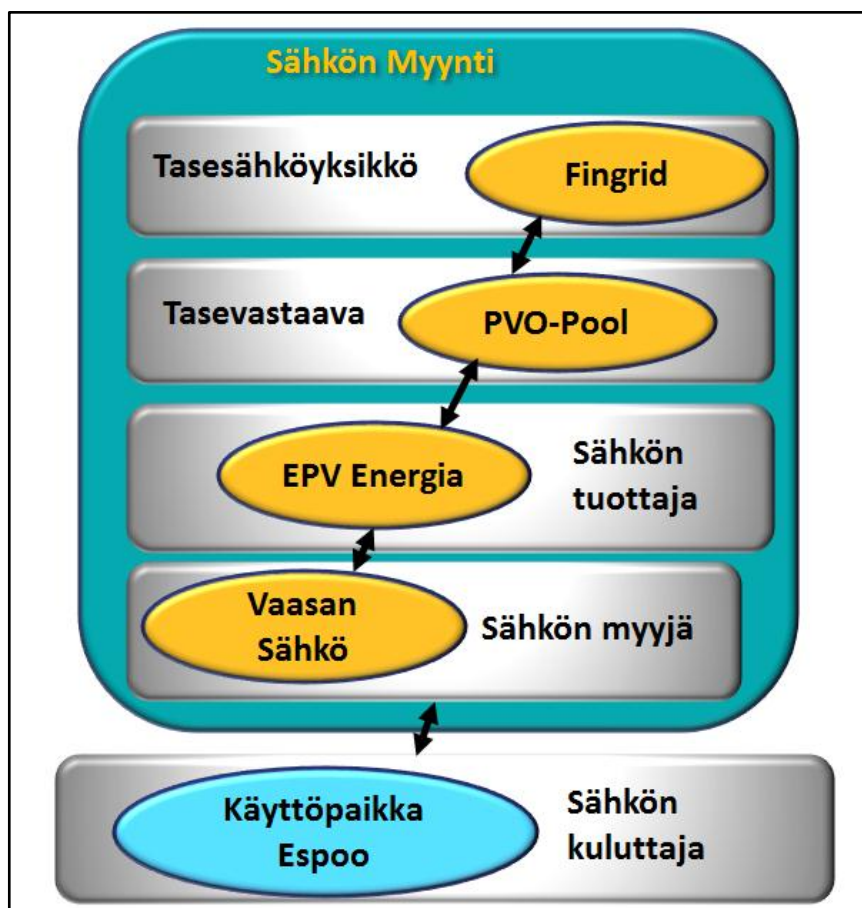
Avoimella toimittajalla tarkoitetaan osapuolta, jonka vastuulla on toimittaa kaikki alemman tason toimijan tarvitsema sähkö. Tasevastaavia alemmalla tasolla kuvassa ovat muut markkinaosapuolet, joita ovat sähkön myyjät, sähkön tuottajat ja verkonhaltijat. Kuvassa alimpana ovat loppukäyttäjät, joita ovat esimerkiksi kotitaloudet ja teollisuuslaitokset.

Suomessa sähkön myynti on eriytetty sähkön siirrosta, minkä vuoksi sähkön ostaja maksaa erikseen sähköstä ja sähkön siirrosta. Myyjinä toimivat yleensä alueelliset sähköjakelijat eli verkonhaltijat. Sähkön myynti jakautuu tukku- ja vähittäismyyntiin. Tukku-myynnillä tarkoitetaan suurille sähkön myyjille kuten tehtaille ja sähköyhtiöille tapahtuvaa sähkön myyntiä. Vähittäismyynnillä tarkoitetaan lähinnä kotitalouksille ja pienemmille yrityksille tapahtuvaa sähkön myyntiä. [6]

Sähkön tuottajina toimii Suomessa Energiamarkkinaviraston mukaan 120 yritystä ja 400 voimalaitosta. Nämä yritykset tuottavat sähköä itselleen ja pohjoismaisille sähkömarkkinoille [7]. Sähkön tuottaminen on Suomessa vapautettu kilpailulle [3].

Suomessa sähköverkonhaltijat vastaavat kukin omasta maantieteellisesti rajatusta alueestaan. Tämän työn yhteydessä verkonhaltijayhtiöstä käytetään myös termiä verkkoyhtiö. Verkkoyhtiöt toimittavat sähköä käyttöpaikoille alueellaan ja ovat vastuussa sähköverkon kunnossapidosta. Verkon asiakas voi vapaasti valita myyjän, jolta sähkönsä ostaa mutta verkkoyhtiötä ei voi vapaasti kilpailuttaa. [8]

Kuvassa 2 on esitetty Suomen sähkömarkkinoiden riippuvuudet yhden käyttöpaikan kohdalla ja siinä on nähtävissä kuvaa 1 vastaava osapuolien muodostama hierarkkinen ketju. Kuvasta on rajattu pois sähkön siirto, joka myydään verkonhaltijan toimesta erillisenä palveluna loppukäyttäjälle. Kuvassa alimpana olevalla käyttöpaikalla tarkoitetaan sähköverkon pistettä, jossa sähköä käytetään. Käyttöpaikanhaltija ostaa sähkön suomalaiselta sähkön myyjältä. Kuvan 2. tapauksessa sähkön myyjä on Vaasan Sähkö. Vaasan Sähkön avoimena toimittajana on EPV Energia, joka toimii myös sähkön tuottajana.



Kuva 2. Sähkön myynnin esimerkki [9]

Jos EPV Energia tarvitsee enemmän sähköä kuin se itse pystyy tuottamaan, on sen avoimen toimittajan (PVO-Pool) vastuulla toimittaa kaikki tarvittava sähkö. PVO-Pool on tasevastaava, joten sen avoimena toimittajana toimii Fingrid. Kantaverkkotason osapuolet löytyvät Fingridin sivuilta [10].

2.2 Taseselvitys

Taseselvityksellä tarkoitetaan tämän työn yhteydessä Suomen sähkömarkkinoilla toimivien osapuolten sähkötoimitusten ja sähkötilausten kokonaismäärien selvittämistä. Taseselvityksessä selvitetään kunkin markkinaosapuolen toimittaman ja vastaanottaman sähkön määrät. Selvitetyt taseen avulla suoritetaan tasesähkökauppa. Tasesähkökaupassa korjataan osapuolten toteutuneiden toimitusten ja hankintojen välinen tasepoikkeama. Tasesähkökauppa käydään osapuolten avoimen toimittajan kanssa, esimerkiksi tasevastaavat hoitavat tämän Fingridin kanssa. [11]

Taseselvitys voidaan jakaa kolmeen eri tasoon, jotka on esitetty taulukossa 1 [12]. Tasesähköyksikön vastuulla on selvittää sähkötase kansallisella tasolla ja tasevastaavien sähkötaseet. Taseselvityksen tuloksena saadaan selville tasevastaavien tasepoikkeamat, jotka tasapainotetaan Fingridin ja tasevastaavan välisellä sähkökaupalla. Fingrid tasapainottaa lisäksi Suomen taseen muiden Pohjoismaiden kanssa tasesähköyksiköiden välisessä tasekaupassa. [13]

Taulukko 1. Taseselvityksen tasot ja vastuujako [12]

Taso	Suorittaja	Tehtävät/Vastuut
1	Tasesähköyksikkö (Fingrid)	<ul style="list-style-type: none"> Suorittaa taseselvityksen valtakunnallisella tasolla Tehtävänä selvittää tasevastaavien summataseet
2	Tasevastaava	<ul style="list-style-type: none"> Selvittää alemman tason osapuolten avoimet toimitukset kanta- ja jakeluverkoissa Raportoi tiedot Fingridille
3	Jakeluverkonhaltija	<ul style="list-style-type: none"> Selvittää osapuolten tunneittain mitatut tai kuormituskäyristä lasketut toimitukset jakeluverkoissa Raportoi tiedot Fingridin (välityspalvelu) kautta tasevastaaville

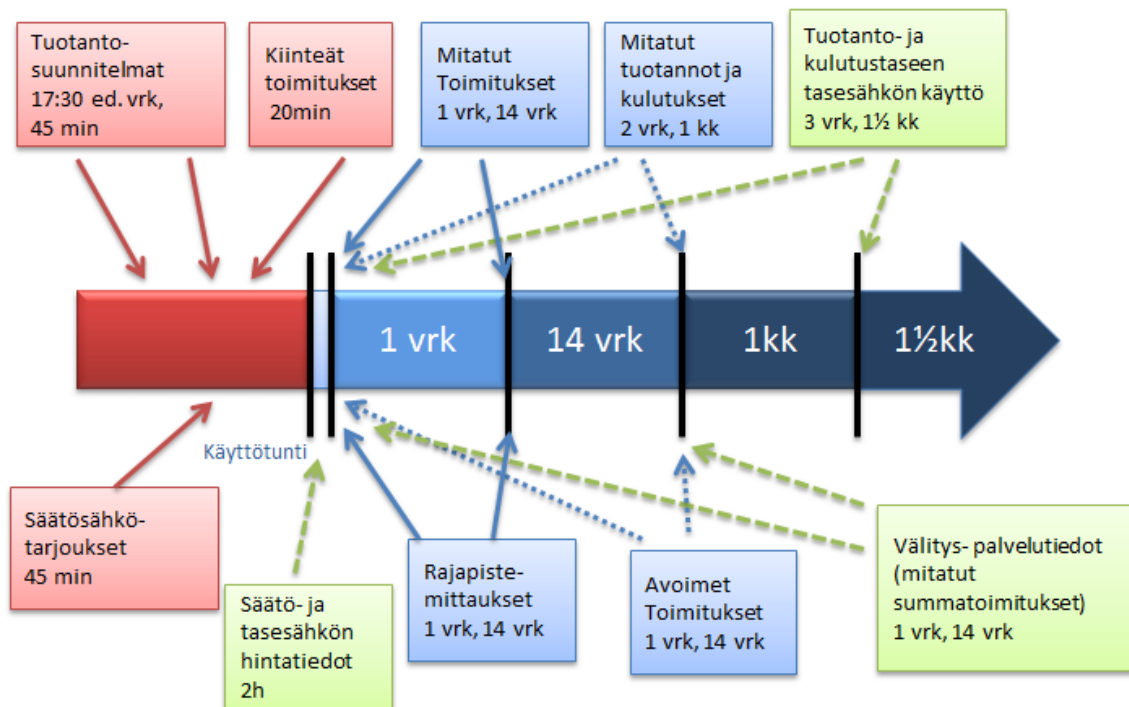
Tasevastaavan taseselvityksessä lasketaan tämän taseeseen kuuluvien osapuolien toimitukset yhteen ja lisätään niihin omat toimitukset. Tasevastaava raportoi tiedot tasesähköyksikölle [13]. Tasevastaaville lasketaan erikseen kulutustase ja tuotantotase [12]. Jakeluverkonhaltijalle kuuluu taulukon 1 mukaiset tehtävät taseselvityksessä. Jakeluverkonhaltijan ja sähkön myyjäyhtiön taseselvitys on kuvattu tarkemmin seuraavassa alakappaleessa 2.3.

2.3 Verkko-yhtiön ja myyjäyhtiön rooli taseselvityksessä

Jakeluverkonhaltijan vastuulla on raportoida taseselvityksessä kunkin myyjän tunneittain summatut toimitukset tasevastaaville [12]. Tasevastaavana toimivat verkko-yhtiöt raportoivat kokonaissummat (kuormitusmalleilla lasketut ja tuntikohteet) edelleen Fingridille. Tunneittain lähetetyt tiedot saadaan joko suoraan tuntimitatuista käyttökohteista tai laskemalla arvioitu kulutus käyttäen tyyppikuormituskäyrämenettelyä. Käytettäessä kuormituskäyriä lasketaan tuntienenergiat käyttöpaikkaa vastaavan tyyppillisen kohteen vuosikulutuksen perusteella. Tyyppillistä vuosikulutusta skaalaamalla saadaan

laskettua samankaltaiselle käyttöpaikalle ennusteeseen perustuva tuntimittausarvo [3]. Verkonhaltijan tulee ilmoittaa lopulliset summatoimitukset viimeistään 14 vuorokauden sisällä tasevastaaville [14]. Tätä aikarajaa kutsutaan taseikkunaksi. Kuten taulukosta 1 käy ilmi, lähetetään tiedot tasevastaaville käyttäen Fingridin välityspalvelua. Sähkön myyjille lasketaan sähkötase vähentämällä jakeluverkkoon toimitetusta sähköstä tuntimitattujen kohteiden tuntitehot ja tyyppikuormituskäyrämenettelyä käyttävien kohteiden arvioidut tuntitehot sekä jakeluverkon häviöenergia [3].

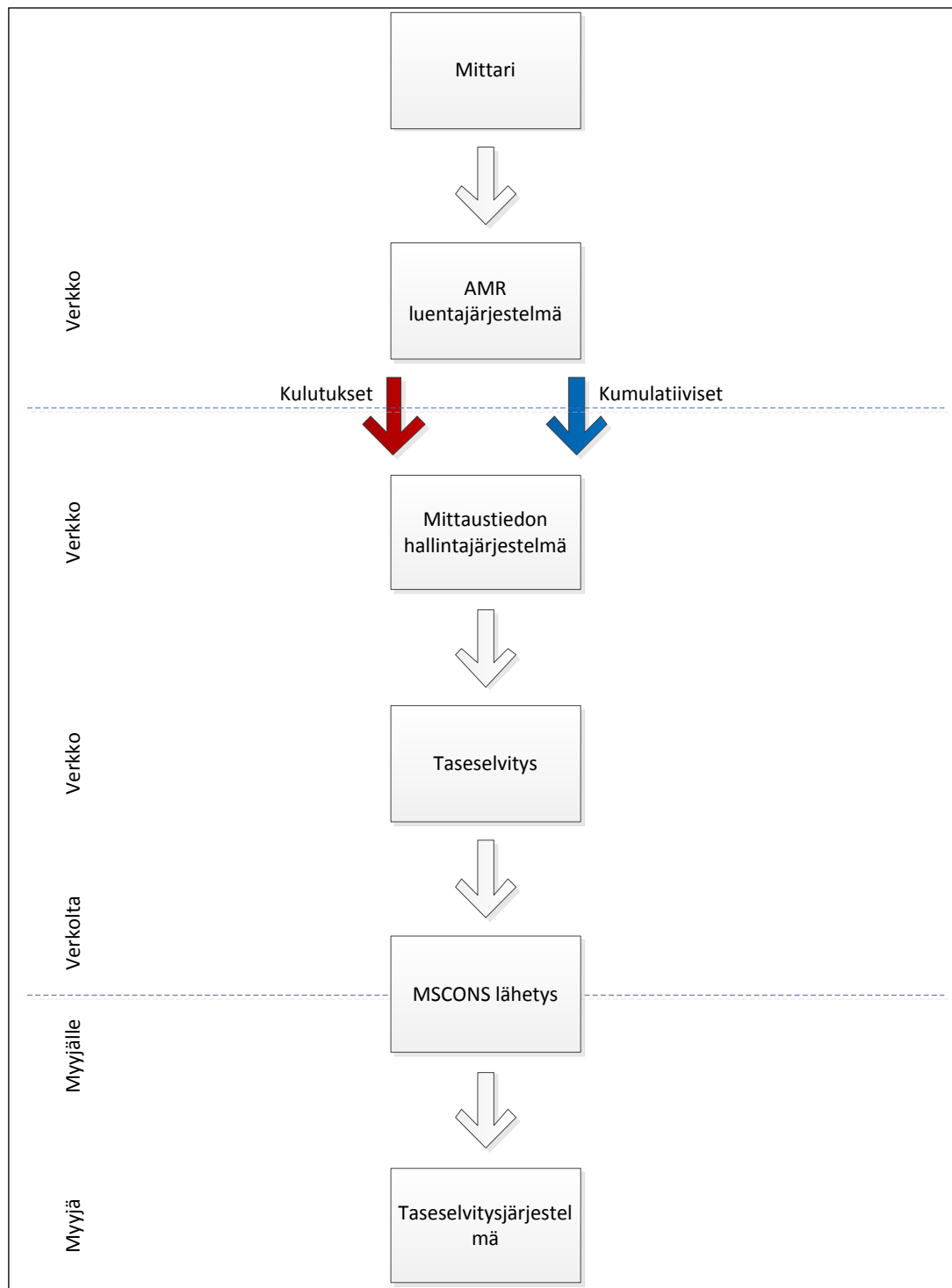
Kuvassa 3 on esitetty taseselvityksen eteneminen kronologisesti. Ennen varsinaista toimitusta tehdään sähkökauppaa sähköpörssissä ja luodaan tuotantosuunnitelmat. Nämä vaiheet on merkitty kuvaan punaisella.



Kuva 3. Taseselvityksen eteneminen [14]

Tasevastaavat raportoivat lopulliset mitatut toimitukset taseikkunan (1 – 14 vuorokautta sähkön toimituksen jälkeen) aikana ja rajapistemittaukset. Rajapistemittauksilla tarkoitetaan kahden sähköverkon rajalla tehtäviä mittauksia. Tasevastaavat raportoivat viimeistään kuukauden sisällä Fingridille mitatut tuotannot ja kulutukset sekä avoimet toimituksensa. Tasesähköyksikölle raportoitavat tiedot on merkitty kuvaan sinisellä ja sen välittämät tiedot on merkitty vihreällä. [14]

Kuvassa 4 on esitelty taseselvityksessä mittaukseen liittyvän prosessin kuvaus. Ensin AMR-luentajärjestelmä lukee sähkönkulutusmittarilta arvot. Arvot viedään tämän jälkeen tuntitehoina tai tunti lukemina mittaustiedonhallintajärjestelmään (MTHJ), johon on yleensä integroitu taseselvitysjärjestelmä.



Kuva 4. Tuntimittaussuosituksen kokonaisprosessin yleiskuvaus [15]

Verkonhaltija suorittaa tämän jälkeen taseselvityksen, kuten kappaleessa aiemmin kuvattiin. Kun taseselvitys on suoritettu, välitetään sähköverkkoyhtiöltä mittaustiedot sähkömyyjille MSCONS-viesteinä (Metered Services CONSumption report). [15]

Kuvan 4 alaosassa on sähkön myyjän taseselvitysjärjestelmä. Sähkön myyjä laskee omassa taseselvityksessään verkonhaltijalta saadut tuntitehojen summat ja kuormitusmalleihin perustuvat summat yhteen. Tämän jälkeen nämä vähennetään Fingridin ilmoittamasta kokonaissummasta. Jos kulutukset on ilmoitettu oikein ja taselaskenta tehty onnistuneesti, on kyseisen erotuksen arvo nolla.

2.4 Tuntimittausasetus ja sen vaikutukset

Suomen valtioneuvosto laati vuonna 2009 asetuksen sähköntoimitusten selvityksestä ja mittauksesta. Asetuksessa linjataan, että 80 % jakeluverkkojen käyttöpaikoista tulisi siirtää tuntimittauksen piiriin [3]. Asetuksen keskeisin sisältö sähkön mittauksen osalta on [2]:

- Verkonhaltijoiden kohteista 80 % siirtyy tuntimittauksen piiriin vuoden 2013 loppuun mennessä
- Suuremmat käyttöpaikat (3 x 63A) tulee varustaa tuntimittaukselta varten jo vuoden 2010 loppuun mennessä

Energiateollisuus on valmistellut tuntimittausasetuksen pohjalta dokumentin *Tuntimittauksen periaatteita 2010*, joka on tarkoitettu erityisesti jakeluverkonhaltijoille. Kyseinen tuntimittausuusitus sisältää lakiin perustuvan ohjeistuksen mittausten tekemisestä ja käsittelystä sekä periaatteet mittaustietojen välitykseen. [2]

2.4.1 Tuntimittausuusitus mittaustiedon hallintaan

Energiateollisuuden tuntimittausuusituksessa annetaan suosituksia mittaustietojen hallintaan. Nämä suositukset ohjeistavat jakeluverkonhaltijoita mittaustietojen säilytyksessä, tuntitietojen statusten käsittelyssä ja puuttuvien mittaustietojen käsittelyssä. Lisäksi suositus ohjeistaa puuttuvien tuntitehojen arvioinnissa ja mittaustietojen oikeellisuustarkasteluissa sekä tuntitehojen laskemiselle tuntilukemista. Tuntilukemat ovat kumulatiivisia arvoja, joiden erotuksista lasketaan taselaskennassa tarvittavat tuntiteholukemat. Suosituksessa kehoitetaan olemaan tarkkana laskennassa erityisesti aikaleiman tallennuksen suhteen, koska kumulatiivisissa mittareissa aikaleima tallennetaan yleensä päättyvältä tunnilta ja tuntitehomittareissa yleensä alkavalta tunnilta. [2]

TMS antaa myös ohjeistuksen mittausten tilatietojen käsittelystä. Mittaustiedon tilatiedosta

käytetään tämän työn yhteydessä myös termiä *status*. Statuksia hyödynnetään mittaustiedon käsittelyssä, esimerkiksi taseselvitystä tehtäessä. Statukset ovat vuoden 2012 alusta lähtien [2]:

- **Z03 Puuttuva**
- **Z02 Epävarma**
- **99 Arvioitu**
- **136 OK**
- **Z01 Korjattu-OK**

”Puuttuva”-statuksella merkitään aikasarjojen arvot, jolle ei ole saatu arvoa. Puuttuvalla statuksella olevat arvot on korvattava ”OK”-statuksella tai ”Arvioitu”-statuksella viimeistään viiden vuorokauden kuluessa mittaushetkessä. ”Epävarma”-statuksella merkitään tietoa, jonka arvioidaan myöhemmin tarkentuvan. ”Epävarma”-statuksella olevat arvot korvataan myöhemmin joko ”Arvioitu”-statuksella tai ”OK”-statuksella. ”Arvioitu”-statusta käytetään, kun mittaustieto joudutaan arvioimaan oikean tiedon puuttuessa. ”OK”-statusta käytetään, jos ei ole mitään syytä epäillä mittaustiedon todenmukaisuutta. ”Korjattu OK” -statusta käytetään, kun aiemmin ”OK”-statuksella tai ”Arvioitu”-statuksella oleva mittaustieto joudutaan jostain syystä korvaamaan uudella arvolla. [2]

2.4.2 Tuntimittaussuosituksen ohjeet puuttuvien tuntitehojen arviointiin

TMS antaa ohjeistuksen puuttuvien arvojen käsittelystä. Puuttuvat tiedot tulee arvioida viimeistään viiden vuorokauden kuluttua asettamalla statukseksi ”Epävarma” tai ”Arvioitu”. Puuttuvien arvojen arvioinnissa pyritään käyttämään kumulatiivisia arvoja. Parin tunnin aukot arvioidaan käyttäen hyväksi vierekkäisten tuntien arvoja (interpolointi) ja pidemmät aukot arvioidaan aiemman kulutusikäytymisen perusteella [2]. Paria tuntia laajemmat aukot mittaustiedossa interpoloidaan seuraavan kaavan mukaisesti [16]:

$$W_{t_0} = \frac{W_{PKE}}{W_{PKE_{T-1}} + W_{PKE_{T-2}} + W_{PKE_{T-3}}} * (W_{t-1} + W_{t-2} + W_{t-3})$$

W_{t_0} on arvioitavan aikavälin i :n tunnin kulutus. W_{PKE} on kumulatiivisista lukemista arvioitavalle välille laskettu kulutus. $W_{PKE_{T-1}}$ on kyseisen aikavälin kumulatiivinen kulutus arvioitavalle välille edellisellä viikolla ja vastaavasti $W_{PKE_{T-2}}$ ja $W_{PKE_{T-3}}$ ovat tätä

edeltävien viikkojen arvot. W_{t-1} on kulutuksen arvo edellisen kelvollisen viikon vastaavalle tunnille. [16]

Kun kumulatiivisia arvoja ei ole saatavilla, tulee arviointi suorittaa edellisten viikkojen vastaavien tuntien perusteella. Tällöin puhutaan ekstrapoloinnista. Jos esimerkiksi tiedetään kolmen edellisen viikon kulutusarvot ($W_{t-1}, W_{t-2}, W_{t-3}$), saadaan arvioitava tunti laskettua näiden keskiarvosta [16]:

$$W_{t_0} = \frac{(W_{t-1} + W_{t-2} + W_{t-3})}{3}$$

Uusilla käyttöpaikoilla voi sattua tilanteita, joissa kumulatiivisia lukemia eikä historiatietoa edellisiltä viikoilta ole saatavilla. Tällöin arvioinnissa joudutaan käyttämään käyttöpaikkatyyppin mukaista kuormitusmallia [16]

2.4.3 Energiateollisuuden suositukset oikeellisuustarkistuksiin

Tässä työssä termillä ”validointi” tarkoitetaan mittaustiedonhallinta- tai luentajärjestelmässä tehtäviä oikeellisuustarkistuksia. Oikeellisuustarkistuksella selvitetään onko mitattu arvo jostain syystä epäluotettava tai väärä. Sähkömittarilta saatu arvo voi olla epäluotettava, jos sen suuruus on esimerkiksi liian iso suhteessa käyttöpaikan sulakkeeseen. Arvo voidaan käyttöpaikoilla todeta vääräksi, jos se on negatiivinen. TMS:ssa listataan seuraavat validoinnit:

- Puuttuvien tuntitietojen toteaminen
- Ylisuurten tuntitehojen tarkastaminen
- Negatiivisten arvojen tarkastaminen
- Statusten tarkastaminen
- Pitkät nolla-arvosarjat
- Myyjäkohtaisen summakäyrän tasotarkastus
- Kokonaiskulutuksen tarkastus

Puuttuvat tuntitiedot havaitaan mittaustiedon hallinnassa ja käsitellään aiemmin mainitulla tavalla. Kohteiden ylisuuret tuntitehot voidaan havaita vertailemalla mitattuja tehoja ja käyttöpaikan pääsulakkeen läpäisykykyä. Negatiiviset arvot voivat johtua mittausvirheestä tai esimerkiksi mittarinvaihdosta. Mittaustiedonhallintajärjestelmän tulee havaita nämä

oikeellisuustarkistuksissa, eikä välittää negatiivista tietoa sanomavälityksessä muille markkinaosapuolille. Mittauslaitteelta tulevat virheelliset statukset tulevat ilmi validoinneissa ja ne tulee käsitellä aiemmin mainitun statuskäsittelyn mukaisesti. Nolla-arvosarjoja suositellaan tarkastettavan varsinkin näiden ollessa pitkiä (esim. seitsemän vuorokautta). Pitkät nollasarjat ovat usein tavanomaisia kohteilla, joissa sähkön käyttö on riippuvainen vuodenajasta (esimerkiksi kesämökit). Lisäksi ohjeistuksessa suositellaan myyjäkohtaisten kokonaiskulutuksien tarkkailua päivittäin, ja vuosikulutusennusteen perusteella tehtävää vuosittaista tarkastusta käyttöpaikoilla. [2]

Tuntimittausuositukseen siirtymisen yhteydessä on osa energiateollisuudesta ottanut käyttöön uuden kuormitusmallin 9. Tämä on käytännössä sama kuin kuormitusmalli 1. Tätä kuormitusmallia käytetään maksimissaan 3 x 63A käyttöpaikoilla, esimerkiksi kotitaloudet. Aiemmin sähkömarkkinoilla on ollut käytössä vain mallit 1, 2 ja 3. Nämä mallit on esitelty tuntimittausasetuksen liitteenä [17]. Suuremmilla kuin 3 x 63A käyttöpaikoilla (esimerkiksi suuret teollisuuslaitokset) käytetään kuormitusmallia 0.

2.4.4 Energiateollisuuden suositukset sanomavälitykseen

TMS sisältää suositellut menettelytavat mittaustietojen välityksessä sähkömarkkinoiden osapuolien välillä. Ohjeistuksen mukaan verkkoyhtiön tulee välittää tuntimitattavien kohteiden mittaustiedot myyjäyhtiölle toimituksen jälkeisenä päivänä ja viimeistään taseikkunan sisällä (14 vuorokautta). Peruseriaatteena on lähettää mittaustiedot myyjäyhtiöille vain edellisen päivän ja muuttuneiden tietojen osalta. Muuttuneiden mittaustietojen kohdalla lähetetään lisäksi kaikki saman vuorokauden arvot. [2]

Status-käsittely sanomavälityksessä perustuu aiemmin (2.3.1) esitettyihin statuksiin. Jos verkonhaltija lähettää Epävarma-statuksella olevan tiedon, voi se korvata sen ”OK”-statuksella. Näin toimitaan jos oletetaan, että tieto ei enää tarkennu myöhemmin. Jos käytetään ”Korjattu OK” -statusta korvaamaan aiempaa ”OK”-statuksen arvoa, pitäisi myyjäyhtiön pystyä havaitsemaan tämä jotenkin. [2]

Puuttuvien tietojen välityksessä käytetään ”OK”-statusta, jos tieto saadaan mitattua 5 vuorokauden sisällä. ”Epävarma”-statusta käytetään, jos arvo joudutaan arvioimaan ja oletetaan tiedon tarkentuvan myöhemmin. Jos tiedetään että puuttuva tieto ei tule tarkentumaan, käytetään ”Arvioitu” statusta. Joskus voi käydä niin, verkonhaltija saa

puuttuvia tietoja taseikkunan mentyä jo kiinni. Tällöin verkkoyhtiön tulee ilmoittaa myyjäyhtiölle erikseen korjauksista, jotka tulevat aikaisemmin ”Arvioitu”-, ”OK”- tai ”Korjattu OK”-statuksella olleisiin mittaustietoihin. [2]

2.4.5 Tuntimittauksen vaatimukset energiatietojärjestelmille

Käyttöpaikkojen siirtyminen tuntimittaukseen aiheuttaa vaatimuksia MTHJ:lle ja taseselvitysjärjestelmälle. MTHJ:n tulevan tiedon määrä lisääntyy selvästi tuntiluettujen kohteiden lukumäärän noustessa. Kun ennen saatiin noin yksi mittausarvo vuodessa, tulee tuntimitattavalta kohteelta 8760 (1 mittaus * 24 h * 365 d) arvoa vuodessa. Suurimmat haasteet energiatiedonhallintajärjestelmälle tietomäärien lisääntyessä ovat suorituskyky ja tiedon havainnollistaminen [15]. Tiedon havainnollistamisella tarkoitetaan tarvittavan tiedon löytämistä suuremmasta massasta. Suorituskyvyn ylläpitäminen entisiin tietomääriin nähden vaatii päivitystä laitteistoihin ja ohjelmistoihin.

Suorituskykyongelmia voidaan ratkaista ohjelmistotasolla esimerkiksi yhdistelemällä massaprosessointia ja riippuvuuksiin perustuvaa mittaustiedonkäsittelyä. Massaprosessoinnilla tarkoitetaan tämän työn yhteydessä taseselvityksen kohdalla esimerkiksi sitä, että taselaskenta suoritetaan laskemalla myyjäyhtiöiden kaikki toimitukset yhdellä kertaa. Massaprosessointia käytetään myös suoritettaessa sanomavälityksen viestiliikennettä. Massaprosessoinnin heikkous on se, että se vaatii paljon laskentaresursseja eikä lisääntyneen mittaustiedon määrästä johtuen sitä aina voida suorittaa useaan kertaan vuorokauden aikana .

Massaprosessointia voidaan täydentää lisäämällä rinnalle PV:n kehittämä riippuvuuksiin perustuva laskentajärjestelmä, joka osaa esimerkiksi laskea myyjäyhtiöiden toimituksiin tulleet muutokset uudelleen ainoastaan muuttuneiden arvojen perusteella. Samaa riippuvuuksiin perustuvaa käsittelytapaa voidaan soveltaa sanomavälityksessä, jolloin välitetään vain muuttuneet arvot. Muutosprosessointiin perustuva ratkaisu on esitelty paremmin tämän työn kohdassa 3.2.2. [15]

3 ENERGIATIEDOJÄRJESTELMÄ

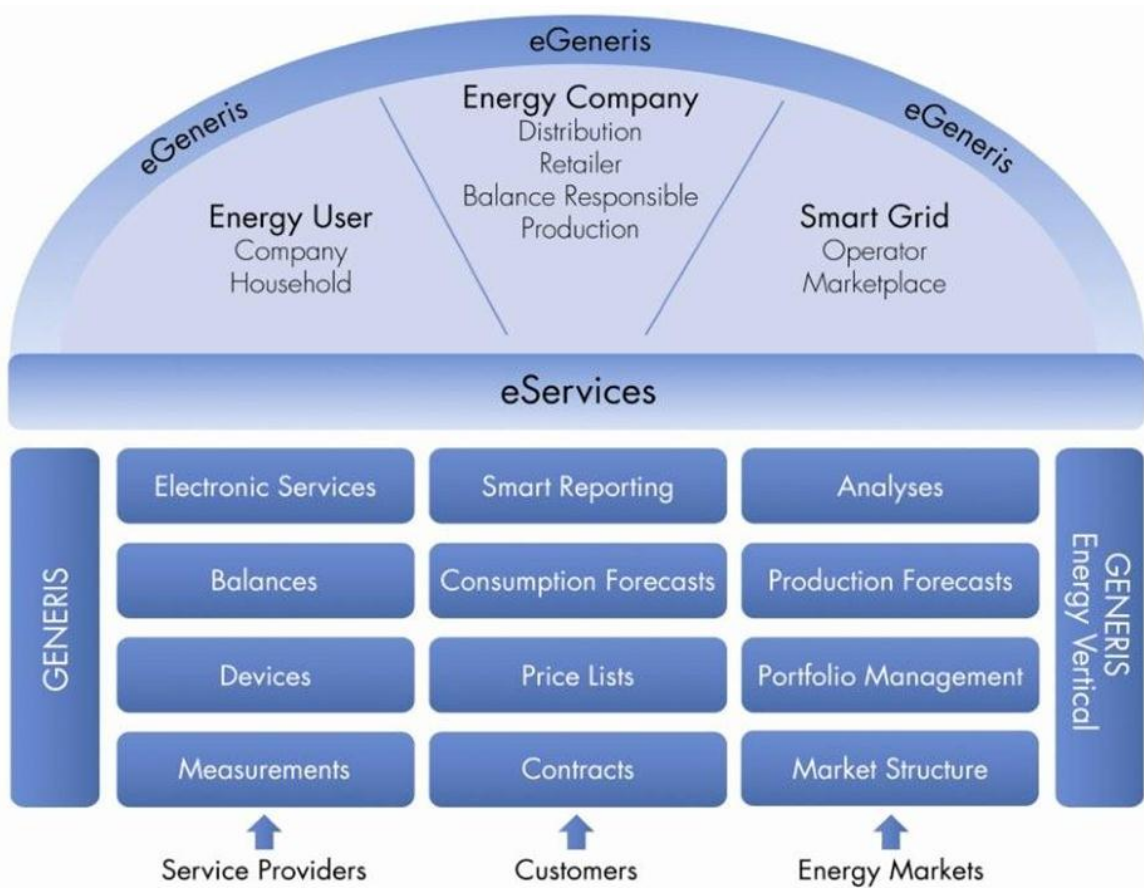
Energiatietojärjestelmä (eng: EDMS, Energy Data Management System) on kokonaisuus, joka sisältää toiminnot energiatiedon tallennukselle, validoinnille, käsittelylle ja viestien lähettämiseksi [18]. EDMS:ssa energiatieto tallennetaan mittaustietovarastoon (MDW/MDM, Meter Data Warehouse/Meter Data Management). Tallennettu data on yleensä mittauksen osalta aikasarjoja, jotka sisältävät tietylle ajan hetkelle energian kulutuksen ja mittauksen statuksen.

Energiatietojärjestelmään on yleensä integroitu tietojärjestelmiä kuten taseselvitysjärjestelmä ja asiakastietojen hallintajärjestelmä. Lisäksi energiatietojärjestelmät lähettävät ja vastaanottavat viestejä eri sähkömarkkinoiden osapuolien välillä. Esimerkiksi taseselvityksen osapuolet lähettävät kulutustietoja toisilleen käyttäen MSCONS-viestejä. Kohdassa 3.2 käsitellään tarkemmin PV:n kehittämää GENERIS EDMS järjestelmää ja sen arkkitehtuuria.

3.1 Process Vision Oy

Process Vision Oy on perustettu vuonna 1993. Yrityksessä työskenteli vuonna 2011 noin 160 henkilöä. Yritys valmistaa tietojärjestelmiä pääasiassa energia-alan toimijoille. Toimipaikkoja yrityksellä on Suomen lisäksi Ruotsissa, Hollannissa ja Sveitsissä. PV on osa Norjalaista IT-järjestelmäkonsernia (Elis Holding AS). PV:n tarjoamia ratkaisuja ovat ohjelmistot GENERIS, eGENERIS, Energiavertikaali ohjelmistokokonaisuus ja Grades simulointiohjelmisto teollisuuden käyttöön. [19]

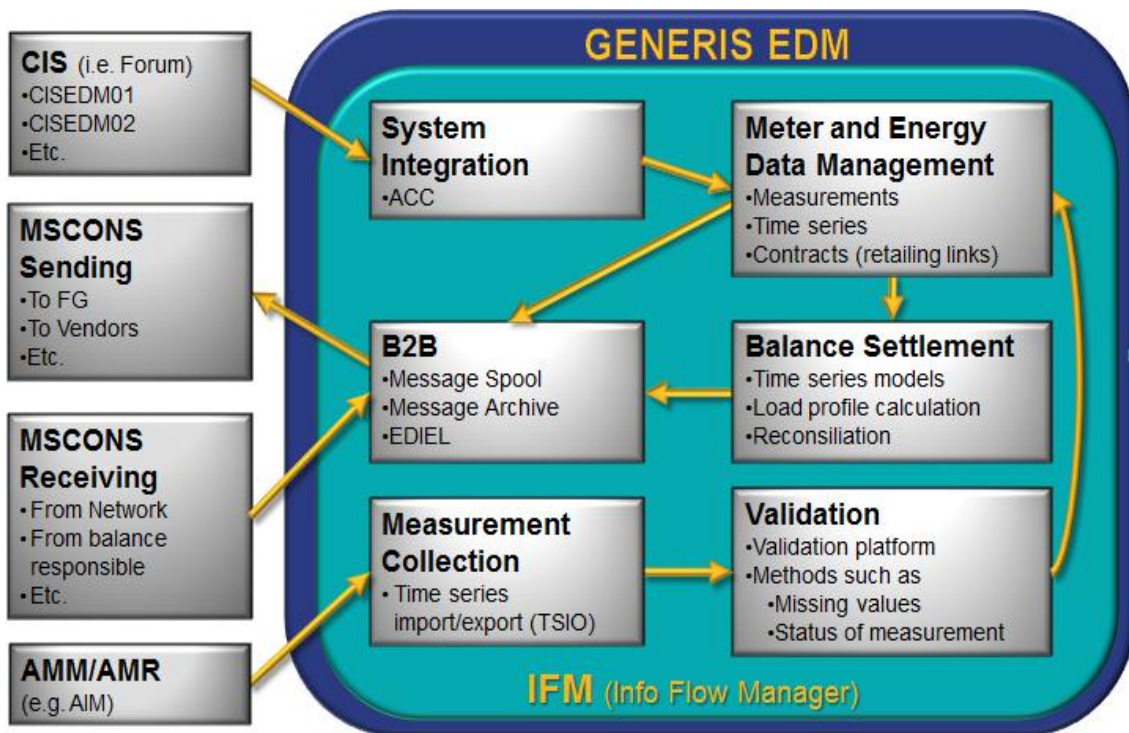
Kuvassa 5 on kuvattu PV:n tuotteet ja ohjelmistoratkaisut energiatiedonhallintaan. Kuten kuvasta ilmenee, sisältää GENERIS ohjelmistoratkaisuja muun muassa mittalaitteiden hallintaan, mittaustietovaraston luomiseen, taselaskentaan, kaupan käyntiin sähkömarkkinoilla, sopimusten hallintaan ja raportointiin. eGENERIS on PV:n ohjelmisto, jonka avulla sähkön käyttäjät ja energiayhtiöt voivat tarkastella GENERIS-järjestelmä sähkötietoja Internetissä. Energiavertikaalissa GENERIS on integroitu Microsoftin CRM (Customer Relationship Management) asiakastiedonhallintaohjelmiston ja Microsoftin Dynamics AX ERP-ohjelmiston (Enterprise Resource Management) kanssa. [20]



Kuva 5. Process Vision Oy:n tuotteet [20]

3.2 GENERIS EDMS

GENERIS EDM arkkitehtuuri on esitelty kuvassa 6. Järjestelmä pitää sisällään mittaustietovaraston, mihin tallennetaan mittaukset ja niihin liittyvät aikasarjat. Mittaukset järjestelmään tuodaan esimerkiksi käyttäen PV:n TSIO-tuontia (Time Series Input Output). GENERIS EDM sisältää oikeellisuustarkistukset (validoinnin) tuotaville arvoille. Validoinnin voi perustua esimerkiksi aikasarjojen puuttuviin arvoihin tai tuotavien mittausten statuksiin. Validoinnin perusteella voidaan mittaustieto käsitellä halutusti, esimerkiksi sille voidaan antaa tietty tilatieto. Validoinnin jälkeen arvot viedään järjestelmän mittaustietovarastoon. GENERIS EDM sisältää taseselvitysjärjestelmän, jonka avulla voidaan suorittaa Suomen taseselvitykseen liittyvät laskennat ja sanomavälitys.



Kuva 6. GENERIS EDM arkkitehtuuri [21]

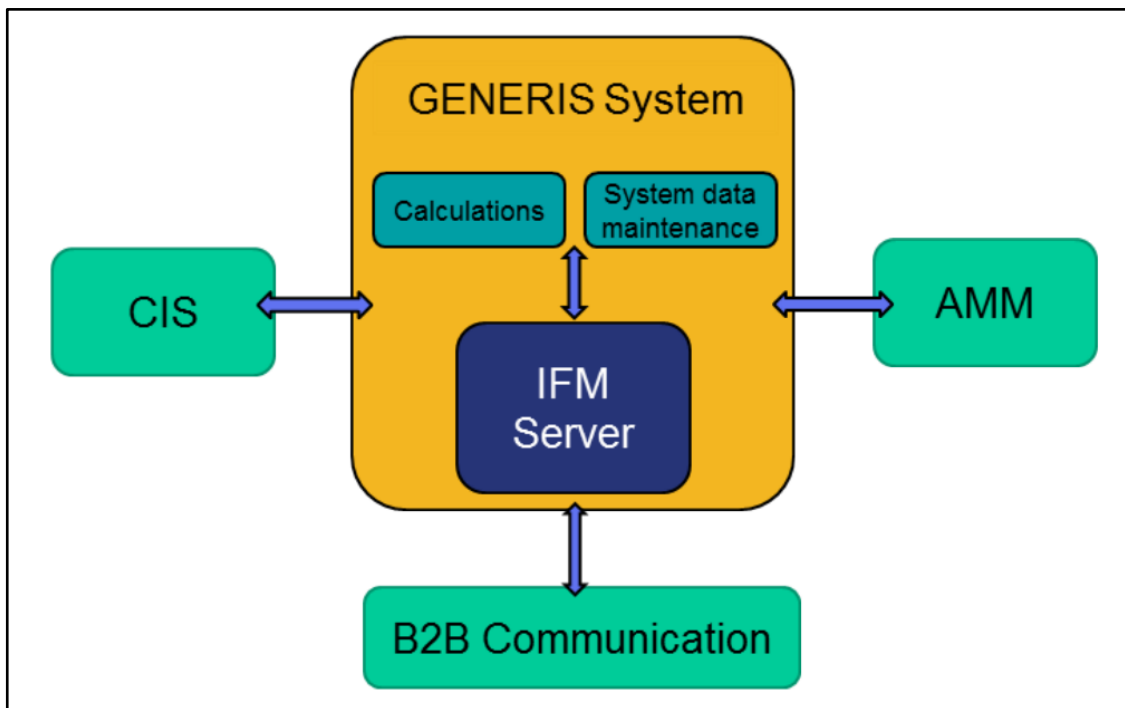
GENERIS-ohjelmiston viestijärjestelmällä voidaan lähettää sähkömarkkinastandardien mukaisia viestejä eri osapuolien ja energiatietojärjestelmien välillä. Lisäksi järjestelmä pitää sisällään erilaisten CIS-järjestelmien (Customer Information System) kanssa integroitavan ACC-rajapinnan. (Advanced CIS Communication). ACC:lla voidaan tuoda järjestelmään esimerkiksi käyttöpaikkoja ja sopimuksia muista energiatietojärjestelmistä.

3.2.1 Info Flow Manager

Kuvassa 6 esitetyn GENERIS EDM järjestelmän taustalla toimii IFM-palvelin (Info Flow Manager). IFM tekee erilaisia tehtäviä, kuten taselaskentoja, viestiliikennettä ja validointeja. Kuva 7 havainnollistaa IFM-palvelimen merkitystä GENERIS-järjestelmälle. IFM suorittaa muun muassa järjestelmään tuotavien CIS-järjestelmän tietojen käsittelyä, B2B-kommunikaatiota ja mittaustietojen (AMM, Automatic Meter Management) tuomista mittaustietovarastoon. Rajapintoihin liittyvän tietoliikenteen lisäksi IFM hoitaa GENERIS-järjestelmässä laskentatehtäviä ja ylläpitotehtäviä, kuten vanhan tiedon poistamista tietokannasta.

IFM-palvelimella suoritetaan IFM Pilot-ohjelmaa, joka on vastuussa GENERIS-

järjestelmän tehtävien suorittamisesta. IFM-palvelimen tehtävät voidaan helposti jakaa useammalle Windows-palvelimelle, joten esimerkiksi järjestelmän raskaat laskennat voidaan hajauttaa suorituskyvyn parantamiseksi. IFM-työt voidaan käynnistää joko ajastetusti tietyn aikataulun mukaan tai tarvittaessa manuaalisella suorituspyynnöllä *GENERIS Browser* ohjelman kautta.



Kuva 7. GENERIS järjestelmä ja Info Flow Manager [22]

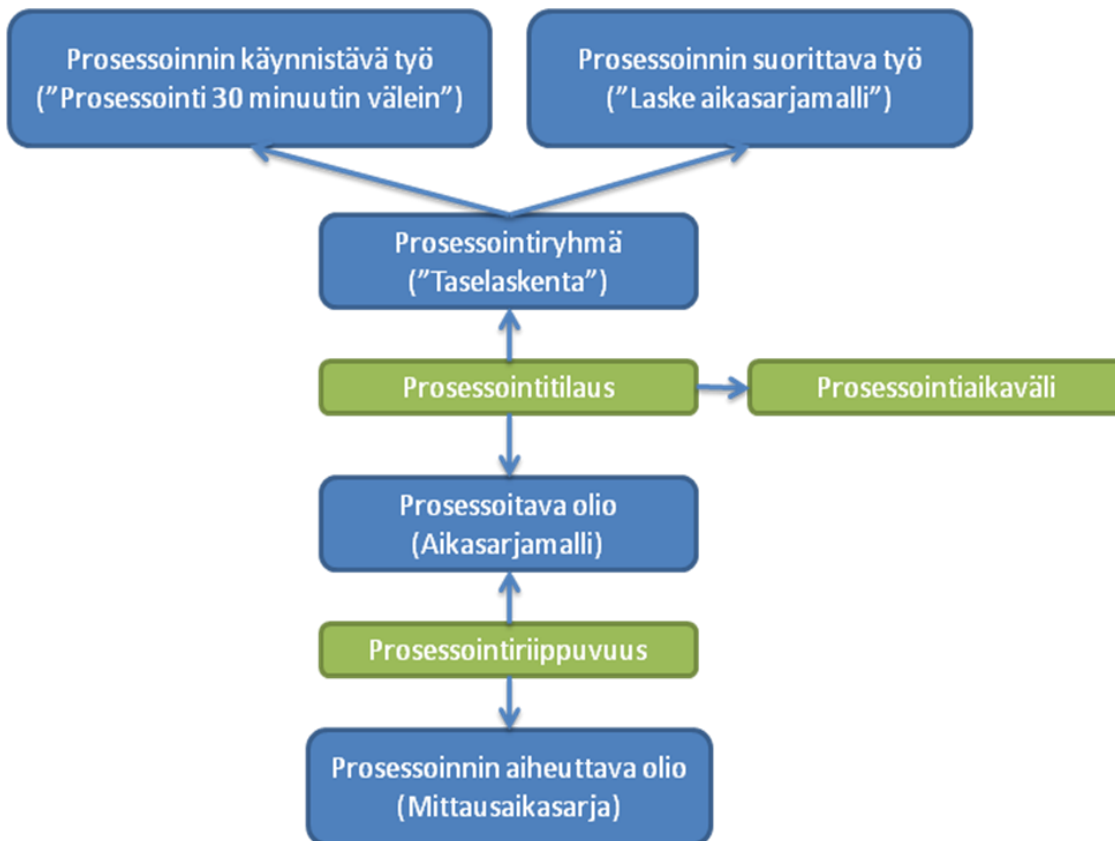
3.2.2 TMS ja GENERIS-energiatietojärjestelmä

PV:lla on valmisteltu dokumentti *GENERIS-järjestelmä tuntimittaussuositukseen* [15]. Siinä määritellään käyttötapaukset tuntimittaussuositusta noudattaen mittaustiedonkäsittelyyn, taselaskentoihin, sanomavälitykseen ja mittaustiedon validoimiseen. Dokumentti kuvaa käyttötapaukset sekä sähköverkkoyhtiön että sähkön myyntiyhtiön GENERIS-järjestelmässä. Määrittely kuvaa muun muassa mallikonfiguraatiot järjestelmässä käytettäville IFM-töille.

Kuten aiemmin (2.3.3) mainittiin, tulee tuntimittaussuosituksen mukaiseen energiatiedon hallintaan siirtyminen aiheuttamaan uusia haasteita MTHJ:lle. Suurin tuntimittauksen lisääntymisen aiheuttama haaste on tietomäärän lisääntyminen. PV on ratkaisut kasvavan tietomäärän käsittelyyn liittyvää ongelman GENERIS-järjestelmissä uudelleenprosessoinnilla (eng, *reprocessing*). Uudelleenprosessoinnin lisäksi on

mahdollista käyttää myös massaprosessointia. Massaprosessoinnissa tehdään mittaustiedolle tehtävä prosessointi kerralla kaikille tietyn aikavälin mittauksille. Esimerkiksi taselaskenta voidaan suorittaa kaikille edellisen päivän mittauksille. Myöhemmin kyseiselle päivälle mittarilta saattaa tulla muuttunutta mittaustietoa, esimerkiksi mittauslaitteen tai tiedonsiirtoon liittyvän vian takia. Yksittäisten muutosten takia ei ole järkevää laskea kyseistä päivää kokonaan massaprosessoinnilla uudestaan. Sen sijaan lasketaan uudestaan ainoastaan tiedot, jotka ovat riippuvuussuhteessa muuttuneen mittausaikasarjan kanssa. Esimerkiksi aikasarjaan liittyvän muutoksen seurauksena suoritetaan siihen liittyvän aikasarjamallin uudelleenlaskenta. Muuttuneiden arvojen ja niiden kanssa riippuvuussuhteessa olevien olioiden käsittelyä kutsutaan tässä termillä *uudelleenprosessointi*.

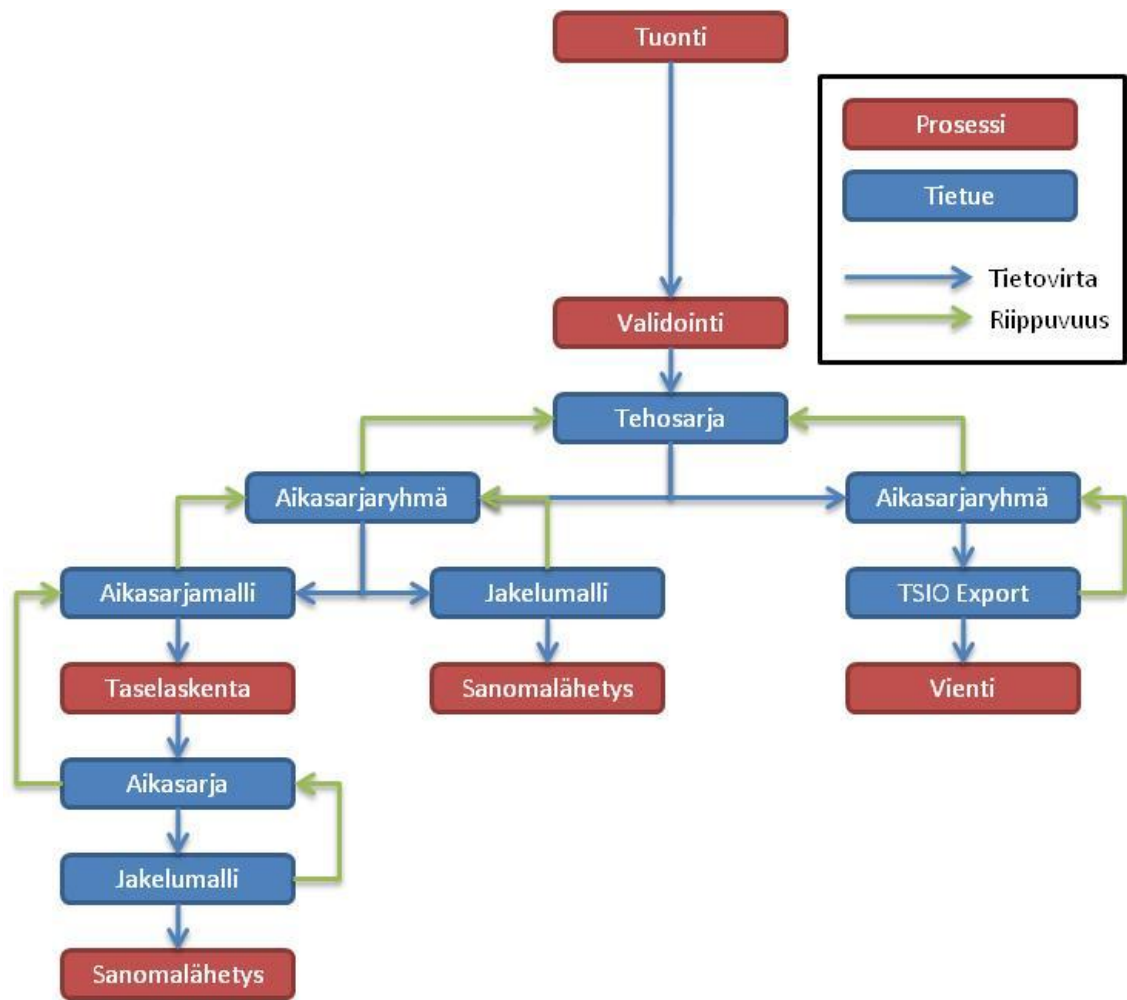
Kuvassa 8 on esitetty GENERIS-järjestelmän käyttämä tietomalli uudelleenprosessoinnille. Uudelleenprosessoinnin käynnistää mittaustiedon sisältävään aikasarjaan (kuvan 8 alaosassa) tapahtunut muutos. Muutos voi olla esimerkiksi TSIO-tuonnilla GENERIS-järjestelmän mittaustietovarastoon tullut uusi arvo. Uudelleenprosessoinnin asetuksissa määritetään aikaväli, jonka aikaisia muutoksia uudelleenprosessointi tarkkailee. Mittausaikasarjalla ja aikasarjamallilla on riippuvuus, jonka johdosta syntyy järjestelmälle prosessointitilaus jollain aikavälillä tietylle aikasarjamallille. Aikasarjamalli pitää sisällään syöteaikasarjat, joista lasketaan laskentasääntöjen mukaisesti tulosaikasarja.



Kuva 8. GENERIS-tietomalli muutosten prosessoinnille [15]

Uudelleen prosessoinnin asetukset pitävät sisällään prosessointiryhmät. Niihin määritetään prosessoinnin suorittavat työt. Sen kautta käynnistetään IFM-työt, jotka suorittavat varsinaisen laskennan aikasarjamallin mukaisesti. Muutosprosessoinnin suorittavat IFM-työt käyttävät avukseen GENERIS-järjestelmän funktioita ja hakuja, joilla havaitaan tietomuutokset ja suoritetaan laskennat prosessoitaville olioille.

Kuvassa 9 on esitelty GENERIS-prosessien ja tietueiden välisiä riippuvuuksia tuotaessa tuntitehoja MTHJ:n. Kuvan yläosassa olevassa tuontiprosessissa tuodaan tuntiteholukemat GENERIS-järjestelmään. Seuraavaksi tuodut lukemat validoidaan ja ne viedään aikasarjoihin (tehosarja). Jos GENERIS-järjestelmään tuotaisiin tuntilukemia, on tuolloin tuonti- ja validointiprosessin välissä laskenta, joka muuttaa tuntilukemat aikasarjoissa tuntiteholukemiksi. Tästä laskennasta käytetään tämän työn yhteydessä termiä *konvertointi*.

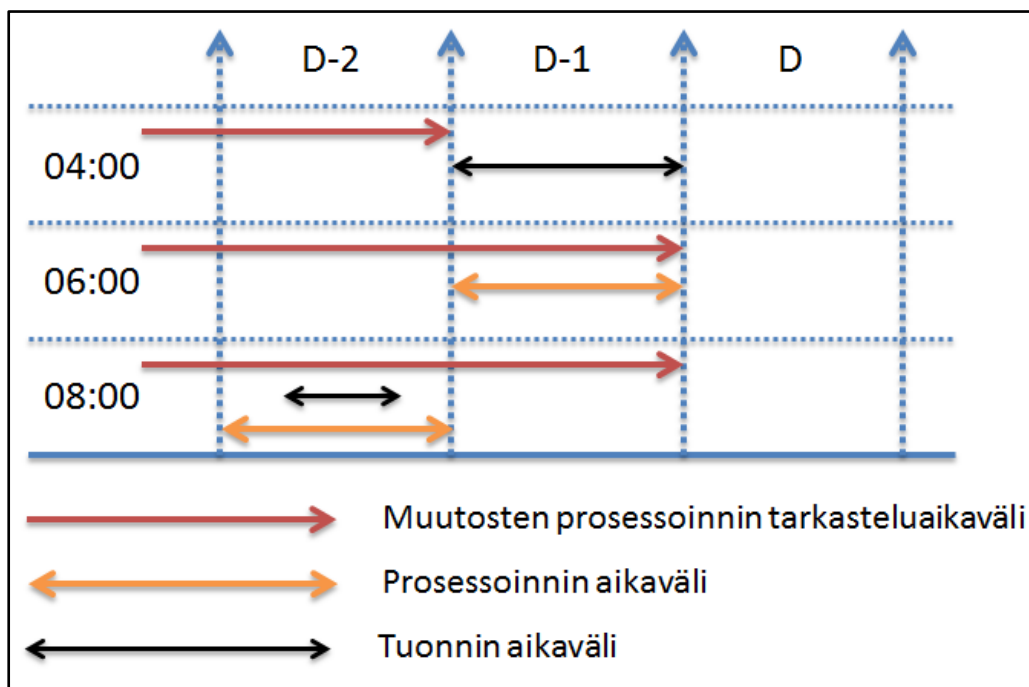


Kuva 9. GENERIS-prosessien ja -tietueiden väliset riippuvuudet [15]

Taselaskentaa ja sanomalähetystä varten aikasarjat liitetään aikasarjaryhmiin, jotka sisältävät esimerkiksi tietyn myyjän aikasarjat. Aikasarjamallit ovat puolestaan laskentamalleja, joilla voidaan esimerkiksi laskea (taselaskennan prosessi) halutun myyjän aikasarjaryhmistä kokonaistuntisummat kyseiselle myyjälle. Aikasarjamallin laskenta tallentaa saadut kokonaissummat myyjäkohtaisiin aikasarjoihin. Sanomalähetyksen prosessi (kuvan 9 vasen alalaita) käyttää hyväkseen jakelumalleja lähettäessään kulutustietoja.

Kuvassa 10 selvennetään uudelleenprosessoinnin vaiheistusta. Kuvassa vaaka-akselilla merkitään vuorokausia. D tarkoittaa tämän hetkistä päivää ja D-1 tarkoittaa edellistä päivää ja D-2 toissapäivää. Pystyakselilla on merkitty kellon ajat tunneittain kyseisille vuorokausille. Kello 04:00 suoritetaan punaisella nuolella merkittyä muutosten tarkastelua

toissapäivän (D-2) tiedoille. Mittaustieto edellisen (D-1) päivän lukemille tuodaan kuvassa tämän jälkeen. Tämän jälkeen (kello 06:00) tarkastellaan muutokset ja päivitetään riippuvuudet aikavälille, joka on säädetty uudelleen prosessoinnin asetuksiin. Kello 06:00:n ja uudelleenprosessoinnin tarkastelun jälkeen prosessoidaan muutokset kaikille muuttuneille tiedoille. Muutosten uudelleenprosessointi on tehokasta silloin, kun käsiteltäväksi saadaan kerralla paljon muutoksia [15].



Kuva 10. Esimerkki uudelleenprosessoinnin konfiguroinnista [15]

Kuvassa 10 muuttuneita olioita ovat ainakin edellisen päivän tuonteihin liittyneet aikasarjat ja niihin liittyvät jakelumallit (sanomavälitys) sekä aikasarjamallit (taselaskenta). Kello 08:00 uudelleenprosessoinnin tarkasteluväli on edelleen edellisen päivän loppuun. Sen jälkeen tapahtuu tuonti toissapäivän tunneille, minkä takia siihen liittyviin objekteihin kuten aikasarjaryhmään ja aikasarjamalliin tulee uudelleen prosessoinnin tilaus. Tuonnin jälkeen suoritetaan uudelleenprosessointi koko toissapäivälle (D-2).

Uudelleenprosessointiin liittyvien GENERIS-objektien lisäksi tuntimittauspaketin mukana tulee uusia funktioita myös järkevyydentarkasteluihin ja ohjausnäyttöjä (englanniksi Control Display). Uudet ohjausnäytöt on toteutettu sekä jakeluverkkoyhtiöille että sähkön myyjäyhtiöille. Tuntimittauspaketin toiminnallisuudet ja GENERIS-objektien määrittelyt on esitelty tarkemmin kappaleessa 5.

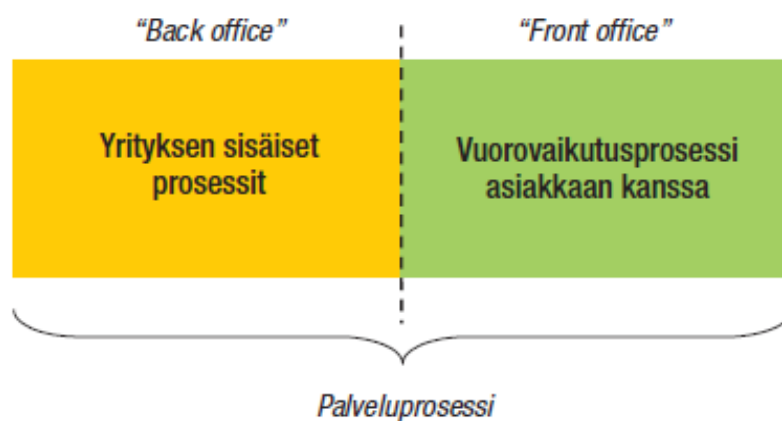
4 MONISTETTAVA JA AUTOMATISOITU PALVELUMALLI

Tässä kappaleessa käydään ensin lävitse palveluja IT-toimituksissa (Information Technology) yleisesti. Tämän jälkeen käsitellään palvelujen tuotteistamista erityisesti sen kannattavuuden ja siitä saatavien etujen kannalta. Panu Auvinen esitteli diplomityössään [3] automatisoidun ja monistettavan palvelumallin, jota voidaan käyttää PV:lla toimitusprojektien läpivientiin. Tätä mallia käsitellään kappaleen lopussa.

4.1 Palvelut IT-toimituksissa

Christian Grönroosin mukaan palvelun käsitettä on vaikea määrittää, mutta hän listaa palveluille yhteisiä piirteitä. Hänen mukaansa palvelut ovat prosesseja, jotka koostuvat toiminnoista tai joukosta toimintoja. Grönroosin mukaan palvelut tuotetaan ja kulutetaan ainakin jossakin määrin samanaikaisesti. Lisäksi eräs piirre on, että asiakas on jossakin määrin tuottamassa palvelua. [23]

Palveluprosessi määrittää miten palvelu on tuotettu [24]. Kaikkien palveluiden tapaan IT-palvelut ovat prosesseja, joissa asiakkaalle toimitetaan jokin toiminto, palvelu. IT-alalle ominaista on, että palvelut on pyritty automatisoimaan mahdollisimman pitkälle. Kuten kuvassa 11 on havainnollistettu, jaetaan palveluprosessit "Back office"- ja "Front office" - prosesseihin [24]. Edellisellä tarkoitetaan yrityksen sisäisiä prosesseja ja jälkimmäisellä prosesseja, jotka tapahtuvat vuorovaikutuksessa asiakkaan kanssa.



Kuva 11. Palveluprosessien jaottelu sisäisiin ja ulkoisiin [24]

4.2 Palvelun tuotteistaminen

Jorma Sipilä on vuonna 1995 kirjoittanut asiantuntijapalveluiden tuotteistamisesta. Sipilä määrittelee palvelujen tuotteistuksen näin: ”Asiantuntijapalvelujen tuotteistus on asiakkaalle tarjottavan palvelun määrittelyä, suunnittelua, kehittämistä, kuvaamista ja tuottamista siten, että palvelun asiakashyödyt maksimoituvat ja asiantuntijayrityksen tulostavoitteet saavutetaan”. Sipilän mukaan tuotteistus on hyödyllistä sekä asiakkaan että palveluntarjoajan kannalta [25]. Palveluntarjoajan kannalta tuotteistaminen on kannattavaa, kun palveluprosessin tiedetään toistuvan monesti ja uskotaan toimintojen olevan tehostettavissa alkuperäiseen tilanteeseen nähden.

TEKES:n oppaassa ”Palvelujen tuotteistamisesta kilpailuetua – Opas yrityksille” on esitelty palvelujen tuotteistamisen liittyviä mahdollisia tavoitteita, kehityskohteita, kehitysketoja ja tuloksia (Kuva 12) [24]. Palvelujen tuotteistamista tavoitellaan etuja. Tavoitteena yritysmaailmassa on saada omaa palvelua kilpailukykyisemmäksi suhteessa kilpailijoihin. Tavoitteisiin pääsemiseksi kehitetään palvelua. Kehityskohteita voi olla useita ja ne riippuvat yrityksen tilanteesta ja tuotteistuksen sen hetkisestä tilasta. Tämän työn yhteydessä käsitellään erityisesti yrityksen sisäisen palveluprosessin kehittämistä.

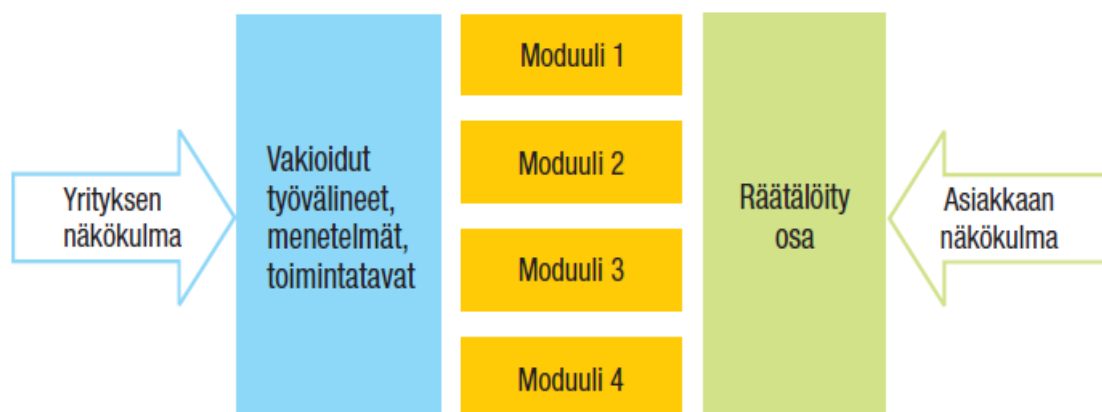


Kuva 12. Palvelujen tuotteistaminen [24]

Kuvassa 12 on esitetty keinoja, joilla palvelujen kehityskohteita voidaan kehittää. Esitetyt keinot liittyvät tuotetun palvelun standardointiin. Määrittämällä palvelu ja siihen liittyvät prosessit pyritään näiden vakiointiin ja systematisointiin. Määrittely auttaa palvelua tuottavaa organisaatioita sisäistämään palvelujen vaiheet. Palveluprosesseja vakioimalla pyritään parantamaan palvelun laatua ja tuottavuutta. Konkretisoinnilla tarkoitetaan tässä yhteydessä palvelun sisällön selkeyttämistä asiakkaalle [24]. IT-palveluissa prosessien ja

toimintojen määrittelyllä ja systematisoinnilla voidaan saavuttaa varmuutta prosessin kuluun. Varmuus lisääntyy kun prosessinvaiheet on vakioitu sekä mahdolliset ongelmat jo ennalta kartoitettu. Vakioimalla yrityksen sisäistä työnjakoa voidaan saavuttaa tehokkuuden lisääntymistä palveluprosessin eri vaiheisiin [24].

Kuvassa 13 on esitelty yleisesti yrityksen ja asiakkaan näkökulmasta tuotteistamista ja standardikomponentteja. Yrityksen kannalta oleellista on määrittää vakioituneet työvälineet, menetelmät ja toimintatavat. Nämä ovat perustana ja näiden lisäksi tuotteistetaan palveluun helposti liittyviä komponentteja. Asiakkaan näkökulmasta oleellista on heille räätälöidyt palvelun osat ja moduulit [24]. Projektista toiseen toistuvasti tehtävät työvaiheet ja erilaisten työkalujen käyttö kannattaa määrittellä ja tuotteistaa tehokkuuden nostamiseksi. Sisäisten toimintatapojen lisäksi erilaiset asiakkaalle usein toimitettavat palveluprosessikomponentit (kuvassa moduulit) kannattaa pyrkiä tuotteistamaan, koska silloin jää palveluntoimituksessa enemmän aikaa asiakkaalle räätälöidyille asioille.

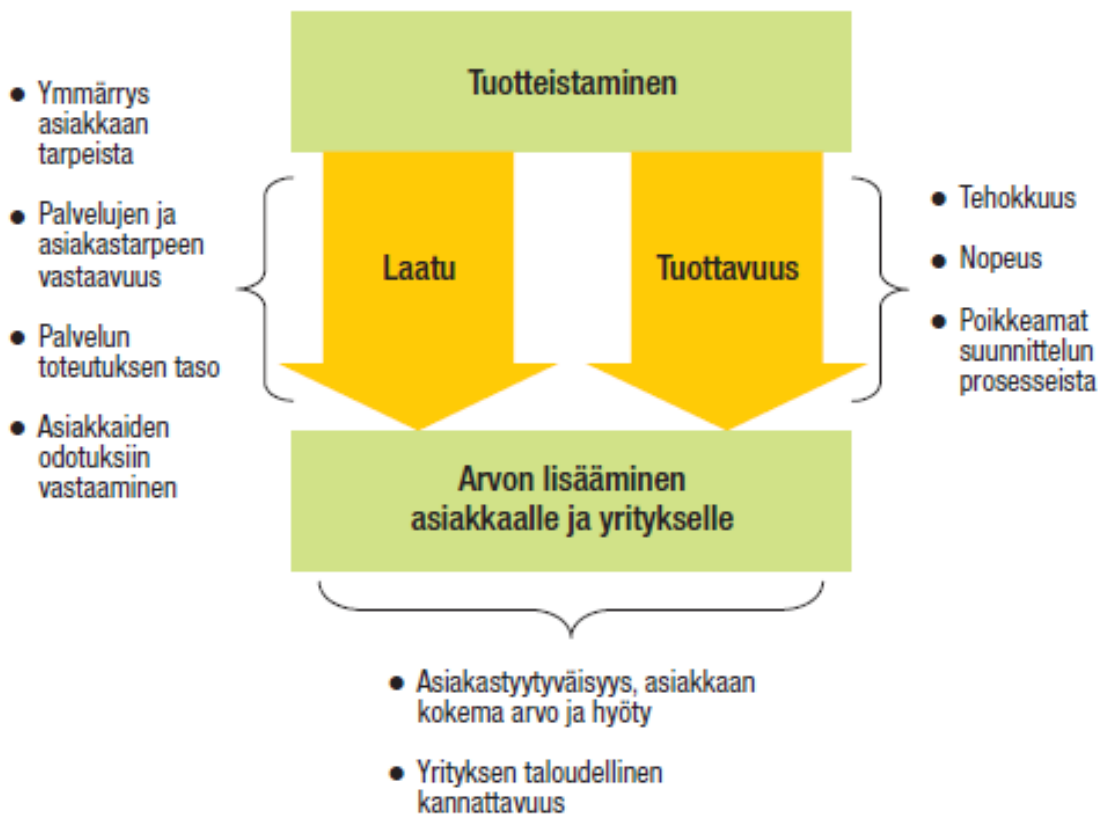


Kuva 13. Tuotteistamisen peruspaketti ja moduulit [24]

Sipilän mukaan tuotteistaminen mahdollistaa kannattavan asiakaskohtaisen räätälöinnin, kun tuotteistettuihin vaiheisiin kuluu vähemmän aikaa [25]. Asiakkaan näkökulmasta räätälöidyn osan suorittamisen korostuminen koetaan usein palvelun laadun parantumisenä [24]. Lisäksi pitkälle automatisoitu ja tuotteistettu palveluprosessi viestittää asiakasyritykselle, että palveluyritys on alansa ammattilainen [24].

Kuvassa 14 on kuvattu tuotteistamisen vaikutuksia, laatua ja tuottavuutta sekä niiden

aiheuttamaa arvon lisäämistä. Vakioinnin avulla pyritään saavuttamaan palvelu, joka vastaa laadultaan asiakkaan odotuksia. Laadulliset parannukset palvelussa näkyvät siis asiakkaalle. Tuottavuuden parantuminen hyödyttää erityisesti palvelun tuottavaa yritystä tuomalla nopeutta ja kustannustehokkuutta palveluiden läpivientiin. Tuotteistettu palvelu vähentää yrityksen tuotantokustannuksia ja lisää kilpailukykyä markkinoilla. Lisääntynyt kilpailu tuottaa arvoa myös asiakkaille, usein alentuneina kustannuksina tai palvelutason parantumisena.



Kuva 14. Tuotteistamisen hyödyt yrityksen sisäisesti ja asiakkaan kannalta [24]

4.3 Tietojärjestelmätoimituksen tuotteistaminen palveluksi

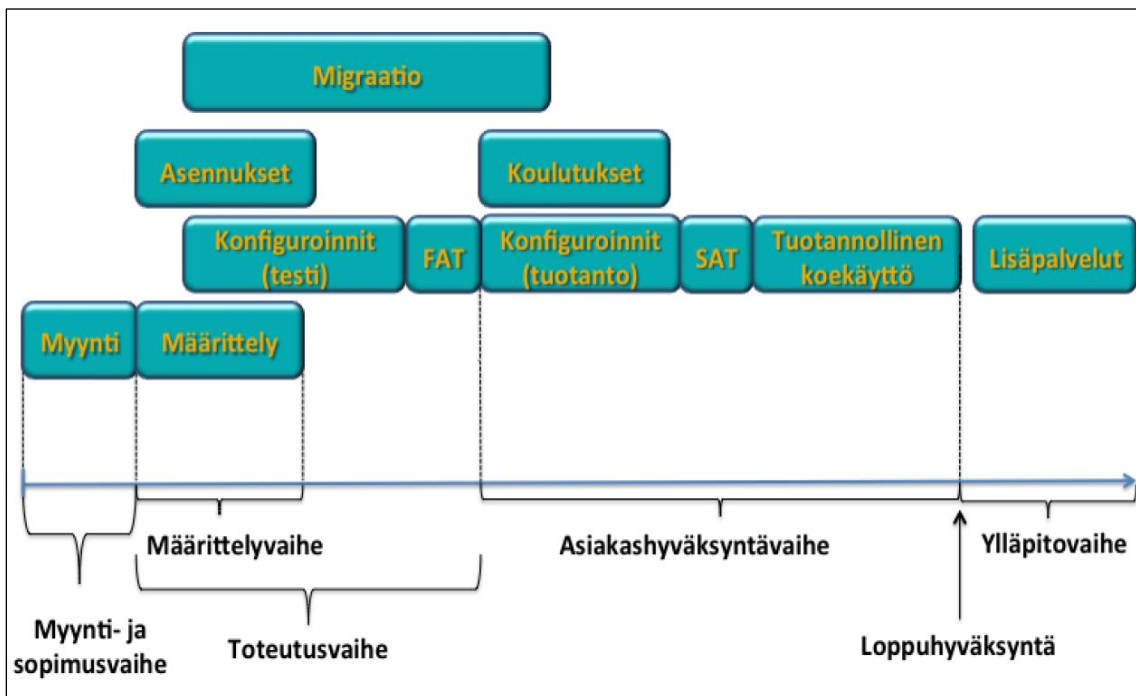
Auvisen diplomityössä 2011 esiteltiin palvelumallin määrittely GENERIS-toimitusprojektin läpivientiin. Mallin perustana on tuotteistettujen standardikomponenttien käyttäminen toimitusprojekteissa. Komponenttien standardoimisen vaiheet Auvisen mukaan ovat seuraavat: [3]

1. Identifiointi

- 2. Konfiguroinnin tuotteistaminen**
- 3. Testitapausten tuotteistaminen**
- 4. Standardimäärittelyn dokumentaatio ja standardilisenssin luonti**

Ensin pyritään identifioimaan ja määrittelemään tiettyyn GENERIS-komponenttiin liittyvä kokonaisuus. Auvisen mallin komponentit vastaavat TEKES:in palvelujen tuotteistamisen mallin moduuleita (Kuva 12). Tämän jälkeen määritellään komponentille standardikonfiguraatio ja tehdään ohjeistus sen tekoon. Testitapaukset voidaan konfiguraation ohella tuotteistaa, koska ne ovat usein eri projekteissa pääosin samanlaisia. Lopuksi GENERIS-moduulit dokumentoidaan ja niille luodaan lisenssit. Lisenssit pitävät sisällään asiakkaille toimitettavan ohjelmistonkomponentteja ja ohjelmistoon liittyviä optioita. Lisenssejä ylläpidetään PV:n License Manager ohjelmistossa. Komponenttien vakiointi ja standardointi sekä työtapojen vakiointi (kuvassa 11) ovat PV:n kohdalla keinoja toimitusprojektien tuotteistamiseen.

Kuten aiemmin kuvassa 13 esitettiin, koostuvat myös PV:n toimitukset tietyistä vakioiduista osista ja menetelmistä. Lisäksi toimitukseen kuuluu toimituskohtaisia moduuleja ja asiakaskohtaisesti räätälöityjä konfiguraatioita. Kuvassa 15 on esitelty toimitusprojektin eri vaiheet PV:lla. Projektien eri vaiheet koostuvat yrityksen sisäisistä ja asiakkaan kanssa tehtävistä palveluprosesseista. Asiakas on yleensä mukana projektin myynti-, määrittely ja testausvaiheissa sekä koulutuksissa.



Kuva 15. GENERIS toimitusprojektin vaiheet [3]

Toimitusprojekti alkaa siitä, että myyntiorganisaatio kokoaa modulaarisista lisensseistä asiakkaalle toimitettavan lisenssipaketin. Määrittely- ja asennusvaihe aloitetaan asiakkaan kanssa yhteistyössä. Kyseiset vaiheet voidaan aloittaa samanaikaisesti, sillä määrittely ja esimerkiksi palveluasennukset eivät ole toisiaan pois sulkevia vaihteita. Samanaikaisella vaiheiden tekemisellä parannetaan tuottavuutta. [3]

Määrittelyn ja järjestelmäasennuksien aikana voidaan aloittaa GENERIS-järjestelmän konfiguroinnit ja migraatiot. Konfiguroinneilla tarkoitetaan GENERIS-asetusten ja objektien, kuten jakelumallien luontisääntöjen, siirtämistä uudelle palvelimelle. Konfiguroinnit pyritään tuotteistamaan sellaisiin yleisiin komponentteihin, jotka viedään testipalvelimelle XML-muodossa (Extensible Markup Language). Migraatiolla tarkoitetaan PV:n toimitusprojektissa prosessia, jossa asiakkaan vanhasta MTHJ:stä tuodaan mittaustietoa GENERIS-järjestelmään. Tuntimittauspaketin toimituksiin ei pääasiassa liity migraatiovaihetta, minkä takia migraatio vaiheen tuotteistusta ja tehostamista ei käsitellä tässä työssä. Konfiguraatioiden vientiä voidaan nopeuttaa viemällä tietokantakopio PV:n testipalvelimelle asennetusta standardista ohjelmistoratkaisusta asiakkaan testipalvelimelle. Tällöin saadaan toimiva konfiguraatio asiakkaan testipalvelimelle nopeasti. Tällainen toimitustapa toimii vain uusissa GENERIS-asennuksissa.

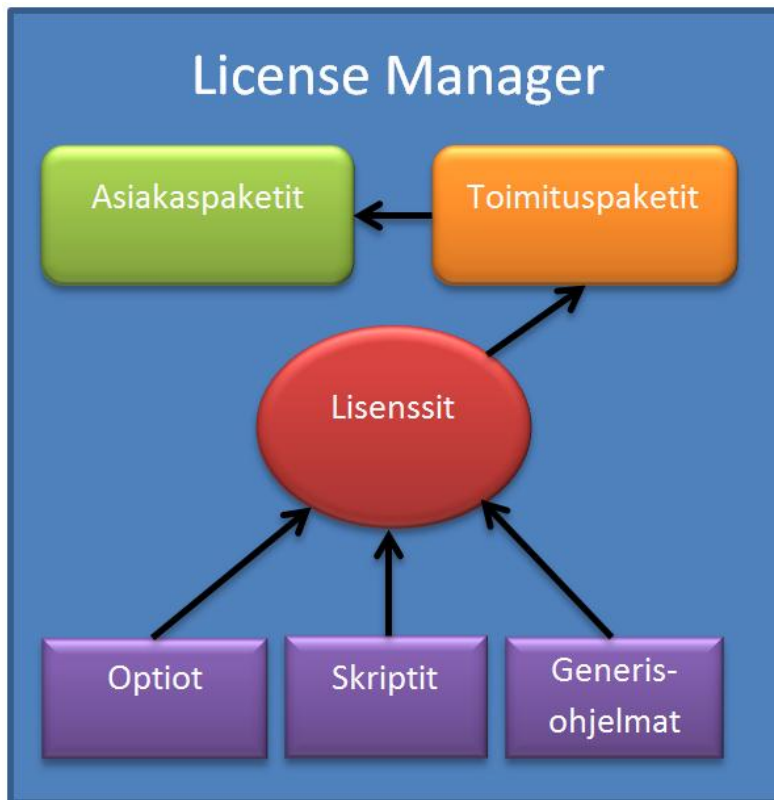
FAT-testaukset (Factory Acceptance Test) aloitetaan kun konfiguroinnit testipalvelimella on saatu valmiiksi. Testauksessa käytetään valmiiksi määriteltäviä testitapauksia. Tuotantopalvelin on asennettu yleensä jo projektin alkuvaiheessa ja tuotannon konfigurointivaihe tehdään asentamalla kantakopiotestistä tuotantoon. SAT-testit (Site Acceptance Test) tehdään hyödyntäen samoja tuotteistettuja testitapauksissa kuin FAT-testeissä.

4.4 PV:n nykyiset automatisointityökalut järjestelmätoimituksissa

Tällä hetkellä PV:lla käytetään automatisointityökaluina pääasiassa kahta apuohjelmaa GENERIS-asennuksissa; GENERIS Installer ja License Manager (myöhemmin tässä työssä LM). LM-ohjelmiston avulla ylläpidetään ja rakennetaan PV:n myymiä ohjelmistojen lisenssikokonaisuuksia. GENERIS Installer-ohjelmiston avulla suoritetaan GENERIS-järjestelmän asennukset ja päivitykset.

4.4.1 License Manager ja GENERIS Installer

LM on PV:n sisäinen työkalu, jonka avulla ylläpidetään asiakkaiden hankkimia lisenssejä. Lisenssit pitävät sisällään erilaisia GENERIS-järjestelmän optioiden mahdollistamia toiminnallisuuksia ja ohjelman osia. Kuvassa 16 on esitetty LM ja sen rakenne yleisellä tasolla. GENERIS-optiot ja ohjelmiston osat kuuluvat yhteen tai useampaan lisenssiin. Toimituspaketit (eng. Delivery packages) koostuvat useista lisensseistä. Asiakaspakettien pohjalta tehdään lopullinen asiakaskohtainen määrittelytiedosto, jota käytetään GENERIS-asennusta tai päivitystä tehdessä.



Kuva 16. License Manager

LM on työkalu GENERIS-toimituksen tuotteistamiseen, jota käyttävät myyjät, toimitusten asentajat ja ohjelmistokehittäjät. Projektin myyntivaiheessa myytävä toimituspaketti muodostetaan LM:iin myyjien toimesta. Ohjelmistokehittäjät puolestaan ovat vastuussa lisenssien muodostamisesta ja niiden sisällön ylläpidosta. LM edistää GENERIS-toimitusten määrittelyä ja mahdollistaa tuotteistettujen lisenssien käyttämisen useammissa toimituksissa. Lisäksi LM sisältää toiminnallisuuden, joka tarkastaa että toimituspakettiin on liitetty kaikki tarvittavat lisenssit toimituksen onnistumiseksi.

GENERIS Installer on PV:n kehittämä asennusohjelmisto, joka asentaa GENERIS-palvelimelle LM:n lisenssien määrittämät tiedostot. Lisäksi ohjelma päivittää olemassa olevan tai asentaa uuden tietokannan palvelimelle. Asennuksessa käytetään hyväksi License Manager ohjelmasta tulostettua tiedosto- ja optiomäärittelyä. Kyseistä XML-määrittelytiedostoa käytetään hyväksi kun asentajat keräävät GENERIS Installer ohjelmalla asennus- tai päivityspaketin.

4.4.2 GENERIS-konfiguraatioiden siirtäminen

Konfiguraatiolla tarkoitetaan tämän työn yhteydessä GENERIS-järjestelmän asetuksia ja erilaisia objekteja. Näitä ovat esimerkiksi kalenterit ja IFM-työt. Useimmille GENERIS-objekteille on tehty GOF-määrittys (GENERIS Object Field). GOF-rajapinnan avulla voidaan määrittää GENERIS-järjestelmän objektit ilman, että tarvitsee tietää miten ne on tallennettu tietokantaan [3].

GENERIS-toimituksissa konfiguraatiot tehdään yleensä ensin testiympäristöön. Uusissa asennuksissa testiympäristön tietokanta kopioidaan tuotantoympäristöön, jolloin konfiguraatiot siirtyvät mukana. Olemassa olevien ympäristöjen kohdalla konfiguraatioiden siirto suoritetaan GXML-vienneillä (GENERIS XML). Lisäksi konfiguraatioiden luomiseen käytetään autogenerointeja. Autogeneroinneilla tarkoitetaan GENERIS-järjestelmän yhteydessä sitä, että autogenerointisääntöjen pohjalta luodaan uusia objekteja. Esimerkiksi jakelumallit voidaan luoda autogenerointisääntöjä käyttämällä.

GXML-konfiguraation siirrossa käytetään lähdeympäristössä vientimääritelmää (eng. export definition). Vientimääritelmään on liitetty yksi tai useampi tarkennettu hakumäärittelyitä (eng. Advanced Search Definition, (ASD)). Kuvassa 17 on esitetty tarkennettu hakumäärittely sähköverkkojen viennille. ASD:ssa määritellään juuritason objekti, joka on tässä tapauksessa sähköverkko. Ulostuloilla määritellään mitä tietoja objekteihin liittyen viedään vientimääritelmässä määriteltyyn GXML-formaatissa olevaan ulostulotiedostoon. Syötekentillä määritetään parametrit, joita hakumäärittely odottaa ennen kuin se antaa tuloksen.

Name
Verkko export

Code
Verkko export

Run this query without permission check

Kyselyn rakenne	Operaattori	Asetukset	Osan tyyppi
Verkko			Objekti (kyselyn juuritaso)
Verkko ID	Ulostulo	Verkko ID	Ulostulo
Domain	Ulostulo	Domain	Ulostulo
Hakemiston nimi	Ulostulo	Hakemiston nimi	Ulostulo
Nimi	Ulostulo	Nimi	Ulostulo
Oliotyyppi	Ulostulo	Oliotyyppi	Ulostulo
Toimialatyyppi	Ulostulo	Toimialatyyppi	Ulostulo
Olioversio	Ulostulo	Olioversio	Ulostulo
Tunnus	Ulostulo	Tunnus	Ulostulo
Verkko ID	IN	Vietävien objektien IDt	Syöte
Voimassaolo	=	Voimassaolo	Syöte

Kuva 17. Tarkennettu hakumäärittely sähköverkoille

Tarkennettuja hakumäärittelyjä käyttäen on yksinkertaista viedä XML-tiedostoon haluttuja objekteja tietyillä ehdoilla. Hakumäärittelyyn voidaan esimerkiksi hakea tietyn nimiset sähköverkot, jotka löytyvät tietyn nimisessä GENERIS-ohjelman kansioista. Kun useat hakumääritelmät yhdistetään yhteen vientimääritelmään, voidaan yhdellä hakukokonaisuudella viedä laajoja GENERIS-konfiguraatioita GXML-tiedostoon.

4.4.3 Automatisointimenetelmien kehitystarpeet ja mahdollisuudet

Tämän työn yhteydessä tehtiin havaintoja automatisointityökalujen puutteista. Lisäksi haastateltiin kehittäjiä ja yritettiin tätä kautta kartoittaa näiden työkalujen kehitystarpeita ja mahdollisuuksia sekä kartoitettiin näiden työkalujen tulevaisuuden ominaisuuksia. Työn yhteydessä havaittiin taulukossa 2 listatut ongelmat GENERIS-objektien vienneissä. Nämä ongelmat liittyvät GXML-vienteihin. Ongelmat raportoitiin *GENERIS Platform* – kehitystiimille, joka vastaa PV:lla muun muassa GENERIS-tuontien ja objektien määrittelyistä. Kuvattuihin ongelmiin tulee korjauksia tulevissa GENERIS-versioissa. Alla olevassa taulukossa esitetyt ongelmat liittyvät yleisesti siihen, että kaikki GENERIS-olioiden keskinäiset viittaukset eivät tule tuonneissa oikein.

Taulukko 2. GENERIS-objektien vienneissä havaittuja ongelmia

#	GENERIS-objekti	Tuontitapa	Ongelman kuvaus
1	Autogenerointisäännöt jakelumalleille	GXML	Tuonti ei onnistu. Virhe epäselvistä riippuvuuksista
2	Kuormitusmallit	GXML	Tuonti antaa mallille moninkertaisesti vuosivyöhykkeitä, jos tuo useaan kertaan saman mallin
3	Aikasarjaviennit	GXML	Parametrit ja oletuskaava eivät tule oikein tuonnissa ja tuonti epäonnistuu
4	Aikasarjatuonnit	GXML	Parametrit ja itse TSIO-tuonti antavat virheen ja tuonti ei onnistu
5	Haluttujen objektien poistaminen GXML-tuonneista	GXML	Jos halutaan tuoda vain osa tuontitiedostosta, tulisi asentajan voida poistaa halutut objektit ja niiden riippuvuudet tuonti-ikkunassa
6	Vientimäärittelyn kopiointi	-	GENERIS Browser ohjelmassa ei voi kopioida vientimäärittelyä hakujen kanssa
7	Erot GENERIS-versioiden skeemoissa	GXML	Vietäessä GXML-vientejä eri GENERIS-versioiden välillä tulee virheitä johtuen vientimäärittelyiden eroista eri versioiden välillä.

Objektien vienteihin on tulevaisuuden GENERIS-versioissa tulossa parannuksia. GOF-objekteihin tullaan sisällyttämään tuki meta-tiedolle. Meta-tiedolla kuvataan tietoa GOF-objekteissa. Esimerkiksi tulevaisuudessa on tarkoituksena lisätä tietokenttä versiotiedolle, jonka avulla helpotetaan objektien versionhallintaa. [26]

Taulukossa 2 on kaksi ongelmaa (5 ja 6), jotka liittyvät vientimäärittelyihin ja konfiguraatiotuonteihin. Kun viedään konfiguraatioita olemassa oleviin GENERIS-järjestelmiin, on usein tarpeellista jättää jokin tuontikokonaisuuden osa tuomatta. Tämän tekemiseen on kaksi vaihtoehtoa, joko ”riisutun” vientimäärittelyn muodostaminen tai GENERIS-objektien tuomatta jättäminen tuontivaiheessa. Ensimmäinen vaihtoehto on lähtökohtaisesti parempi, koska se vähentää virheiden mahdollisuuksia tuontivaiheessa. Vientimäärittelyä ei tällä hetkellä voi kopioida ja liittää onnistuneesti GENERIS Browser ohjelman valikoissa, mikä hankaloittaa ”riisutun” määrittelyn tekemistä. Tulevaisuudessa konfiguraatiokokonaisuudet tulisi saada kuitenkin tuotteistettua ja linkitettyä lisensseihin siten, että riisuttuja kokonaisuuksia ei enää tarvittaisi.

GENERIS Browser ohjelmaan ja GENERIS Installer työkaluun on tarkoituksena toteuttaa esikatselunäkymä tuonteja varten. Tällä näkymällä voidaan tulevaisuudessa tarkistaa GXML-tuonteja tehdessä muuttuvat objektien arvot. Työkalulla voidaan asennusvaiheessa

varmistaa, että olemassa olevia asiakaskohtaisia konfiguraatioita ei ylikirjoiteta. [27]

Nykyisellään GENERIS-järjestelmien päivityspaketteja kerätessä tarvitsee valita GENERIS Installer –ohjelmistolla määrittelytiedosto, joka on viety LM:sta kiintolevylle. Jatkossa asennusohjelman voisi linkittää kiinteämmin LM:n kanssa. Asennusohjelmassa olisi mahdollista toteuttaa asennuspaketin luonti siten, että asennusmäärittely tehtäisiin suoraan LM:sta. Tällaisella asennusohjelmien integroimisella voitaisiin tehostaa asennuspaketin keräysvaihetta ja varmistettaisiin, että käytössä on aina uusin määrittelytiedosto.

Tuntimittauspakettiprojektin ja erään PV:n ison migraatioprojektin myötä on noussut tarve saada standardoidut konfiguraatiot GENERIS-järjestelmän versionhallintaan. Taulukon 2 viimeisen rivin ongelma koskee GENERIS-versioiden eroja. Eri versioiden välillä tuonti- ja vientimäärittelyjen skeemat eroavat. Skeemalla tarkoitetaan GXML-tiedon sisältämän formaatin määrittelyä. Nämä eroavuudet ovat yksi syy minkä vuoksi konfiguraatiot tullaan tulevaisuudessa siirtämään GENERIS-ohjelman versionhallintajärjestelmään.

Nykyisellään standardoituja asennuskonfiguraatioita Suomen asennuksiin säilytetään tarkasti ylläpidetyllä testipalvelimella, josta standardikonfiguraatiot voidaan viedä GENERIS-vienteinä asiakasjärjestelmiin. GENERIS Installer ohjelmisto tukee konfiguraatioiden tuontia, mutta sen käyttö ei ole vielä otettu käyttöön toimitusprojekteissa. Tämän ominaisuuden takia pitää tuotteistetut konfiguraatiot saada tulevaisuudessa mukaan versionhallintaan ja LM:n lisensseihin, jotta GENERIS Installer voi poimia ne automaattisesti asennustiedostojen mukana.

Tulevaisuudessa versionhallinnassa tulisi kiinnittää huomiota GENERIS-objektien nimeämissääntöihin. Tällä hetkellä nimeämiset ovat epästandardeja, mikä voi aiheuttaa virhetilanteita asentaessa. Hyvänä esimerkkinä huonoista nimeämisistä ovat kappaleen 5 taulukossa 9 olevat funktioiden ja tarkennettujen hakumääritysten nimet, joissa kirjoitusmuoto ja käytetty kieli vaihtelevat. Nimeämisissä pitäisi tehdä rajaveto käytetyn kielen suhteen mutta tätä hankaloittaa se, että nimikoodien avulla tunnistetaan osa objekteista. Tämän vuoksi jokainen muutos joudutaan tekemään harkiten, jotta tuotteistetun paketin toiminnallisuus ei hajoaisi. Lisäksi objektien nimeen olisi hyvä lisätä jokin koodi, jonka avulla tiettyyn kokonaisuuteen kuuluvat objektit olisi helppo löytää

asennetuista järjestelmistä. Nimeämiskäytännöt tulisi ratkaista ennen objektien siirtämistä versionhallintaan.

5 STANDARDIKOMPONENTTIEN MÄÄRITTELY

Tässä kappaleessa määritellään ensin tuntimittauspaketin toimitukseen kuuluvat uudet GENERIS-järjestelmän standardikomponentit. Tämän jälkeen käydään läpi tuntimittauspaketin komponentteihin liittyvät toiminnallisuudet ja niihin liittyvät GENERIS-objektit. Määrittely on tehty erikseen verkonhaltijoiden ja sähkön myyjäyhtiöiden GENERIS-järjestelmille. Tämän työn puitteissa ei käsitellä mahdollisia käsin tehtäviä konfigurointeja, joita joudutaan tekemään GENERIS-objekteille vientien jälkeen. Nämä manuaalisesti tehtävät asetukset on käsitelty tämän työn yhteydessä päivitetystä PV:n sisäisessä taseselvityskonfiguraatio-ohjeessa [28]. Lisäksi kappaleen lopussa käydään läpi tuntimittauspaketin tuotteistetut testitapaukset.

5.1 Standardikomponenttien identifiointi

Kokonaisuuksien identifiointi on Auvisen kehittämän palvelumallin ensimmäinen vaihe toimituksien tuotteistamisessa [3]. GENERIS-järjestelmän konfiguraatioiden toimituksessa viedään asiakasjärjestelmiin asiakkaan tilaamia toiminnallisuuksia vastaavat GENERIS-konfiguraatiot ja -objektit. Tämän työn tuloksena on määritelty seuraavat toimitettavat kokonaisuudet Suomen sähkömarkkinoiden GENERIS-järjestelmiin (tässä työssä käsiteltävän tuntimittauspaketin kohdalla uusiutuvat konfiguraatiot on merkitty lyhenteellä TMS):

- **Yleiset toimitettavat konfiguraatiot (TMS)**
- **Suomen sähkömarkkinoiden osapuolet ja verkot**
- **ACC-perustoimitus**
- **EDIEL-perustoimitus verkonhaltijoille ja sähkön myyjille**
- **Taseselvityslaskennan kuormitusmallit (TMS)**
- **Verkonhaltijan MSCONS-sanomaliikenne (TMS)**
- **Sähkön myyjän MSCONS-tuonti**
- **Taseselvityksen hakukoneet ja funktiot (TMS)**
- **Sähköverkonhaltijan taseselvityslaskennat (TMS)**
- **Sähkön myyjän taseselvityslaskennat (TMS)**
- **Tuntimittauspaketin mukainen tuntitehojen konvertointi (TMS)**
- **Tuntimittauspaketin puuttuvien arvojen arviointi (TMS)**
- **Tuntimittauspaketin mukaiset validoinnit sähköverkonhaltijalle (TMS)**
- **Tuntimittauspaketin mukaiset validoinnit sähkön myyjälleyhtiölle (TMS)**
- **Mittausdatan tuonti**
- **Verkonhaltijan CD-näyttö (TMS)**
- **Sähkön myyjän CD-näyttö (TMS)**

Ensimmäiseen kokonaisuuteen ”Yleisesti toimitettaviin konfiguraatioihin” kuuluu muun muassa kalenterit ja aikavyöhykkeet. Nämä toimitetaan sekä myyjäyhtiöiden että verkonhaltijoiden järjestelmiin. Samoin sähkömarkkinoiden osapuolet tietoineen ja sähköverkkojen tiedot toimitetaan kaikkiin toimituksiin. ACC-rajapinta on useimmissa GENERIS-asennuksissa mukana, mutta sen käsittely ei kuulu tämän työn laajuuteen.

EDIEL-sanomaliikenteen toimitus on jaettu kolmeen osaan. Perustoimitukseen kuuluu kaikille asennettavat GENERIS-objektit kuten aikasarjoissa käytettävien statusten ja yksiköiden ristiinkytkennät. Nämä toimitetaan sekä sähkön myyjille että verkkoyhtiöille. Taseselvityslaskentoihin liittyvät kuormitusmallit on erotettu verkonhaltijan suorittamista taseselvityslaskennoista. Tämä on tehty sen takia, että kaikille asiakkaille ei toimiteta samoja kuormitusmalleja. Tuntimittauksen kohdalla uudistuvat toimitukset on esitelty tarkemmin seuraavissa aliluvuissa. Kokonaisuuksia suunniteltaessa on otettu huomioon, jotta ne noudattaisivat pitkälti License Managerin sisältämiä lisenssikokonaisuuksia.

5.2 Standardikomponentit myynti-, määrittely ja asennusvaiheissa

Tuntimittauspaketin myyntivaiheessa käytetään standardoitua tarjouspohjaa, jota muokataan myyntivaiheessa asiakkaan kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta. Lisäksi PV:lla on valmisteltu tuntimittauspaketista toiminnallinen kuvaus ja määrittely, jota voidaan käyttää myynnissä materiaalina [15]. Myyntivaiheessa asiakkaalle tarjottavat GENERIS-lisenssit on määritetty LM:ssa kolmena toimituspakettina:

- Verkonhaltijan tuntimittauspaketti
- Sähkön myyjän tuntimittauspaketti
- Sähkön myyjän ja verkonhaltijan tuntimittauspaketti

Näistä ensimmäinen sisältää verkonhaltijan tarvitsemat lisenssit tuntimittauspaketin toiminnallisuuksien käyttöön ottamiseksi ja toinen samaan tapaan sähkön myyjän tarvitsemat lisenssit. Viimeinen kokonaisuus on tarkoitettu niille GENERIS-asennuksille, joissa on sekä myyntiyhtiö että verkkoyhtiö samassa asennuksessa. Myyntivaiheessa voidaan asiakkaille tarjota PV:lla valmistettua tuntimittauspaketti-koulutusta. Standardoitu koulutuspaketti sisältää kuvauksen toimitettavasta tuntimittaus paketista ja sen uusista ominaisuuksista vanhaan taseselvitysjärjestelmään nähden [29].

Projektin määrittelyvaihe alkaa myyntivaiheen jälkeen. Määrittely tehdään yhdessä asiakkaan kanssa ja siinä käydään läpi toimituksessa tehtävät asennukset ja konfiguraatiot. Määrittelyvaiheessa tehdään toimitussuunnitelma valmiin dokumenttipohjan pohjalta.

Asennusvaiheessa uusiin GENERIS-järjestelmiin asennetaan Oracle-tietokantapalvelimen ohjelmistot (*Oracle Database Server*) ja GENERIS Browser –ohjelmistoa varten Oracle-asiakasohjelmisto (*Oracle Client*). GENERIS tarvitsee lisäksi tietokantainstanssin, joka luodaan PV:n omalla työkalulla. GENERIS Installer työkalua käytetään uusien ja vanhojen GENERIS-järjestelmien asennuksessa ja päivittämisessä. Asennusohjelmistolla saadaan asennettua GENERIS-järjestelmän tarvitsemien tiedostojen lisäksi tarvittavat tietokantaobjektit.

5.3 Tuntimittauspaketin uudet ja muuttuneet toiminnallisuudet ja GENERIS-objektit verkonhaltijan ja sähkön myyjän järjestelmissä

Uusiin sähköverkonhaltijoiden ja sähkön myyjän toimituksiin viedään PV:lla määritetyn taseselvitys konfiguraation mukaiset objektit [28]. Taulukosta 3 löytyy kalentereihin liittyvät objektit, jotka toimitetaan tuntimittauspaketin mukana myös olemassa oleviin järjestelmiin. GENERIS-järjestelmässä käytetään kolmea kalenteria: Arkipäivät, arkipyhät ja sunnuntait sekä aattopäivät ja lauantait. Kalentereja, kalenteriryhmiä ja profiilien erikoispäiviä tarvitaan kun tehdään esimerkiksi kuormitusmalleihin perustuvaa taseselvityslaskentaa. Viikkovyöhykkeillä tarkoitetaan viikoissa olevia aikavälien perussääntöjä. Viikkovyöhykkeillä on esimerkiksi määritetty maanantaista perjantaihin olevat arkipäivät. Vapaavyöhykkeellä voidaan määritellä päivämäärittäin erikoispäiviä, esimerkiksi juhannukset ja joulut [30].

Taulukko 3. Tuntimittauspaketin uudet kalenterit ja niihin liittyvät objektit

GENERIS-objektin nimi	Tyyppi	Kuvaus/Huomiot
Arkipäivät	Kalenterit	Kalenteriobjekti, joka sisältää arkipäivät
Arkipyhät ja sunnuntait	Kalenterit	Kalenteriobjekti, joka sisältää suomalaiset pyhäpäivät
Aattopäivät ja lauantait	Kalenterit	Kalenteriobjekti, joka sisältää suomalaisten pyhäpäivien aattopäivä ja normaalit lauantait
Prosessoinnin	Profiilien erikoispäivät	

voimassaolo		
Arvioinnin käyttämä kalenteriryhmä	Kalenteriryhmä	Sisältää kalenterit ”Arkipäivät”, ”Arkipyhät ja sunnuntait” ja ”Aattopäivät ja lauantait”
ARKIPYHÄT JA SUNNUNTAIT	Vapaavyöhykkeet	
LAUANTAIT	Vapaavyöhykkeet	
PROSESSOINNIN VOIMASSAOLO	Viikkovyöhykkeet	

Kuormitusmalleja tarvitaan tehtäessä arviointilaskentaa käyttöpaikalle, joka ei ole etäluettava. Kuormitusmalleja käytetään lisäksi puuttuvien tuntitehojen arvioinnissa (tarkemmin kohdassa 5.4.4). Taulukossa 4 on esitetty GENERIS-objektit liittyen taseselvityslaskennan kuormitusmalleihin. Taulukossa vasemmalta alkaen on laitettu toimitettavat objektit ja niihin liittyvät huomion arvoiset seikat. Kuten edellä (2.3.1) mainittiin, on tuntimittauspaketin mukana otettu käyttöön kaksi uutta profiilimallia (0 ja 9). Kuormitusmallien ohessa toimitetaan myös niihin liittyvät aikasarjat, jotka sisältävät kuormitusmallien arvot. Kuten taulukossa on huomioitu, toimitettava kuormitusmalli riippuu asiakkaan toiveista.

Taulukko 4. Tuntimittauspaketin uudet objektit - verkonhaltijan taseselvityslaskennan kuormitusmallit

GENERIS-objektin nimi	Tyyppi	Kuvaus/Huomiot
Kuormitusmalli 0 – profiilin aikasarja	Aikasarja	Toimitetaan vain tietyille asiakkaille
Kuormitusmalli 9 – profiiliin aikasarja	Aikasarja	Toimitetaan vain tietyille asiakkaille
Kuormitusmalli 0	Kuormitusmalli	Toimitetaan vain tietyille asiakkaille
Kuormitusmalli 9	Kuormitusmalli	Toimitetaan vain tietyille asiakkaille

5.4 Tuntimittauspaketin uudet ja muuttuneet toiminnallisuudet ja objektit verkonhaltijan GENERIS-järjestelmässä

Tuntimittauspaketti tuo verkonhaltijan GENERIS-järjestelmään tuntimittausosuituksen mukaiset toiminnallisuudet. Muutoksia tuntimittauspakettia aiempaan konfiguraatioon verrattuna, tulee muun muassa taseselvityslaskentoihin ja MSCONS-sanomaliikenteeseen sekä puuttuvien arvojen arviointiin.

PV:n tuntimittauspaketti sisältää lisäksi tuntimittaus-suosituksen mukaiset oikeellisuustarkistukset. Taseselvitysprosessien valmistumista voidaan seurata verkonhaltijoille tarkoitettu ohjausnäytöllä. Lisäksi verkonhaltijan on mahdollista suorittaa tuntilukemien muuntaminen tuntitehoiksi.

5.4.1 Verkonhaltijan MSCONS-sanomaliikenne

Aiemmin kohdassa 2.4.4 esitettiin tuntimittaus-suosituksen ohjeistuksia verkonhaltijan MSCONS-sanomaliikenteeseen. Suosituksessa kuvataan periaatteet viestiliikenteelle ja säännöt statusten käyttämiselle viesteissä. GENERIS-järjestelmän tuntimittauspaketti noudattaa suosituksen periaatteita. Kuten kohdassa 2.4.4 mainittiin, tulee verkonhaltijan ilmoittaa myyjälle taseikkunan (14 päivää) ulkopuolella tapahtuneet muutokset mittautiedoissa. Tämä on toteutettu GENERIS-järjestelmässä käyttämällä *GENERIS Mailer* -ohjelmaa.

Taulukossa 5 on verkonhaltijan MSCONS-sanomaliikenteeseen liittyvät uudet TMS-objektit GENERIS-asennuksissa. Jakelumallien autogenerointisääntöjä varten toimitetaan tarkennettu hakumääritys ”9-kuormitusmallin tuntitehosarjat myyjälle”, jolla voidaan hakea GENERIS-järjestelmästä tuntitehosarjat. Jakelumallien autogenerointisääntöihin tulee tuntimittauspaketin mukana uudelleen käsittelyasetukset.

Taulukko 5. Uudet objektit - verkonhaltijan MSCONS-sanomaliikenne

GENERIS-objekti	Tyyppi	Kuvaus/Huomiot
9-kuormitusmallin tuntitehosarjat myyjälle	ASD	Hakee tuntitehosarjat myyjille
Uudelleenprosessoinnin ryhmä sanomavälitykselle	Uudelleen prosessoinnin ryhmä sanomavälitykselle	Määrittää mitä IFM-töitä ajetaan kun aikasarjoihin tulee muutoksia
Autogenerointisäännöt tuntimitattaville jakelumalleille	Autogenerointi-sääntö	Muutoksia sääntöön liittyviin hakuihin ja uudelleen käsittelyn asetukset
Autogenerointisäännöt profiilimitattujen jakelumalleille	Autogenerointi-sääntö	Uutena uudelleen käsittelyn asetukset
Laajenna reprosessoitava aikaväli	Funktio	Laajentaa uudelleen prosessoitavaa aikaväliä edelliselle tunnille
Sanomavälityksen muutosten prosessoinnin käynnistys ajastettu	IFM-työ	Käynnistää työn: ”Sanomavälityksen muutosten prosessointi”

Sanomavälityksen muutosten prosessoinnin riippuvuudet ja tilaukset ajastettu	IFM-työ	Käynnistää työn: "Uudet sanomavälityksen muutosten prosessoinnin tilaukset"
Sanomavälityksen muutosten prosessointi	IFM-työ	Suorittaa sanomavälityksen liittyen uusi uudelleen prosessoinnin tilauksiin
Uudet sanomavälityksen muutosten prosessoinnin tilaukset	IFM-työ	Päivittää aikasarjamalleihin liittyvät riippuvuudet ja luo tilaukset muuttuneille arvoille

Lisäksi verkonhaltijan MSCONS-sanomaliikenteen kokonaisuuteen liittyvät uudelleenprosessoinnin ryhmäasetukset ja IFM-töiden tarvitsema funktio "Laajenna reprosesoitava aikaväli". Kyseistä funktiota käytetään laajentamaan prosessoinnin aikaväliä kattamaan myös prosessointijaksoa edeltävä viimeinen tunti. Muutosprosessoinnin asetuksissa määritetään esimerkiksi mitä jobeja käynnistetään, kun jakelumalliin liittyviin aikasarjoihin tulee muutoksia. Taulukossa 5 on lyhyesti kuvattu mitä MSCONS-sanomaliikenteeseen liittyvät IFM-työt tekevät.

5.4.2 Sähköverkonhaltijan taseselvityslaskennat

Jakeluverkonhaltijan ja tasevastaavan roolit ja vastuut taseselvityksessä on kuvattu edellä kappaleessa 2. Kuten kohdassa 3.2.2 ilmaistiin, perustuu taselaskenta GENERIS-järjestelmässä uudelleenprosessointiin. Taseselvityslaskenta suoritetaan kuvan 9 mukaisesti. Taseet lasketaan tuontien jälkeen muuttuneille aikasarjoille. Tuloksena saadaan myyjäkohtaiset kokonaissummat, jotka raportoidaan jakeluverkonhaltijan tapauksessa omalle tasevastaavalle. Tasevastaavat raportoivat kokonaissummat tasesähköyksikölle.

Taulukossa 6 on esitelty tuntimittauspaketin mukana tulleet uudet GENERIS-objektit, joita tarvitaan sähköverkonhaltijan taseselvityslaskennoissa. Paketissa tulee kaksi dynaamista käyttäjäkenttää, joita tarvitaan funktiossa "Create balance settlement result time series". Kyseistä funktiota käytetään taseselvityksessä tulosaikasarjojen luomiseen. Tarkennettuja hakumäärittäjiä "Find time series by name" ja "Missing ts for party network combination" käytetään tulosaikasarjojen luomisen funktiossa hakemaan muun muassa jo olemassa olevat aikasarjat.

Taulukko 6. Tuntimittauspaketin haut ja funktiot - sähköverkonhaltijan

taseselvityslaskennat

GENERIS-objekti	Tyyppi	Kuvaus/Huomiot
Dynaaminen käyttäjäkenttä sähköverkoille	Dynaaminen käyttäjäkenttä	Tarvitaan TMS-funktiota varten
Dynaaminen käyttäjäkenttä osapuolille	Dynaaminen käyttäjäkenttä	Tarvitaan TMS-funktiota varten
Find time series by name	ASD	Löytää tietyn nimiset aikasarjat
Missing ts for party network combination	ASD	
Create balance settlement result time series	Funktio	Käytetään luomaan taseselvityksen tulosaikasarjoja

Taulukossa 7 on listattu sähköverkonhaltija taseselvityslaskentojen uudistuneet IFM-työt. ”Taselaskennan muutosten prosessoinnin käynnistys ajastettu” on IFM-työ, joka käynnistää toisen IFM-työn ”Taselaskennan muutosten prosessointi”. Kyseinen työ laskee uudelleenprosessoinnin tilauksia vastaaville riippuvuuksille uudet arvot tulosaikasarjoihin. Työ nimeltä ”Profiililaskenta” laskee sähkötaseet käyttöpaikoille, joissa käytetään tuntimittauksen sijasta kuormitusmalleihin perustuvaa arviolaskentaa. Muiden taseselvityksen kokonaisuuteen liittyvien IFM-töiden toiminnot on selostettu lyhyesti taulukossa 7.

Taulukko 7. Verkonhaltijan taseselvityslaskentojen IFM-työt

GENERIS-objekti	Tyyppi	Kuvaus/Huomiot
Taselaskennan muutosten prosessointi	IFM-työ	Suorittaa taselaskennan muuttuneille aikasarjamalleille, jotka ovat riippuneita muuttuneesta aikasarjasta
Taselaskennan muutosten prosessoinnin käynnistys ajastettu	IFM-työ	Käynnistää työn: ”Taselaskennan muutosten prosessointi”
Profiililaskenta	IFM-työ	Suorittaa laskennan kuormitusmalleja hyväksikäyttäen kohteille, joilla ei tehdä tuntimittausta
Taselaskennan muutosten prosessoinnin riippuvuudet ja tilaukset ajastettu	IFM-työ	Luo puuttuvat aikasarjamallit, päivittää aikasarjaryhmät, luo uudelleenprosessoinnin tilaukset
Uudet taselaskennan muutosten prosessoinnin tilaukset	IFM-työ	Luo puuttuvat aikasarjamallit, päivittää aikasarjaryhmät, luo uudet uudelleenprosessoinnin tilaukset

5.4.3 Tuntilukemien konvertointi tuntitehoiksi

Kohdassa 2.4.1 esiteltiin tuntimittaussuosituksen sisältämää ohjeistusta tuntilukemien

käsittelylle. Tuntilukemat konvertoidaan taseselvitysprosesseja ja sanomaliikennettä varten tuntitehoiksi. Taulukossa 8 on esitelty tuntitehojen konvertoimisen kokonaisuuteen liittyvät GENERIS-objektit. Näitä objekteja ovat muun muassa uudelleenprosessoinnin ryhmä ja useampi tarkennettu hakumääritys. Hakumäärityksillä haetaan funktioiden ja IFM-töiden tarvitsemat tiedot GENERIS-tietokannasta.

Taulukko 8. GENERIS-objektit liittyen tuntilukemien konvertointiin

GENERIS-objekti	Tyyppi	Kuvaus/Huomiot
Uudelleenprosessoinnin ryhmä konvertoinnille	Uudelleenprosessoinnin ryhmä	Määrittää uudelleenprosessoinnin käynnistämät IFM-työt
Puuttuvat tilaukset, Puuttuvat riippuvuudet, Ylimääräiset riippuvuudet ja tilaukset, Kulutussarjat massalaskentaan, Etsi vanhat validointivirheet ja Hae konvertoinnin tarvitsemat tiedot	ASD	Hakumääritykset joilla konvertoinnin funktiota hakevat tietokannasta käsiteltävät arvot.
Luo tuntiteholaskennan riippuvuudet, Tuntitehojen laskenta ja järkevyystarkastelut, Tuntitehojen järkevyystarkastelut, Raportoi aikasarjan validointivirhe	Funktiot	Tuntilukema konvertoinnin funktiot
Kulutuskaskennan muutosten prosessoinnin tilaukset	IFM-työ	Ylläpitää tietoa riippuvuuksista ja luo prosessointitilauksia
Kulutuskaskennan muutosten prosessoinnin tarkistus	IFM-työ	Käynnistää IFM-työn ”Kulutuskaskennan muutosten prosessoinnin tilaukset”
Kulutuskaskennan muutosten prosessointi	IFM-työ	Laskee tuntitehot muuttuneista tuntilukemista
Kulutuskaskennan muutosten prosessoinnin käynnistys	IFM-työ	Käynnistää työn ”Kulutuskaskennan muutosten prosessointi”
Tuntitehojen massalaskenta	IFM-työ	Suorittaa tuntitehoiksi konvertoinnin kaikille tuntilukemille
Kulutuskaskennan muutosten prosessoinnin riippuvuudet	IFM-työ	Luo uudet uudelleenprosessoinnin tilaukset ja päivittää objektien riippuvuudet

IFM-tehtävillä suoritetaan tuntitehoiksi konvertointi kahdessa vaiheessa. Ensin tehdään

uudelleenprosessointia varten riippuvuuksien ja uudelleenprosessoinnin tilauksien luominen. Sitten konvertoitavat tuntilukemat konvertoidaan tuntitehoiksi aikasarjoissa, joille aiemmin on syntynyt tilaukset. IFM-työn ”*Kulutuskaskennan muutosten prosessoinnin tarkistus*” tarkoituksena on käynnistää päivittäin toinen työ: ”*Kulutuskaskennan muutosten prosessoinnin tilaukset*”. Sen tarkoituksena on ylläpitää tietoa riippuvuuksista ja luoda uudelleen prosessoinnin tilaukset muuttuneille tiedoille. Kyseinen IFM-työ käyttää apunaan taulukossa 7 esitettyjä funktioita ja hakuja. Varsinainen uudelleenprosessointi hoidetaan IFM-työllä ”*Kulutuskaskennan muutosten prosessointi*”, joka laskee aiemmin ylläpidettyjä riippuvuuksia ja tilauksia hyödyntäen uudet tuntitehot sarjoille, joissa on muutostilauksia. [31]

5.4.4 Tuntitehojen arviointi verkonhaltijan GENERIS-järjestelmässä

Tuntitehojen arviointi GENERIS-järjestelmässä noudattaa tuntimittaussuosituksen ohjeistusta (2.4.2). Tuntitehojen arviointi tehdään kolmessa vaiheessa. Ensin pyritään etsimään kulutusarvoja arvioitavan aikavälin sisältä tai mahdollisia sähkökatkotietoja. Tämän jälkeen luodaan keskiarvokäyrä puuttuneille tiedoille, käyttäen hyväksi kolmen aiempien viikkojen historiatietoja samoilta viikonpäiviltä ja tunneilta. Keskiarvokäyrän laskennassa otetaan huomioon kalenterin erikoispäivät, esimerkiksi juhlapyhät, jotta arvioinnissa käytettäisiin oikean tyyppistä viikonpäivää. Viimeisessä vaiheessa lasketaan löydettyjen kulutustietojen ja keskiarvokäyrän erotus, joka jaetaan aikavälin arvioitavien tuntien kesken. Jos ensimmäisessä vaiheessa ei ole kulutustietoja, muodostetaan arviointi keskiarvokäyrän perusteella [32].

Taulukossa 9 on esitetty GENERIS-objektit, jotka toimitetaan tuntimittauspaketin mukana liittyen puuttuvien tuntitehojen arvioimiseen. Tuntitehojen arvioinnilla arvioidaan kulutukset tehosarjoille, joissa on puuttuvia tai heikon statuksen arvoja. Alla esitetty kokonaisuus sisältää tarkennettuja hakumäärittäjiä ja funktioita sekä tarvittavat IFM-työt.

Taulukko 9. GENERIS-objektit liittyen Tuntimittauspaketin tuntitehojen arviointiin

GENERIS-objekti	Tyyppi	Kuvaus/Huomiot
Tuntitehosarjat arviointiin	ASD	Hakee tuntitehosarjat arviointia varten
Search for data needed for estimation function, Find calendar group calendars, Load interrupts for estimation	ASD	Hauilla haetaan arvioinnin tarvitsemaa tietoa mm. käyttöpaikkoihin ja mittauksiin liittyen
Tuntitehojen arviointi ja Käynnistä	Funktioita	Funktiot tuntitehojen

arviointi yhdelle tehosarjalle		arvioimiseen
Find errors for estimation (Finnish hourly metering regulation), Find periods that cover given time stamps, Filter time stamps by range values, Get consumption values and skip holes, Calculate existing consumption sum, Calculate average from N history values ja Lookup valid calendar	Funktioita	Arvioinnin tarvitsemia GENERIS-funktioita, joita käytetään mm. laskemaan keskiarvo aikasemmista mittauksista.
Estimation (Finnish hourly metering regulation), Get profile (Finnish hourly metering regulation), Get consumptions (Finnish hourly metering regulation), Combine consumption and profile (Finnish hourly metering regulation), Calculate profile value (Finnish hourly metering regulation), Estimated value post-processing (Finnish hourly metering regulation), Validate that consumption data matches reading ja Handle interruption	Funktioita	Tuntimittaussuosituksen mukaisia funktioita arviointiin ja kulutuksen sekä kuormitusmallin yhdistämiseen arvioinnin suorittamista varten.
Tuntitehojen arviointi_14 vrk	IFM-työ	Työn avulla voidaan arvioida puuttuvat tehot viimeisen 14 vuorokauden aikana
Tuntitehojen arviointi_5 vrk	IFM-työ	Arvioi puuttuvat tehot viimeisen 5 vuorokauden ajalta
Tuntitehojen arviointi, manuaalinen	IFM-työ	Manuaalinen jobi jolla voidaan arvioida puuttuvia tuntitehoja halutulta aikaväliltä

Tuntitehojen arviointia varten on tuntimittauspaketissa kolme IFM-työtä (Taulukko 9). Tuntimittaussuosituksen mukaan, jos tuntimittavan käyttöpaikan mittarilta ei ole tullut arvoa viiden päivän jälkeen eikä ole odotettavissa että arvoa saadaan, suoritetaan mittaukselle arviointi [3]. Tämän suorittaa IFM-työ ”*Tuntitehojen arviointi_5 vrk*”. Taseselvitysikkunan (14 vrk) sulkeutuessa suoritetaan ”*Tuntitehojen arviointi_14 vrk*”, mikä ajaa arvioinnit ”Epävarma”-statuksella oleville mittauksille. Arvioimisen lisäksi työ korvaa aikasarjoissa ”Epävarma”-statukset ”Arvioitu”-statuksella [33].

5.4.5 Oikeellisuustarkistukset verkonhaltijan GENERIS-järjestelmässä

Tuntimittaussuosituksen mukaiset validoinnit käsiteltiin kohdassa 2.3.1 ja näihin pohjautuen on tehty myös tuntimittauspaketin validointien toiminnallisuudet. Taulukossa

10 on listattu verkonhaltijan oikeellisuustarkistuksiin liittyvät objektit. Objekteihin kuuluu validointien tulospäivityksiä, joiden kautta näkee GENERIS-järjestelmään tuotavat virheelliset mittaukset. Validointitapauksissa voidaan validoida esimerkiksi tiettyä aikasarjaryhmää yhdellä tai useammalla validaattorilla.

Taulukko 10. GENERIS-objektit liittyen sähköverkonhaltijan validoinnit kokonaisuuteen

GENERIS-objekti	Tyyppi	Kuvaus/Huomiot
Negatiivisten arvojen tarkastelu	Validointitulospäivitykset	Validaattori negatiivisten arvojen löytämiseksi
Sulakekokotarkastelu	Validointitulospäivitykset	
Heikkojen statusten tarkastelu	Validointitulospäivitykset	Validaattori, joka havaitsee heikot statukset aikasarjoissa
Nollasumman validointi	Validointitulospäivitykset	
Pitkän nollasarjan validointi	Validointitulospäivitykset	
Pitkän nollasarjan validointi	Validointitulospäivitykset	Validaattorinäkökulma peräkkäisten nolla arvojen havaitsemiseksi aikasarjoissa
Tuntitehojen arviointi	Validointitulospäivitykset	
Pitkät nollasarjat	Validointitapaukset	
Nollatietoja koko vuorokaudelle	Aikasarjaryhmä	
Pitkän nollasarjan validointi	IFM-työ	
Validointituloksien siivous	IFM-työ	Siivoaa vanhoja validointituloksia tietokannasta

Verkonhaltijan validointien kokonaisuudessa on kaksi IFM-työtä. ”Pitkän nollasarjan validointi” tekee oikeellisuustarkistuksen työn parametreissa määritetyllä aikasarjaryhmällä ja sitä kautta tähän kuuluville aikasarjoille. Työ käyttää hyödykseen edellä mainittua validointitapausta ”Pitkät nollasarjat”. Toinen taulukon 10 töistä (”Validointituloksien siivous”) siivoaa GENERIS-tietokannasta vanhoja validointituloksia.

5.4.6 Ohjausnäyttö verkonhaltijan GENERIS-järjestelmässä

Tuntimittauspaketti sisältää uuden ohjausnäytön, jolla sähköverkkoyhtiö voi valvoa taseselvitysprosessien onnistumista. Kuvassa 18 on kuvankaappaus ohjausnäytön ”Sanomat”-näkökulmasta, jossa voidaan valvoa sanomaliikenteen toimintaa. Kuvan vasemmassa laidassa näkyy lista näkökulmista, joita ohjausnäyttö sisältää. Kuvassa on valittu aktiiviseksi näkökulmaksi ”Sanoma”. Verkkoyhtiön näyttöä käytetään taseselvitykseen

liittyvien mittaustiedon tuonteihin liittyvien IFM-töiden seuraamiseen, validointien tulosten tarkasteluun, sanomavälityksen ja taseselvityksen prosessien seurantaan.

	Ti 14.02.2012	Ke 15.02.2012	To 16.02.2012	Pe 17.02.2012	La 18.02.2012	Su
AGA	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	
AJS	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	
ALT	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	
ASA	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	
ASE	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	
ATR	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	
AVO	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	
BEP	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	
BKO	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	
BOHA	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	
BOR	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	
CHV	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	
CPK	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	Puuttuu	

Status	Viestit	Viimeisimmän arkistoi...
Käsitelty	2472	06.03.2012 07:00:26
Käsittely epäo...	23	28.02.2012 11:15:11
Yhteensä	2495	

Kuva 18. Näkymä verkkoyhtiön ohjausnäytöstä

Taulukossa 11 on määritelty GENERIS-objektit, jotka ovat mukana sähköverkonhaltijan taseselvityksen ohjausnäytön tuonneissa. Ohjausnäyttö tarvitsee lukuisia tarkennettuja hakumäärittämiä, joilla se hakee tietoja tietokannasta. Mukana tulee yksi funktio käyttöpaikan mittauksien tarkasteluun ja aikasarjaryhmä, joka sisältää kaikki sähköverkkoyhtiön taseselvitykseen kuuluvat aikasarjat.

Taulukko 11. GENERIS-objektit - sähköverkonhaltijan taseselvityksen ohjausnäyttö

GENERIS-objekti	Tyyppi	Kuvaus/Huomiot
Virhelista (tunnukset), Virheyhteen veto (tunnukset), Puuttuvat yhteen veto (tunnukset), Puuttuvat(tunnukset), Virhenäytöt, Tuonnin IFM-työt, Taseselvityksen aikasarjaryhmähaku, Virhelista, Käyttöpaikan mittaukset ja Kaikki taseselvityksen aikasarjat	ASD	Sisältää tarkennetut hakumääritykset, joiden avulla ohjausnäyttöön haetaan informaatiota GENERIS-tietokannasta
Käyttöpaikan mittauksien katselu	Funktio	
Kaikki taseselvityksen aikasarjat	Aikasarjaryhmä	
Verkkoyhtiön ohjausnäyttö	Ohjausnäyttö	

5.5 Tuntimittauspaketin uudet toiminnallisuudet ja GENERIS-objektit sähkön myyjän GENERIS-järjestelmässä

Tuntimittaussuosituksen myötä sähkön myyjien GENERIS-järjestelmissä on muuttunut oikeellisuustarkistukset. Lisäksi sähkön myyjäyhtiön taseselvityksessä voidaan käyttää 3.2.2 kohdassa esiteltyä uudelleenprosessointia. Myös sähkön myyjien GENERIS-järjestelmään toimitetaan uusi ohjausnäyttö eri toiminnallisuuksien valvomista varten.

5.5.1 Oikeellisuustarkistukset sähkön myyjän GENERIS-järjestelmässä

Oikeellisuus tarkastuksien kokonaisuus sisältää osittain vastaavia validaattoreita kuin verkonhaltijalla. Esimerkiksi heikkojen statusten ja sulakekokojen tarkastelut löytyvät verkonhaltijaltakin. Taulukossa 12 on sähkön myyjän validoinnin kokonaisuuteen liittyvät objektit. Validointitapauksissa on pitkien nollasarjojen tarkistamisen lisäksi sähkön myyjän nollasummien tarkastelu. Tämä validointi tehdään myyjäyhtiön taseselvityksessä. Taseselvityksessä lasketaan verkkokohtaiset aikasarjat, joissa on tasesähköyhtiön ilmoittamasta kulutussummasta vähennetty verkonhaltijan ilmoittamat kulutukset. Näistä aikasarjoista käytetään tämän työn yhteydessä termiä *erotussarjat*. Nollasumman validoinnissa tarkastellaan näistä tulosaikasarjoista, että tulos on nolla. Muussa tapauksessa virheellinen validointitulos esitetään muun muassa myyjäyhtiön ohjausnäytölle.

Taulukko 12. GENERIS-objektit liittyen sähkön myyjän validoinnit kokonaisuuteen

GENERIS-objekti	Tyyppi	Kuvaus/Huomiot
Myyjän heikkojen statusten tarkastelu	Validaattori-joukko	Validaattori, joka havaitsee heikot statukset aikasarjoissa
Myyjän sulakekokotarkastelu	Validaattori-joukko	
Myyjän negatiivisten arvojen tarkastelu	Validaattori-joukko	Validaattori, joka havaitsee negatiiviset arvot aikasarjoissa
Myyjän nollasta poikkeavat arvot	Validaattori-joukko	
Myyjän nollasumman validointi	Validaattori-joukko	
Myyjän pitkän nollasarjan validointi	Validaattori-joukko	Validaattorinäkömä peräkkäisten nolla arvojen havaitsemiseksi aikasarjoissa
Myyjän sulakekokotarkastelu, Myyjän pitkän nollasarjan validointi, Myyjän nollasumman validointi, Myyjän nollasta poikkeavat arvot, Myyjän negatiivisten arvojen tarkastelu, Myyjän heikkojen statusten tarkastelu	Validointituloksenäkymät	
Myyjän pitkät nollasarjat	Validointitapaukset	
Nollasta poikkeavat myyjän EROTUS sarjojen arvot	Validointitapaukset	
Myyjän nollatietoja koko vuorokaudelle	Aikasarjar ryhmä	
EROTUS aikasarjat validaattorille	Aikasarjar ryhmä	
EROTUS sarjojen nollasta poikkeavien arvojen validointi	IFM-työ	
Myyjän validointituloksien siivous	IFM-työ	Poistaa vanhentuneita validointituloksia tietokannasta

Myyjäyhtiön validoinnit kokonaisuudessa on kaksi IFM-työtä. ”EROTUS sarjojen nollasta poikkeavien arvojen validointi” tekee oikeellisuustarkistukset edellä mainituille erotussarjoille, käyttäen validointitapausta ”Nollasta poikkeavat myyjän EROTUS sarjojen arvot”. Toinen IFM-työ ”Myyjän validointituloksien siivous” siivoaa tietokannasta vanhoja validointituloksia.

5.5.2 Taseselvitys sähkön myyjän GENERIS-järjestelmässä

Sähkön myyjän taseselvitys kuvattiin yleisesti kohdan 2.3 lopussa. Myyjäyhtiön taseselvityksen tarkoituksena on tarkastaa, että Fingridin ilmoittama kokonaissumma ja verkonhaltijan ilmoittamat verkkokohtaiset summat täsmäävät. Näiden erotuksen tulee olla nolla.

GENERIS-objektit liittyen sähkön myyjän taselaskentoihin on esitetty taulukossa 13. Kokonaisuus sisältää kaksi tarkennettua hakumääritystä. Hakumääritys ”Myyjä_output_erotuslaskenta” hakee edellä mainitut erotussarjat kannasta. Toinen haku ”Input_kokonaissummat” hakee verkonhaltijan ilmoittamat tuntimitattujen kohteiden ja profiilikohteiden summat tietokannasta.

Taulukko 13. GENERIS-objektit liittyen sähkön myyjäyhtiön taselaskentaan.

GENERIS-objekti	Tyyppi	Kuvaus/Huomiot
Myyjä_output_erotuslaskenta	ASD	Hakee erotussarjat taseselvitystä varten
Input_kokonaissummat	ASD	Hakee tuntimitattujen kohteiden ja profiilikohteiden summat tietokannasta
Myyjä: Taselaskennan muutosten prosessointi	IFM-työ	Suorittaa taselaskennan muutosprosessointia hyväksikäyttäen
Myyjä: Taselaskennan muutosten prosessoinnin käynnistys ajastettu	IFM-työ	Käynnistää taselaskennan työn
Myyjä: Taselaskennan muutosten prosessoinnin riippuvuudet ja tilaukset ajastettu	IFM-työ	Luo puuttuvat aikasarjamallit ja päivittää riippuvuudet. Luo tilaukset muuttuneille arvoille uudelleen prosessointia varten

Varsinaisen taselaskennan sähkönmyyjälle suorittaa taulukossa 13 esitetyt kolme IFM-työtä. IFM-työn ”Myyjä: Taselaskennan muutosten prosessoinnin riippuvuudet ja tilaukset ajastettu” tehtävänä on luoda puuttuvat aikasarjamallit, päivittää taselaskentaan liittyvien objektien riippuvuudet ja luoda tilaukset uudelleenprosessoinnille. Työllä ”Myyjä: Taselaskennan muutosten prosessoinnin käynnistys ajastettu” käynnistetään ”Myyjä: Taselaskennan muutosten prosessointi”, joka suorittaa muutosten prosessointiin perustuvan taselaskennan.

5.5.3 Ohjausnäyttö sähkön myyjän GENERIS-järjestelmässä

Tuntimittauspaketin mukana tulee sähkön myyjälle uusi ohjausnäyttö. Kyseisen

ohjausnäytön avulla voidaan muun muassa valvoa verkonhaltijoiden lähettämien mittaustietojen tuonteja, sanomaliikennettä, validointeja ja taseselvityksen onnistumista. Taulukossa 14 on listattu GENERIS-objektit, jotka on tuotava sähkönmyyjän ohjausnäytön mukana GENERIS-järjestelmään. Kokonaisuus koostuu neljästä hakumäärittämisestä, funktiosta, yhdestä aikasarjaryhmästä ja varsinaisesta ohjausnäytöstä. Objektit on kuvattu tarkemmin taulukossa 14.

Taulukko 14. GENERIS-objektit liittyen sähkönmyyjän ohjausnäyttöön

GENERIS-objekti	Tyyppi	Kuvaus/Huomiot
EDIEL liikenteen IFM-työt	ASD	Hakee listan EDIEL-liikenteen töistä
Taseselvityksessä olevat verkot	ASD	Hakee listan verkoista, jotka kuuluvat taseselvityksen piiriin
Aikasarjahaku funktiolle (taseselvitys)	ASD	
Kaikki myyjän taseselvityksen aikasarjat	ASD	
Hae myyjän taseselvityksen aikasarjat verkoittain	Funktio	
Myyjän kaikki taseselvityksen aikasarjat	Aikasarjaryhmä	
Myyjäyhtiön ohjausnäyttö	Myyjän ohjausnäyttö	

5.6 Tuntimittauspaketin standarditestauksen määrittely

PV:lla on tehty testitapauslista tuntimittauspaketin toiminnallisuuksille. Excel muotoinen lista on käytettävissä kaikille tuntimittausoimitusprojekteille, mutta siihen voidaan joutua tekemään asiakaskohtaisia muokkauksia. Testitapauspohja sisältää testikokonaisuudet liittyen seuraaviin tuntimittauskokonaisuuksiin:

- Mittaustiedon järkevyydestä tarkastelut
- Tuntilukemien konvertointi tuntitehoiksi
- Tuntitehojen arviointi
- Taseselvityslaskennat
- Sanomavälitys
- Ohjausnäytöt
- Mittaustiedon tuonnit

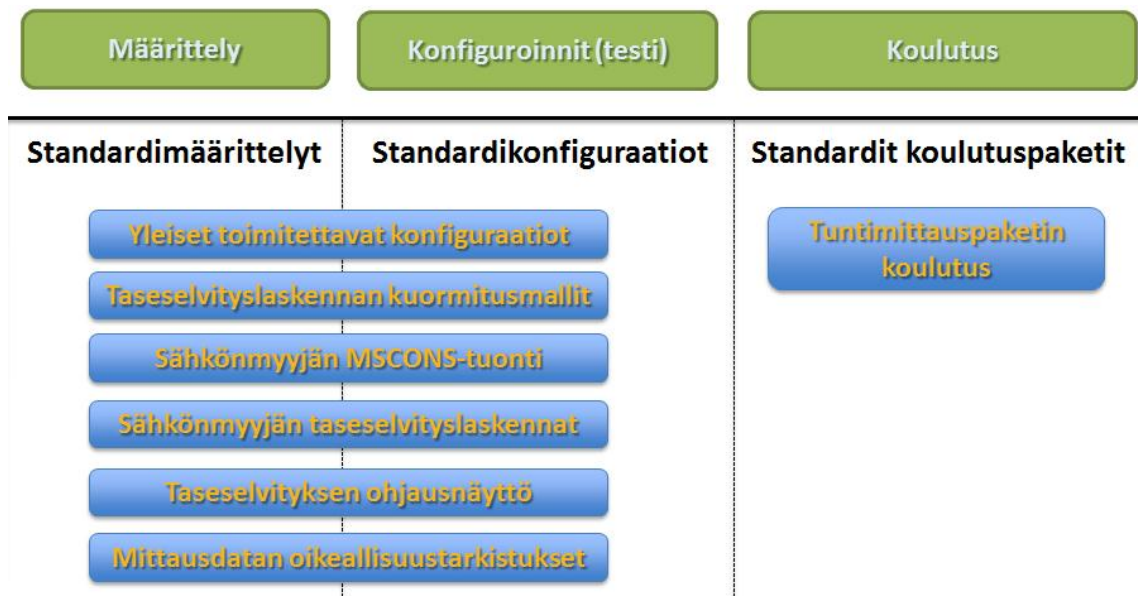
Testitapausten nimissä on eroteltu kuuluvatko ne verkonhaltijan kokonaisuuteen vai sähkön myyjän toimitukseen. Kyseiset testitapaukset ovat integroituna myös PV:lla

käytettyyn TestTrack-ohjelmaan. Ohjelmaan voidaan syöttää testitapausten toisto-ohjeet ja kuvaukset sekä suorittaa testitapauksia [34]. Ohjelmalla saa myös raportteja testien tuloksista [34].

6 TOIMITUSPROJEKTIN AUTOMATISOINTI JA TUOTTEISTUS

Tässä kappaleessa esitellään tämän työn yhteydessä suoritettua tuntimittauspaketin tuotteistusta ja toimituksen automatisointia. Ensin käsitellään miten Auvisen määrittelemän palvelumallin [3] mukaiset standardikomponentit on tuotteistettu tuntimittauspaketin toimituksissa. Tämän jälkeen esitellään erityisesti konfiguraation toimituksen tuotteistusta sekä uusiin GENERIS-järjestelmiin suunnatuissa toimituksissa ja olemassa oleviin järjestelmiin toimitettaessa. Palvelumallin ja siihen liittyvien standardikomponenttien tuotteistamisen menetelminä ovat tässä työssä aiemmin (4.2) mainitut palveluvaiheiden ja siihen liittyvien työmenetelmien määrittely ja vakiointi.

Kuten edellä (4.3) esitettiin, perustuu PV:n palvelumallin tehokkuus standardikomponenttien yhtäaikaiseen toimittamiseen GENERIS-toimitusprojektissa. Kappaleessa 5 identifioitiin komponentit, jotka toimitetaan tuntimittauspaketin mukana. Kuvassa 19 on esitelty standardikomponentit sähkön myyjäyhtiölle tehtävän toimitusprojektin määrittely- ja konfigurointivaiheissa.



Kuva 19. Sähkön myyjän standardikomponentit projektin eri vaiheissa

Määrittelyvaihe ja konfiguroinnit pyritään tekemään osittain samanaikaisesti käyttäen standardikomponentteja, jotka esiteltiin kappaleessa 5. Standardimäärittelyjä käytetään toimituskohtaisen määrittelyn pohjana. PV:n asiakkaille pyritään toimittamaan standardikonfiguraatio, jota tarvitsee muokata asiakaskohtaiseksi toimituksen yhteydessä

mahdollisimman vähän. Konfiguraatioiden toimitus ja testaus voidaan tehdä osittain samaan aikaan, jolloin jo toimitetuille konfiguraatioille voidaan pyytää asiakkaan hyväksyntä. Kuvassa 19 on esitetty myös koulutuspaketti, joka voidaan toimittaa asiakkaalle yhtä aikaa muiden projektivaiheiden toimituksen aikana.

Tuntimittauspaketin toimitukset uusiin ja vanhoihin GENERIS-järjestelmiin eroavat toisistaan. Toimitettava sisältö on erilaista koska olemassa olevilla asiakkailla on ennestään GENERIS-konfiguraatiot, eikä kaikkea välttämättä voida asentaa standardoidun tavan mukaisesti. Tuntimittauspaketin toimituksissa on tärkeää pyrkiä toimittamaan mahdollisimman standardoitu ratkaisu asiakkaalle. Tämä helpottaa järjestelmien ylläpitoa PV:n kannalta. Vakioitu useammassa järjestelmässä käytetty konfigurointi nopeuttaa mahdollisten konfigurointiongelmien selvittelyä ja parantaa tätä kautta asiakastytyväisyyttä. Ongelmien selvittely on nopeampaa, kun kehittäjät voivat toistaa ongelmat vakiokonfiguraatioilla. GENERIS-järjestelmien konfigurointien ja asennuksien standardoimisen edut tulevat näkymään tulevaisuudessa. Kun PV:n asiakkaiden järjestelmät ovat mahdollisimman samankaltaiset, odotetaan sen tulevien toimitusprojektien läpivientiaikojen lyhenevän. Aina ei kuitenkaan kaikkea voida toimittaa standardissa muodossa ja kuten aiemmin (4.2) todettiin, antavat räätälöidyt ratkaisut asiakkaalle käsityksen paremmasta palvelusta.

Taulukossa 15 on esitelty tuotteistuksen keinot, joita on käytetty tämän työn yhteydessä tai havaittu käytettävän PV:lla. Taulukossa käsiteltyjen keinojen käyttöä on käsitelty tarkemmin uusien toimitusten ja olemassa oleviin GENERIS-järjestelmiin tehtävien toimitusten näkökulmista alakappaleissa 6.1 ja 6.2.

Taulukko 15. Tuotteistuksen keinot toimitusprojektin eri vaiheissa

Tuotteistuksen keino	Projektivaihe	Arvioitu hyöty
Tarjoustien dokumenttipohja	Myynti	Monistettava tarjous – Nopeuttaa myyntivaihetta
Asiakkaan järjestelmä vaatimusten selvitys	Myynti	Järjestelmällinen ympäristövaatimusten selvitys – Avustaa tarjousvaiheessa myyntiosastoa
Standardit lisenssit License Managerissa	Myynti/Asennus	Voidaan käyttää useissa projekteissa samoja lisenssejä. Hyötyjä kokonaisuuksien hallinnassa ja ylläpidossa
GENERIS Installer	Asennus	Automatisoitu asennustyökalu

Dokumenttipohja määrittelyvaiheeseen	Määrittely	Uudelleenkäyttöisyys useissa projekteissa. Valmiit kysymyslistat tuntimittauspakettia varten – Nopeuttavat määrittelyvaihetta ja vähentävät myöhempien vaiheiden selvitystyötä ja ongelmia
Toimitussuunnitelma	Määrittely	Valmis suunnitelmapohja toimitusprojekteille – Toimii toimituksen suunnittelussa varsinkin usein toistettavien projektien kohdalla. Valmiit kysymyslistat – täydentävät määrittelypohjan kysymyksiä
Konfigurointiohje	Määrittely	Valmis konfigurointiohje – Tehostaa toimituksia. GENERIS-objektien kuvat ja konfiguroinnin ohjeistukset – Toimii viitekehyksenä
Vientimäärittelyt konfiguroinneille	Konfigurointi	GXML-viennit – Konfiguraatio kokonaisuudet voidaan viedä tehokkaasti
Koulutuspaketti	Koulutus	Tuotteistettu koulutuspaketti voidaan toimittaa kaikille tuntimittauspaketin tilaajille

Kuten taulukossa 15 on esitelty, perustuvat PV:n tuotteistusmenetelmät samankaltaisten ja toistuvien projektivaiheiden prosessien tehokkaaseen monistettavuuteen. Määrittely- ja myynti, ja koulutusvaihe pyritään toistamaan soveltuvilta osin. Varsinkin tuntimittauspaketin toimitusprojekteissa tämä on tehokasta koska projektit ovat hyvin pitkälti samankaltaisia. Asennusvaiheessa tuotteistuksessa käytetään LM:n tehtyjä määrittelyjä ja asennustyökalun pitkälle automatisoitua asennusprosessia.

6.1 Tuntimittauspaketin toimitusprojektien tuotteistus uusissa GENERIS-asennuksissa

Uusin GENERIS-järjestelmiin toimitettaessa noudattavat toimitusprojektin vaiheet kuvassa 15 esiteltyä mallia. Myyntivaiheen osalta tuntimittauspaketintoimitusta on tuotteistettu määrittelemällä myytävät lisenssikokonaisuudet. Myyntiorganisaation tukena myyntivaiheessa toimii PV:lla sisäinen IT-osasto, joka toimittaa myytävän GENERIS-järjestelmän tarjoukseen arvion asiakkaan tulevassa tuotantojärjestelmässä tarvittavista laitteistoista ja ohjelmistoista. Laitteistovaatimusten määrittely on IT-osastolla standardoitu prosessi. Kyseinen ympäristövaatimusten määrittäminen perustuu osaston käytännön kokemukseen ja laskentakaavaan, jossa otetaan huomioon muun muassa käyttöpaikkojen määrä uudessa GENERIS-järjestelmässä.

Määrittelyvaihe alkaa myyntivaiheen jälkeen ja se tehdään yhdessä asiakkaan kanssa. Asiakkaan kanssa tehdään toimitussuunnitelma ja toimitettavien konfiguraatioiden määrittely. Tässä vaiheessa käytetään valmiiksi tehtyjä dokumenttipohjia toimitussuunnitelmalle ja määrittelyille. Pohjat sisältävät määrittelyvaihetta varten valmiita kysymyksiä, jotka tulee selvittää yhdessä asiakkaan kanssa ennen toimitusten aloittamista. Valmis kysymyslista tehostaa määrittelyvaihetta, koska asiakkaan kanssa saadaan selvitettyä mahdollisimman moni asia yhdellä kertaa.

Määrittelyvaihetta ennen on hyvä tarjota asiakkaalle koulutusta tuntimittauspakettia ja GENERIS-järjestelmän käyttöä varten. Koulutuksien avulla saavutetaan helpommin molemmin puolinen ymmärrys asiakkaan tarpeista. Kun molemmat osapuolet tietävät mitä asiakas tarvitsee ja mitä on tarjolla, lähtee projekti oikeille raiteille jo alusta lähtien.

Tämän diplomityön käytännön osana on valmisteltu Excel-muotoinen asennusohje tuntimittauspaketin toimituksille [28]. Ohjeen tekemisen apuna käytettiin vanhaa taseselvityskonfiguraatio ohjetta. Uusi taseselvityksen asennusohje sisältää paremmin paketoitua GXML-vientitiedostot ja tehostaa sitä kautta uusien asennusten toimitusta.

Taulukossa 16 on esimerkki konfiguraatio-ohjeesta. Ohjeen ensimmäisessä sarakkeessa kuvataan vaihetta yleisesti ja toisessa sarakkeessa on tarkempi ohjeistus. Ensimmäisellä esimerkin rivillä ohjeistetaan muokkaamaan tuntilukemien konvertointiin liittyviä uudelleen prosessoinnin asetuksia. Tarkempi ohje löytyy kuvan kera Excel-tilinäkymän ”Jakeluasetukset”-välilehdeltä. Kolmannella sarakkeella taulukossa on mainittu standardikomponentti, johon asennusohjeen rivi kuuluu.

Taulukko 16. Esimerkki konfiguraatio-ohjeesta

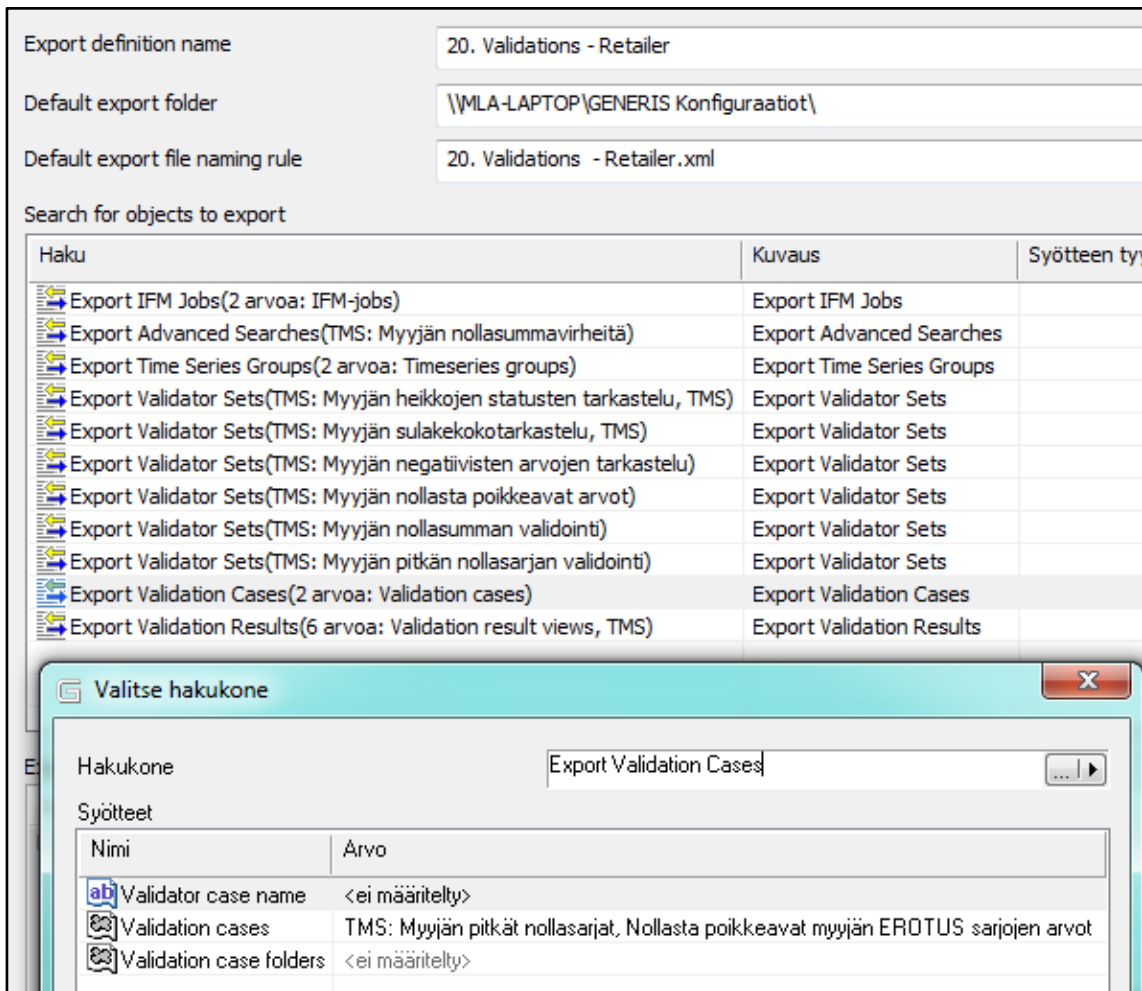
Vaiheen kuvaus	Ohjeistus	Kokonaisuus	Konfigurointitapa
Muokkaa kulutuslaskennan uudelleen prosessoinnin asetukset	Katso välilehti ”Jakeluasetukset” ja aseta uudelleen prosessoinnin asetuksiin oikeat IFM-työt	Tuntilukemien konvertointi	Manuaalinen
Verkonhaltijan validointien tuonti	Tuo tiedosto: Validations - network.xml	Verkonhaltijan validoinnit	GXML-tuonti

Tuo myyjäyhtiön validoinnit	Tuo tiedosto: Validations - Retailer.xml	Myyjäyhtiön validoinnit	GXML-tuonti
------------------------------------	--	-------------------------	-------------

Taulukossa osittain esitelty konfiguraatio-ohje muodostuu standardikokonaisuuksista, joita voidaan toimittaa Suomen tase selvityksen prosessissa mukana oleville sähkön myyjille ja jakeluverkonhaltijoille sekä tase vastaaville. Ohje on helppo muokata haluamukseen valitsemalla siitä näkyväksi vain ne kokonaisuudet, jotka kuhunkin projektiin toimitetaan. Yksittäiset kokonaisuudet koostuvat yleensä yhdestä GXML-muodossa olevasta konfiguraatioiden tuontitiedostosta ja manuaalista asennusohjeista, jotka suoritetaan ennen tai jälkeen GXML-tuontia. Ohjeeseen on lisäksi lisätty välilehdet kaikille konfiguraatiokokonaisuuksille, jotka sisältävät kuvankaappauksia. Kuvat tukevat konfiguraatioiden tekoa.

Konfiguraatioiden vientitiedostot eivät sisältäneet IFM-töitä ennen tätä diplomityötä. Aiemmin työt vietiin muusta konfiguraatiosta erillisenä IFN-vienneillä, mikä on GENERIS-järjestelmän vanha formaatti. Kyseistä tiedostomuotoa ei tulla jatkossa enää tukemaan vaan IFM-töiden osalta siirrytään käyttämään GXML-vientejä [26].

Tämän työn tuloksena tehtiin PV:n *Technical services* –osaston testipalvelimelle vientimäärittelyt, joiden avulla voidaan viedä aiemmin mainitut standardikonfiguraatiot asiakkaiden GENERIS-järjestelmiin. Kuvassa 20 on esitelty esimerkkinä vientimäärittely, jonka avulla viedään tiedostoon myyjän validoinnin kokonaisuus. Kuvassa ylhäällä näkyy vientimäärittelyn nimi, hakemisto johon tiedosto viedään ja tiedoston nimi. Keskellä on hakukenttä, johon valitaan tarkennetut hakumäärittelyt, millä haluttuja GENERIS-objekteja halutaan hakea.



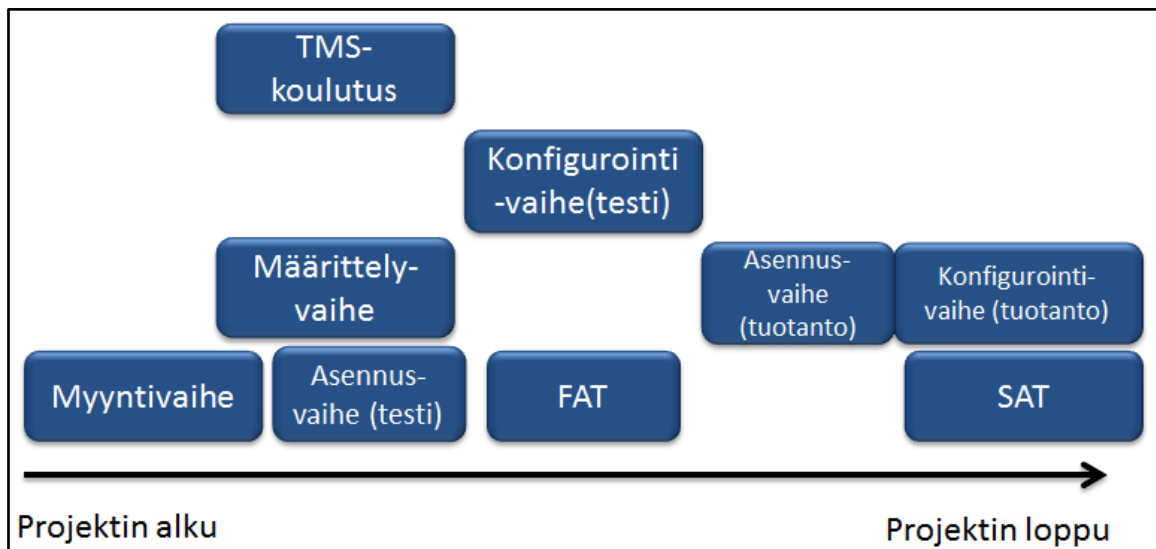
Kuva 20. Myyjäyhtiön oikeellisuustarkastusten kokonaisuus

Kuvan alaosassa on "Valitse hakukone"-ikkuna, joka aukeaa kun hakuikkunaan valittuja hakuja muokataan. Hakua "Export validations cases" on muokattu siten, että se hakee vientiin taulukon 12 mukaiset validointitapaukset. Kuvassa näkyvää vientimäärittelyä testattiin tyhjiin GENERIS-asennukseen, ja sillä onnistuttiin viemään koko kokonaisuuden kaikki objektit virheett. Tällaiset vientimäärittelyt on toteutettu tämän diplomityön ohessa melkein kaikille kokonaisuuksille, lukuun ottamatta ongelmia jotka mainittiin kohdassa 4.4.3.

6.2 Tuntimittauspaketin migraatio vanhoihin GENERIS-järjestelmiin

Kuvassa 20 on esitelty GENERIS-järjestelmän toimitusprojektin vaiheet, kun toimitetaan tuntimittauspakettia olemassa olevaan järjestelmään. Vaiheiden järjestys seuraa pitkälti Auvisen esittelemiä (kuva 15) GENERIS-toimitusprojektin vaiheita. Erona aiempaan

malliin on se, että koulutuspaketti pyritään antamaan asiakkaalle aiemmin. Lisäksi määrittelyvaihe voidaan aloittaa olemassa olevien asiakkaiden kanssa jo myyntivaiheen aikana. Tämän kautta saadaan tarjous nopeasti tarkennettua ja päästään nopeasti määrittelyvaiheeseen.



Kuva 21. Toimitusprojektin vaiheet – olemassa olevat GENERIS-järjestelmät

Myyntivaiheen osalta toimitukset vanhoihin GENERIS-järjestelmiin myydään samaan tapaan kuin uusiinkin. Asiakkaalle tarjotaan standardeista lisenssipaketeista kokonaisuus ottaen huomioon jo aiemmin myydyt lisenssit. Yleensä tuntimittauspaketin uusien suorituskyky vaatimusten vuoksi joudutaan asiakkaalle määrittelemään ja asentamaan suorituskykyvaatimukset täyttävä palvelinympäristö.

Määrittelyvaiheessa tulee suunnitella heti ensimmäisenä asennusvaiheen aloittaminen, jotta tätä vaihetta voidaan tehdä määrittelyvaiheen aikaan. Asennusvaiheessa asennetaan asiakkaan testiympäristö ja tuotantoympäristö. Asentajat tekevät asennukset käyttäen tarkkaan määriteltyjä asennusohjeita kolmannen osapuolen ohjelmistoille (esimerkiksi Oracle). Ensimmäisessä asennusvaiheessa tehdään testiympäristö FAT-testivaihetta varten, jos sellaista ei vielä ole olemassa. Kun testiympäristö on asennettu, voidaan siellä aloittaa konfigurointivaihe. TMS-koulutus voidaan pitää asiakkaalle projektin alkuvaiheissa, mielellään ennen FAT-testauksen aloittamista.

FAT-testaukset voidaan aloittaa kun testiympäristöön on tuotu riittävästi konfiguraatioita.

Testien aikaisella aloittamisella voidaan saada asiakkaalta jo hyväksyntä osalle toimitettavasti kokonaisuuksista ennen konfigurointien päättämistä. Kun konfiguraatioiden tekeminen päättyy testijärjestelmään, sovitaan asiakkaan kanssa tuotantojärjestelmän asennuksien ja konfiguraatioiden ajankohta. Tuotantoympäristön asennuksien jälkeen suoritetaan välittömästi tuotannon konfiguroinnit. Samaan aikaan aletaan yhdessä asiakkaan kanssa testaukset, jotta saadaan kokonaisuudet mahdollisimman tehokkaasti testattua ja hyväksyttyä.

Tuotantoon tehtävän asennusvaiheen aikana asennetaan asiakkaalle mahdollisesti tämän tarvitsema uusi palvelinympäristö ja siirretään GENERIS-järjestelmä uuteen ympäristöön. Ennen konfiguraatiovaihetta täytyy GENERIS-järjestelmä päivittää versiohaaraan 2.3.1 tai versioon 2.3.4. Asennuspakettia luotaessa määritetään asennuksen tarvitsema määrittelytiedosto LM:ssa. Määrittelyssä asiakkaan aikaisempaan LM-toimituspakettiin linkitetään jokin kohdassa 5.2 mainituista tuntimittauspaketin toimituspaketeista. Päivityksen yhteydessä testataan yhdessä asiakkaan kanssa tuotannon vanha toiminnallisuus. Testauksen laajuus riippuu asiakkaan toiveista, mutta yleensä testataan ainakin taselaskentajärjestelmän ja sanomalähetystehtävien toiminnallisuus.

Kuten kappaleen alussa todettiin, tuntimittauspaketin toimitus olemassa oleviin järjestelmiin on sisältönsä puolesta erilainen verrattaessa uusiin toimituksiin. Määrittelyvaiheessa tulee olla tarkkana, kun määritetään toimitettavia kokonaisuuksia ja niiden sisältöjä. Eri asiakkailla on erilaisia tapoja toteuttaa esimerkiksi mittautiedon vientejä ja sanomaliikenne GENERIS-järjestelmissään. Nämä on otettava huomioon, kun tehdään toimitussuunnitelmaa. Määrittelyvaiheessa käytetään hyväksi PV:lla valmisteltua toimitussuunnitelmapohjaa. Testausvaiheessa käytetään vakioitua tuntimittauksen testitapaustilaa, vaikka usein voidaan joutua lisäämään jokin asiakaskohtainen testitapaus.

Toimituksissa pyritään siihen, että jokaiselle asiakkaalle toimitetaan mahdollisimman samanlainen konfiguraatio. Konfiguraatiovaiheessa pyritään käyttämään mahdollisimman paljon kohdassa 6.1 mainittuja vientimäärittelyjä. Määrittelyvaiheessa voi olla määritelty joitain vanhan asennuksen GENERIS-konfiguraatioita tai -objekteja, mitä ei saa korvata asennuksessa. Tämän kaltaisten tapausten takia voidaan tehdä PV:n testipalvelimella ”riisuttuja” vientimäärittelyjä asiakaskohtaista toimittamista varten. Ensisijaisesti pyritään

kuitenkin siihen, että konfiguraatiot voidaan viedä standardeina kokonaisuuksina.

Konfiguraatioiden tuonneissa on hyvin todennäköisesti ainakin jotain ongelmia, koska järjestelmässä on paljon asiakaskohtaisia asetuksia ja GENERIS-objekteja. Esimerkiksi kun tuodaan taseselvityslaskentoja, voivat tuonnit antaa virheen koska PV:n testipalvelimella olevaa aikasarjaryhmää ei ole asiakkaan järjestelmässä. *GENERIS Browser* -ohjelman tuontityökalussa voidaan GXML-tuonnin vaatimat olemassa olevat GENERIS-objektit määrittää tuontivaiheessa. Toisin sanoen konfiguraatioiden asentaja voi päättää kesken tuonnin mihin objektiin virheen antava objekti linkitetään. Nämä määrittelyt selvitetään aiemmin määrittelyvaiheessa. GXML-tuonneissa voi asentaja luoda puuttuvat GENERIS-kansiot suoraan tuonti-ikkunassa. Konfiguraatio-ongelmien välttämiseksi on tärkeää tehdä hyvät muistiinpanot testiympäristön konfiguroinneista. Muistiinpanoja voidaan käyttää toisessa konfiguraatiovaiheessa kun samat konfiguraatiot viedään asiakkaan tuotantoympäristöön.

SAT-testit tehdään samaan aikaan GENERIS-järjestelmän tuotannon konfigurointien kanssa. Tuntimittauspaketin uudet toiminnallisuudet otetaan yksitellen käyttöön asiakkaan tuotannossa ja samalla testataan näiden toiminnallisuus. Myynti- ja määrittelyvaiheissa tulee sopia asiakkaan kanssa vastuut toiminnallisuuksien testausten ja konfigurointien suhteen.

7 PALVELUMALLIN SOVELTUVUUDEN ARVIOINTI

Tässä kappaleessa arvioidaan haastattelujen ja diplomityön tekijän kokemusten perusteella edellisessä kappaleessa esitetyn palvelumallin soveltuvuutta tuntimittauspaketin toimituksissa. Kappaleessa käsitellään erityisesti palvelumallin soveltuvuutta konfigurointivaiheen kannalta. Kappaleen lopussa esitellään asioita, joita pitää vielä tulevaisuudessa kehittää palvelumallin osalta.

Kappaleeseen liittyvät haastattelut suoritettiin kysymällä palvelumallin soveltuvuuteen liittyviä asioita tuntimittauspaketin toimituksissa mukana olleilta projekti-insinööreiltä. Kyselyyn saatiin neljä vastausta. Haastatelluilta kysyttiin seuraavia asioita:

- 1. Miten hyvin PV palvelumalli soveltuu mielestänne tuntimittauspaketin toimituksiin?**
- 2. Millaisia ongelmia näette kyseisessä mallissa, kun viedään TMS-toimitusta uusiin/olemassa oleviin GENERIS-asennuksiin?**

Näiden kysymyksien lisäksi projekti-insinööreiltä pyydettiin muita kommentteja liittyen PV:n palvelumalliin. Lisäksi PV:n myyntiosaston johtajalta Juha Hakkaraiselta tiedusteltiin myyntivaiheen tuotteistuksen tilasta. Haastatteluiden keskeinen sisältö on esitelty kahdessa seuraavassa alikappaleessa.

7.1 Palvelumalli projektin myynti- ja määrittelyvaiheissa

Myyntivaiheessa palvelumallin tehokkuus perustuu standarditarjousten ja myyntimateriaalin käyttöön. Tuntimittauspaketin toimitukset ovat toisiinsa nähden hyvin samankaltaisia, minkä vuoksi myyntivaiheessa tarjoukset voidaan tehdä tehostetusti käyttäen samoja pohjia.

Myyntivaiheesta löytyy parannettavaa. Hakkaraisen mukaan tarjouksien laatua pitää tulevaisuudessa parantaa. Erityisesti tarjousvaiheessa pitäisi asiakkaalle toimittaa parempi dokumentointi tuntimittauspaketin uudesta toiminnallisuudesta [35]. Lisäksi tarjouksen työmäärä tulisi saada arvioitua paremmin, jotta voidaan tehdä tarkempia tarjouksia.

Määrittelyvaiheessa käytetään apuna kappaleessa viisi mainittuja standardoituja dokumenttipohjia. Nämä soveltuvat hyvin määrittelyvaiheen nopeaan läpiviemiseen. Dokumenttipohja toimitussuunnitelmalle auttaa määrittämään asiakaskohtaisia kysymyksiä jo heti määrittelyvaiheessa, eikä nämä tule yllätyksinä projektin myöhemmissä vaiheissa. Jussi Muttilaisen mukaan on tärkeää selvittää asiakaskohtaiset konfiguraatiot jo määrittely vaiheessa. Muttilaisen mukaan on myös ongelmallista, että asiakas ei itse aina tiedosto kaikkia tarpeita [36]. Tämän ehkäisemiseksi tuntimittauspakettiin liittyvä koulutus olisi syytä järjestää mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

Johtopäätöksenä voidaan sanoa, että myynti- ja määrittelyvaiheessa palvelumalli soveltuu hyvin tuntimittauspaketin toimituksiin. Tarjouksissa ja määrittelyvaiheessa käytettävät dokumenttipohjat tehostavat vaiheiden suoritusta koska kaikissa tuntimittauspaketin toimituksissa nämä dokumentit ovat samankaltaisia. Parannettavaa on vielä asiakkaalle toimitettavan materiaalin laadussa. Työmääräarviot tarkentuvat ja projektin läpiviennin nopeus paranevat, kun projektin molemmat osapuolet tiedostavat toimitettavan kokonaisuuden laajuuden.

7.2 Palvelumalli projektin konfiguraatiovaiheessa

Kuudennessa kappaleessa käsitellyillä vientimäärittelyillä saavutetaan tehokas konfiguraatioiden siirtäminen GENERIS-ympäristöiden väleillä. Tämä tehostettu toimitus auttaa varsinkin uusien toimitusten läpiviennissä. Kaikki haastateltavat olivat sitä mieltä, että standardoidut vientimäärittelyt auttavat konfiguraatioiden siirroissa ([36], [30], [33], [31]). Ongelmallisena pidetään kuitenkin sitä, että isoja konfiguraatiokokonaisuuksia toimitettaessa voi asentajalta hämärtyä käsitys toimitettujen objektien sisällöstä. Tähän ongelmaan voidaan Muttilaisen mielestä vastata pitämällä koulutuksia toimitettavaan sisältöön liittyen [36].

Kuten työssä on jo edellä käsitelty, on konfiguraatioiden toimittaminen olemassa oleviin GENERIS-järjestelmiin paljon monimutkaisempaa kuin toimitus uusiin järjestelmiin. Haastattelussa ongelmallisena nähdään erityisesti se, että asiakkaiden konfiguraatiot eroavat pitkälti toisistaan [36] [30] [33] [31]. Esimerkiksi nimeämiskäytännöt vaihtelevat asiakaskohtaisesti, mikä hankaloittaa konfiguraatioiden toimittamista vakiotuonneilla [31]. Tähän ongelmaan tulisi vaikuttaa edistämällä standardikonfigurointien käyttöönottoa yhteistyössä asiakkaiden kanssa. Lisäksi Muttilaisen mielestä tulisi konfiguraatioita

viedessä kartoittaa, mitä standardikonfiguraatioita on asiakkaan järjestelmiin viety aiemmin [36]. Tällöin voitaisiin mahdollisesti käyttää hyödyksi aiemmissa vienneissä tehtyjä huomioita asiakkaan konfiguraatioiden liittyen [36].

Konfiguraatiotoimitusten osalta palvelumallin voidaan sanoa soveltuvan hyvin uusien GENERIS-järjestelmien toimituksiin. Tätä johtopäätöstä tukevat niin tämän työn tekijän kokemukset toimituksista kuin tuntimittauspakettien toimituksissa toimineiden projekti-insinöörien haastattelut. Tuntimittauspaketin toiminnallisuuksien migraatio olemassa oleviin järjestelmiin on monimutkaisempaa, mutta tässä työssä määritettyjen uusien konfigurointikokonaisuuksien katsotaan helpottavan myös niitä. Testausvaiheessa toimitettavien tuntimittauspakettien samankaltaisuuden vuoksi voidaan käyttää samaa testitapaustapohjaa, mikä tehostaa testivaihetta.

7.3 Palvelumallin jatkokehitys

Tämän työn tuloksena tuotettiin yleiskäyttöinen asennusohje GENERIS-järjestelmän konfigurointiin erilaisille Suomen sähkömarkkinaosapuolille. Jatkossa tätä ohjetta tullaan kehittämään muutostarpeiden ilmetessä. Määritettyyn kokonaisuuteen jäi tämän työn jälkeen vielä joitain puutteita. Ohjetta tulee parantaa jatkossa muun muassa asennusten asiakaskohtaisten konfiguraatioiden osalta. Asennusohjeen ja konfigurointien vientimäärittelyjen ylläpitoon ja kehittämiseen tulee osallistumaan PV:n Technical services -osasto.

GENERIS-järjestelmien toimitusten nopeuden ja laadun odotetaan jatkossa paranevan, kun aiemmin (4.4.3) käsitellyt versionhallinta otetaan käyttöön ja GENERIS Installer ohjelmistoa tullaan käyttämään GXML-tiedostojen viemisessä asiakasjärjestelmiin. Tätä ennen tulee konfiguraatiokokonaisuuksien ja niihin liittyvien objektien kohdalla tehdä päätös nimeämiskäytännöistä. Kun nimeämisiin liittyvät ongelmat on ratkaistu, voidaan asennusohjeen mukaiset konfiguraatiot viedä versionhallintaan ja linkittää ne LM:ssa sopiviin lisensseihin.

Projektien asennusvaihetta ei tässä työssä käsitelty kovinkaan laajalti. Jatkossa tähän voitaisiin kiinnittää huomiota esimerkiksi siten, että asentajat valmistelevat muistilistan uusien ympäristöjen asennuksille. Listat voisivat pitää listan kysymyksistä, joita asiakkaalle tulee esittää asennuksia suunniteltaessa. Kysymyslistalla voisi olla esimerkiksi

tietoliikenneyhteyksien määrytykset (tarvittavat palomuurien portit), Windows käyttöjärjestelmän tarvittavat käyttäjätilit IFM-asennusta varten ja haluttu kansiorakenne GENERIS-asennukselle. Selvittämällä kaikki oleellinen kerralla vähennettäisiin odotusaikaa, joka syntyy kyseltäessä tarvittavia asioita yksi kerrallaan myöhemmin projektissa. Kyseinen käytäntö vähentäisi todennäköisesti myös virheiden ja väärin ymmärryksien mahdollisuutta.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tuntimittauspaketti on PV:n GENERIS-järjestelmää varten suunnittelema kokonaisuus, joka koostuu uusista toiminnallisuuksista ja konfiguraatioista. Paketin avulla PV siirtyy noudattamaan Energiateollisuuden tuntimittausosuituksen mukaisia uusimpia ohjeistuksia mittaustiedonhallinnalle. Tuntimittauspakettia toimitetaan sähkön verkko- ja myyntiyhtiöille. Tätä työtä lähdettiin tekemään PV:lle, jotta saavutettaisiin tehokkuutta ja nopeutta tuntimittauspaketin toimituksiin. Työssä sovellettiin PV:lla aiemmin kehitettyä palvelumallia, joka perustuu määriteltyjen projektivaiheiden automatisointiin ja yhtäaikaiseen suorittamiseen.

Työn tavoitteina oli määritellä tuntimittauspaketin toimitusprojektien eri vaiheisiin liittyvät standardikomponentit ja tuotteistaa sekä automatisoida niitä mahdollisimman pitkälle. Työssä pyrittiin arvioimaan PV:n palvelumallin soveltuvuutta tuntimittauspaketin toimituksiin. Lisäksi työn tarkoituksena oli kartoittaa PV:lla käytössä olevien automatisointityökalujen kehitysmahdollisuuksia.

Työssä määriteltiin standardikomponentit tuntimittauspaketin toimitusprojekteissa. Määrittely tehtiin erikseen myynti-, määrittely, asennus-, testaus- ja konfigurointivaiheille sekä koulutuspaketille. PV:n palvelumallin soveltuvuutta toimituksissa arvioitiin sekä kirjoittajan omien kokemusten että tämän työn yhteydessä PV:n työntekijöille tehtyjen haastattelujen perusteella.

Työn käytännön tuloksena saatiin edellä kuvattu määrittely tuntimittauspakettien toimitusprojektien standardikomponenteille. Työn ohessa päivitettiin GENERIS-taseselvitysjärjestelmän asennusohje Suomen sähkömarkkinoille. GENERIS-konfigurointien toimittamista tehostettiin luomalla tuntimittauspakettien toimituskokonaisuuksille vientimäärittelyt. Näiden avulla voidaan PV:lla jatkossa viedä asetukset ja objektit järjestelmiin tehokkaasti. PV:n monistettavan ja pitkälle automatisoidun palvelumallin todettiin tehostavan projektien läpivientejä. Diplomityön yhteydessä kartoitettiin PV:n automatisointityökalujen kehitysmahdollisuuksia. Kartoituksen pohjalta PV:lla tehdään näille ohjelmistoille jatkokehitystä, minkä johdosta odotetaan toimitusten tehostuvan myös jatkossa.

LÄHTEET

- [1] Valtioneuvoston asetus sähköntoimitusten selvityksestä ja mittauksesta – Valtionsäädöstietopankin Internetsivut. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090066>, saatavilla 9.2.2012
- [2] Energiategollisuus: ”Tuntimittausuusitus 2010” – Internetsivut. http://www.energia.fi/sites/default/files/tuntimittausuusitus_2010.pdf, saatavilla 29.2.2012
- [3] Panu Auvinen. Diplomityö: ”Automatisointiin ja monistettavuuteen perustuva palvelumalli tietojärjestelmän toimitusprojektin läpivientiin”, Aalto yliopisto 2011, 95 sivua.
- [4] Fingridin esittely - Yrityksen Internetsivut. <http://www.fingrid.fi/portal/suomeksi/yritysinfo/>, saatavilla 9.2.2012
- [5] Fingridin tasepalvelut – Yrityksen Internetsivut. <http://www.fingrid.fi/portal/suomeksi/palvelut/tasepalvelut/taseselvitys/>, saatavilla 2.3.2012
- [6] Sähkön myynti – Energiamarkkinaviraston Internetsivut. <http://www.energiamarkkinavirasto.fi/alasivu.asp?gid=41&pgid=41&languageid=246>, saatavilla 2.3.2012
- [7] Sähkön myynti ja tuotanto – Energiamarkkinaviraston Internetsivut. <http://www.energiamarkkinavirasto.fi/data.asp?articleid=2307&pgid=38&languageid=246>, saatavilla 2.3.2012
- [8] Sähköjakeluverkonhaltijat – Energiamarkkinaviraston Internetsivut. <http://www.energiamarkkinavirasto.fi/alasivu.asp?gid=40&languageid=246>, saatavilla 2.3.2012
- [9] Process Vision - Introduction to electricity markets – koulutusmateriaali.
- [10] Kantaverkkotason osapuolet – Fingridin Internetsivut. <http://www.fingrid.fi/attachments/sahkomarkkinat/osapuolet.pdf>, saatavilla 2.3.2012

- [11] VTT Prosessit: ”Energia Suomessa – Tekniikka, talous ja ympäristövaikutukset”, Edita Prima Oy, 2004, 396 sivua. ISBN: 951-37-4256-3
- [12] Jarmo Partanen, Satu Viljainen, Jukka Lassila, Samuli Honkapuro, Kaisa Tahvanainen, Risto Karjalainen, Salla Annala, Mari Makkonen. Opetusmoniste: ”Sähkömarkkinat - opetusmoniste”, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, <https://noppa.lut.fi/noppa/opintojakso/bl20a0400/materiaali/>, saatavilla 20.1.2012. ISBN: 951-764-819-9
- [13] Pekka Pirilä. Luentomoniste: ”Energiamarkkinat”, Teknillinen korkeakoulu 2008.
- [14] Taseselvityksen eteneminen – Fingridin Internetsivut.
http://www.fingrid.fi/portal/suomeksi/palvelut/tasepalvelut/taseselvityksen_eteneminen/, saatavilla 2.3.2012
- [15] GENERIS-järjestelmä tuntimittausuositukseen – Process Vision Oy:n dokumentti
- [16] Energiateollisuus: *Puuttuvien tuntitietojen arviointi* – Internetsivut.
http://www.energia.fi/sites/default/files/dokumentit/sahkomarkkinat/Sanomaliikenne/puuttuvien_tuntitietojen_arviointimenetelmat.pdf, saatavilla 28.4.2012
- [17] Tyyppikuormituskäyrät – Tuntimittausasetuksen liitteenä - Valtionsäädöstietopankin Internetsivut. <http://www.finlex.fi/data/sdliite/liite/5646.pdf>, saatavilla 2.3.2012
- [18] Mikko Harjula. Diplomityö: ”Mittausvirtoihin liittyvä standardointi- ja kooditusehdotus uusilla energiamarkkinoilla”, Lappeenrannan teknillinen yliopisto 2008, 86 sivua.
- [19] Process Vision Oy:n esittely – Yrityksen Internetsivut.
<http://processvision.fi/company/company.html>, saatavilla 2.3.2012
- [20] Process Vision - eGENERIS-järjestelmä. Yrityksen Internetsivut.
<http://processvision.fi/products/egeneris/egeneris.html>, saatavilla 2.3.2012.
- [21] GENERIS EDMS for balance settlement – Process Vision Oy:n koulutusmateriaali.

[22] GENERIS IFM and Alarmer - Usage and Monitoring – Process Vision Oy:n koulutusmateriaali.

[23] Christian Grönroos: "Palveluiden johtaminen ja markkinointi", WSOYpro, 2009, 565 sivua. ISBN: 978-951-0-34601-3

[24] Tekes – teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus: "Palvelujen tuotteistamisesta kilpailuetua – Opas yrityksille", 2009, 43 sivua. ISBN: 952-457-349-0

[25] Jorma Sipilä: "Asiantuntijapalveluiden tuotteistaminen", WSOY, 1999, 151 sivua. ISBN: 951-0-21012-9

[26] Heikki Liimatainen. 2012. Team Manager, Process Vision Oy
Haastattelu 23.4.2012

[27] Toni Juvani. 2012. Team Manager, Process Vision Oy
Haastattelu 23.4.2012

[28] Process Vision Oy - Taseselvityskonfiguroinnit FI – Suomen taseselvityksen konfigurointiohje.

[29] Process Vision Oy – GENERIS-järjestelmä tuntimittaus-suositukseen –
Koulutusmateriaali.

[30] Johannes Hidén. 2012. System specialist, Process Vision Oy. Sähköpostihaastattelu 23.4.2012.

[31] Lasse Östring. 2012. Junior solution specialist, Process Vision Oy.
Sähköpostihaastattelu 26.4.2012.

[32] Process Vision Oy – Ohje tuntitehojen arviointiin

[33] Andres Anderson. 2012. System specialist, Process Vision Oy. Sähköpostihaastattelu

26.4.2012.

[34] Seapine Software – “TestTrack”-ohjelma. Yrityksen Internetsivut.

<http://www.seapine.com/ttcommon.html>, saatavilla 26.4.2012.

[35] Juha Hakkarainen. 2012. Vice president, Sales&Marketing, Process Vision Oy.

Sähköpostihaastattelu 22.4.2012.

[36] Jussi Muttilainen. 2012. System specialist, Process Vision Oy. Sähköpostihaastattelu

24.4.2012.