

Tapio Penttilä

DMS 600 JAKELUVERKON KÄYTÖNTUKIJÄRJESTELMÄN
LAAJENNETTU OHJEISTAMINEN

Sähkötekniikan koulutusohjelma
2013

DMS 600 JAKELUVERKON KÄYTÖNTUKIJÄRJESTELMÄN LAAJENNETTU OHJEISTAMINEN

Penttilä, Tapio
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Huhtikuu 2013
Ohjaaja: Ylikoski, Mauri
Sivumäärä: 23
Liitteitä: 1

Asiasanat: jakeluverkko, käytöntukijärjestelmä, ohjeet, häviöenergia

Opinnäytetyön aiheena oli tehdä Forssan Verkkopalvelut Oy: n käytössä olevasta, ABB Oy: n valmistamasta, DMS 600 jakeluverkon käytöntukijärjestelmä – ohjelmistosta yksinkertaisia käyttöohjeita yrityksen henkilökunnan käyttöön sekä selvittää tiettyjen toimintojen käyttöönottoa.

Työssä tehtiin yleiset käyttöohjeet sähköasentajille, jonka avulla he voivat käyttää ohjelmiston yleisimpiä toimintoja. Lisäksi verkkopäällikön ja verkkosuunnittelijan käyttöön tehtiin erillisohteet häviöenergian raportoinnista sekä kytkentäsuunnitelman teosta. Työssä selvitettiin myös automaattisen vianpaikannuksen sekä suurasiakkaiden kuormituskäyrien käyttöönottoa.

Uusien käyttöohjeiden apuna käytettiin ABB Oy: n alkuperäisiä käyttöohjeita. Uusissa ohjeissa kuvailtiin erilaisten toimintojen suorittamista askel kerrallaan ja tekstiä havainnollistettiin DMS 600 –ohjelmistosta kaapattujen kuvien avulla.

Automaattisen vianpaikannuksen ja suurasiakkaiden tuntikäyrien käyttöönottamisen tutkimisessa saatiin apua Forssan Verkkopalvelut Oy: n, Sallila Energia –konsernin, VEO Oy: n sekä ABB Oy: n henkilökunnalta.

ENHANCED INSTRUCTIONS FOR DMS 600 DISTRIBUTION MANAGEMENT SYSTEM

Penttilä, Tapio

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Electrical Engineering

April 2013

Supervisor: Ylikoski, Mauri

Number of pages: 23

Appendices: 1

Keywords: distribution net, management system, instructions, energy loss

The topic of this thesis was to form simple instructions from the DMS 600 distribution management system software which is manufactured by ABB Oy. These instructions were made for the personnel of Forssan Verkkopalvelut Oy. The thesis also included a task to investigate the commissioning of certain functions of the software.

Common instructions were made for the electricians so they could get acquainted with the software. More specialized instructions contained information about switching planning and loss energy reporting. These instructions were made for the network chief and the network designer. The thesis also clarified the commissioning of the automatic fault finding function and the usage of individual power curves for big customers.

ABB's original instructions were used as a source for the new ones. In the new instructions performing different functions were described step by step and the text was supported by several pictures taken from the DMS 600 software.

Technical expertise and support were given from Forssan Verkkopalvelut Oy, Sallila Energia enterprises, VEO Oy and ABB Oy concerning about the automatic fault finding function and the usage of individual power curves.

SANASTO JA LYHENTEET

MS SQL Server, Ms Access ja Oracle

Relaatiotietokantojen käsittelyohjelmia.

Topologinen kartta

Topologisessa kartassa esitetään kartan kohteiden sijainnit suhteessa toisiinsa. Kartassa ei ole mittakaavaa eikä kohteiden väliset etäisyydet ja suunnat välttämättä vastaa todellisia mittasuhteita.

Rasteripohjainen kartta

Pikseleiden määrään perustuva kartta, jonka tarkkuus huononee suurennettaessa näkymää.

Vektoripohjainen kartta

Perustuu koordinaatistoon sidottuihin objekteihin joiden muodot ja ominaisuudet esitetään koordinaateilla sekä matemaattisilla funktioilla. Vektoripohjaisen kartan tarkkuus pysyy vakiona sen suurennoksesta riippumatta.

Protokolla

Yhteyskäytäntö, joka mahdollistaa ohjelmien tai laitteiden väliset yhteydet.

GWh

Gigawattitunti.

OPC

OPC Data Access

SCADA

Supervisory Control And Data Acquisition

DMS

Distribution Management System

SSI

Support System Interface

SCIL API

MicroSCADA API –liityntä, jonka avulla yhdistetään DMS 600 –ohjelmisto ja MicroSCADA

ODBC

Open DataBase Connectivity

TPC/IP

Transmission Control Protocol/Internet Protocol

ATJ

Asiakastietojärjestelmä

VTJ

Verkkotietojärjestelmä

GPS

Global Positioning System

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	FORSSAN VERKKOPALVELUT OY	8
3	YLEISTÄ VERKONHALLINTAJÄRJESTELMISTÄ	8
3.1	Käytönvalvontajärjestelmä (SCADA)	8
3.2	Käytöntukijärjestelmä (DMS).....	9
4	DMS 600 JAKELUVERKON KÄYTÖNTUKIJÄRJESTELMÄ	11
4.1	DMS 600 Network Editor (NE).....	12
4.2	DMS 600 Server Application (SA).....	12
4.3	DMS 600 Workstation (WS)	13
5	OHJEIDEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS	14
5.1	Perehtyminen DMS 600 –ohjelmistoon.....	14
5.2	Ohjeiden laatiminen	14
6	OHJEIDEN KUVAUS	16
6.1	Peruskäyttöohje sähköasentajille	16
6.2	Kytkäsuunnitelman teko	16
6.3	Häviöenergian raportointi	17
7	TOIMINTOJEN KÄYTTÖÖNOTTO	19
7.1	Kuormituskäyrien laatiminen suurasiakkaille	19
7.2	Automaattinen vianpaikannus.....	20
8	YHTEENVETO	22
	LÄHTEET.....	23
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä tehdään Forssan Verkkopalvelut Oy: n henkilökunnalle yksinkertaisempia käyttöohjeita DMS 600 jakeluverkon käytöntukijärjestelmästä sekä selvitetään automaattisen vianpaikannuksen ja suurasiakkaiden kuormituskäyrien käyttöönottoa.

Käyttöohjeiden yksinkertaistamiselle nähtiin tarvetta, koska vain osaa DMS 600: n toiminnoista joudutaan käyttämään yrityksessä ja ohjeiden halutaan olevan mahdollisimman havainnolliset. Sähköasentajille tehdään yleisohjeet DMS 600 WS – ohjelman käyttämisestä, jotta he voisivat tutustua sen perustoimintoihin. Verkkopäällikölle ja verkkosuunnittelijalle tehdään erillisohjeet kytkentäsuunnitelman teosta sekä häviöenergian raportoimisesta.

Työn alkuosassa kerrotaan lyhyesti Forssan Verkkopalvelut Oy: n taustoista sekä käsitellään verkonhallintajärjestelmiä yleisesti. Keskivaiheilla käsitellään yleisesti DMS 600 jakeluverkon käytöntukijärjestelmää ja sen osia. Työn loppuosassa kerrotaan kuinka uudet käyttöohjeet tehdään ja kuinka automaattisen vianpaikannuksen sekä suurasiakkaiden kuormituskäyrien käyttöönotto toteutetaan.

2 FORSSAN VERKKOPALVELUT OY

Forssan Verkkopalvelut Oy on pääosin Forssan kaupungin alueella toimiva verkko-yhtiö jonka toimintoihin kuuluu sähköliittymien ja sähköverkon rakentaminen sekä näiden ylläpito. Yhtiö työllistää 20 henkilöä.

Yrityksen historia alkaa vuodesta 1920 jolloin perustettiin kunnallinen sähkölaitos Forssaan. Sähkölaitoksen nimi vaihtui Energialaitokseksi vuonna 1981 ja vuonna 1993 sen toiminnot siirrettiin kaupungin omistamalle Forssan Energia Oy: lle. Vapo Oy osti kaupungilta Forssan Energia Oy: n vuonna 1999 ja vuonna 2006 Forssan Energia Oy: n sähköverkkoliiketoimintapalvelut eriytettiin omaksi yhtiökseen, jonka nimeksi tuli Forssan Verkkopalvelut Oy.

Nykyään Valkeakosken Energia Oy ja Sallila Energia –konserni (Sallila Sähkönsiirto Oy) omistavat kumpikin 50% Forssan Verkkopalvelut Oy: stä. (Forssan Verkkopalvelut Oy: n www-sivut n.d..)

3 YLEISTÄ VERKONHALLINTAJÄRJESTELMISTÄ

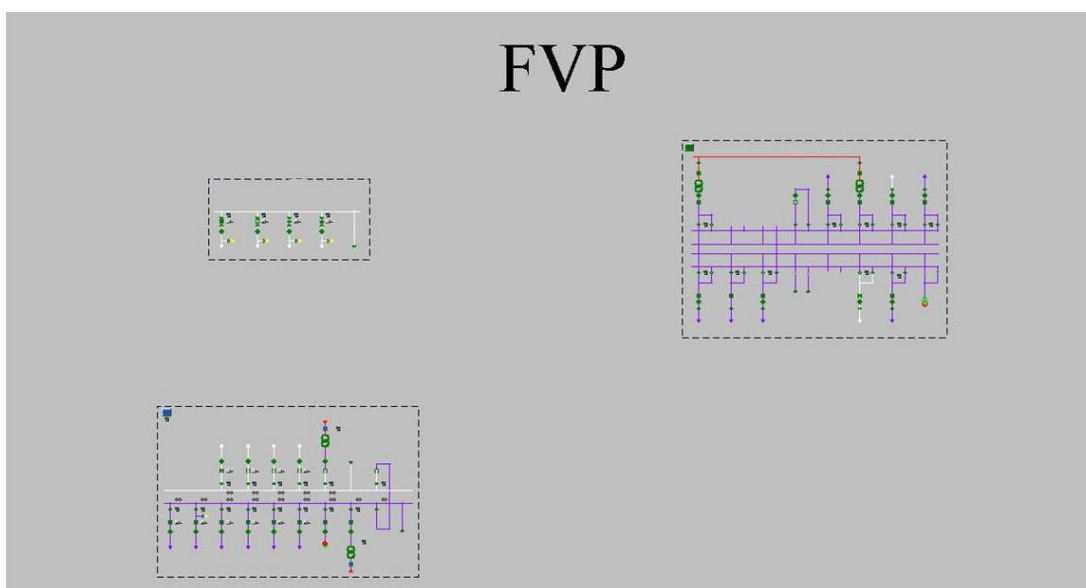
3.1 Käytönvalvontajärjestelmä (SCADA)

Käytönvalvontajärjestelmän eli SCADA: n tehtävänä on tarjota reaaliaikaista tietoa jakeluverkon kulloisestakin tilasta. SCADA: lla hallitaan jakeluverkon tapahtumätietoja, kytkentätilannetta, kauko-ohjauksia ja –mittauksia sekä suojalaitetoimintoja. Järjestelmän pitää toimia moitteetta erityisesti poikkeustilanteissa, jotta sähköyhtiön valvomossa oltaisiin jatkuvasti ajan tasalla jakeluverkon tilasta ja ohjausyhteydet sähköasemien suojalaitteisiin sekä muihin kaukokäyttöihin säilyisivät. Tämä asettaa

SCADA: n toiminnalle suuria luotettavuusvaatimuksia ja tästä syystä sen tietotekniset laitteet ovatkin kahdennettuja. Toisen laitteen vikaantuessa toinen laite ottaa hallinnan, jotta tärkeät tiedot ja ominaisuudet säilytettäisiin.

SCADA: n toiminta perustuu tietokantoihin, joihin on tallennettuna kaikki jakeluverkon hallinnan kannalta tärkeät tiedot. Tietokannat sisältävät tiedot sähköasemista laitteistoihin sekä jakeluverkon kytkentätila- ja mittaustiedot. Kauko-ohjattavien kytkinlaitteiden tilatiedot päivittyvät automaattisesti SCADA: an, mutta käsiohjauksessa olevat kytkinlaitteet pitää päivittää manuaalisesti. Mittaustiedot sisältävät tyyppillisesti sähköasemien ja keskijännitelähtöjen jännite- ja virtatietoja sekä suojalaitteiden asettelu- ja vika-arvoja. (Lakervi & Partanen 2008, 235 – 236.)

Forssan Verkkopalvelut Oy: n käytönvalvontajärjestelmänä on ABB Oy: n valmistama MicroSCADA Pro SYS 600 9.3.0.0 (Kuva 1).



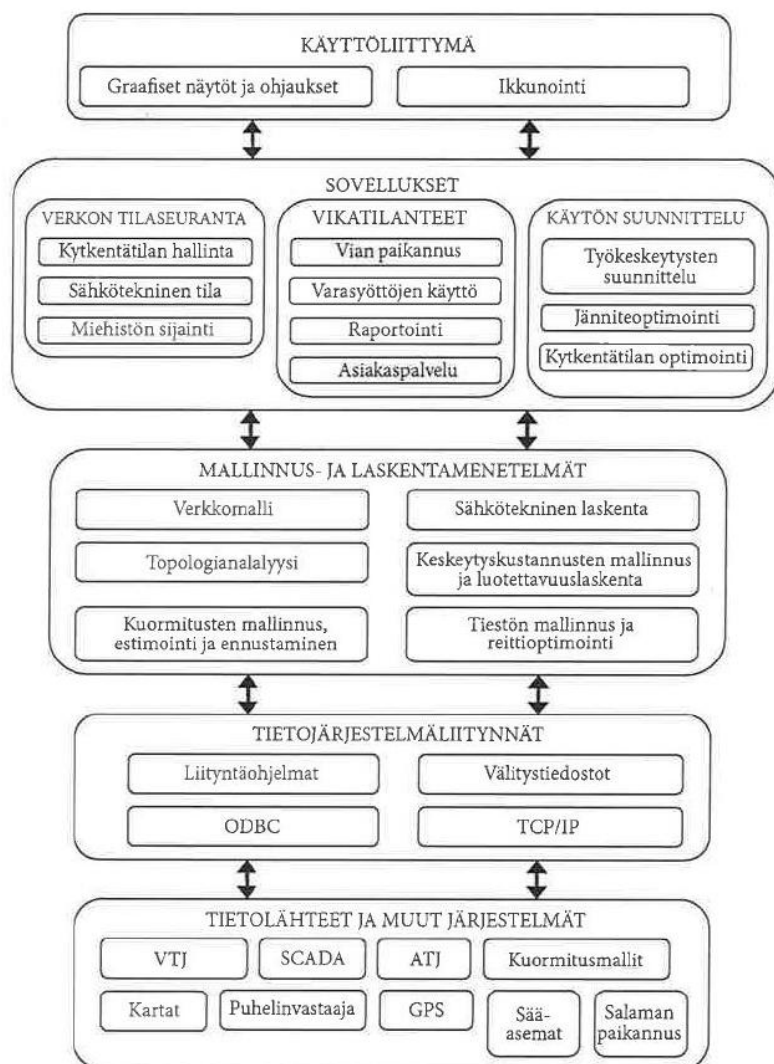
Kuva 1. Jakeluverkon osat, jotka sisältävät kauko-ohjattuja verkkokomponentteja. (MicroSCADA Pro 2010)

3.2 Käytöntukijärjestelmä (DMS)

Käytöntukijärjestelmä on tarkoitettu nimensä mukaisesti tukemaan käyttötoiminnan päätöksentekoa. Käytöntukijärjestelmän ja SCADA: n suurin ero onkin niiden ”älykkydessä”. SCADA kerää ja siirtää paljon tietoja sekä ohjauskomentoja jakeluver-

kosta valvomoon, mutta siinä on vain vähän analyysi- ja päättelytoimintoja. Käyttökijärjestelmässä sen sijaan on paljon monipuolisia analyysi- ja päättelytoimintoja.

Käyttökijärjestelmä tarvitsee kuitenkin käyttöönsä eri tietojärjestelmien tietokantoja (Kuva 2), jotta se pystyy suorittamaan luotettavia ja ajan tasaisia analyysejä sekä toimenpiteitä. Näitä muita tietojärjestelmiä ovat mm. käytönvalvontajärjestelmä (SCADA), verkkotietojärjestelmä (VTJ) ja asiakastietojärjestelmä (ATJ). (Lakervi & Partanen 2008, 236 – 237.)



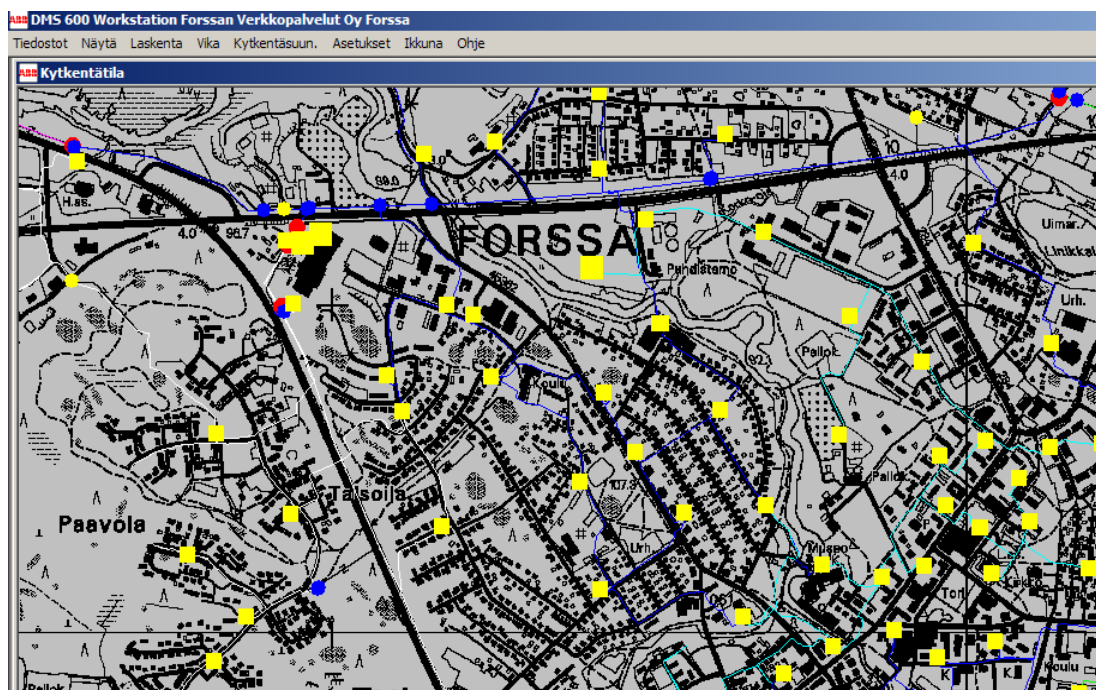
Kuva 2. Käyttökijärjestelmän eri tasot ja pääsovellukset. (Lakervi & Partanen 2008, 238)

Forssan Verkkopalvelut Oy: n käyttökijärjestelmänä on ABB Oy: n valmistama DMS 600 –ohjelmisto.

4 DMS 600 JAKELUVERKON KÄYTÖNTUKIJÄRJESTELMÄ

DMS 600 on ABB Oy:n valmistama graafinen paikkatietoon perustuva jakeluverkon käyttöntukijärjestelmä ja se koostuu kolmesta erillisestä ohjelmasta, jotka ovat DMS 600 Server Application (SA), DMS 600 Network Editor (NE) ja DMS 600 Workstation (WS).

DMS 600 -ohjelmisto laajentaa MicroSCADA -käytönvalvontajärjestelmän toimintoja näyttämällä maantieteellisiin karttoihin perustuvan sähköverkkonäkymän (Kuva 3). DMS 600 -ohjelmisto sisältää verkko-osien tietojenhallinta- ja verkonmallin-
nusominaisuuksia, joiden avulla voidaan sähköverkon tilaa tarkastella sen yleisnäkymän sekä topologisen värityksen mukaan. DMS 600:n tietokantana voidaan käyttää MS SQL Serveriä, Ms Accessia tai Oraclea. Muitakin tietokantaohjelmia voidaan käyttää mikäli ne tukevat DMS 600 -tietokannan ominaisuuksia. Taustakarttoina, joiden päälle sähköverkko piirretään, voidaan käyttää rasteri- ja vektoripohjaisia karttoja. Vaihtoehtoisesti sähköverkko voidaan esittää myös kytkentänäkyminä paikkatietoon perustuvien karttojen sijaan. Ohjelmiston tarkoituksena on helpottaa sähköjakeluverkon hallintaa sähköyhtiöissä. (ABB 2009, 19, 33; ABB:n www-sivut 2013.)



Kuva 3. Verkkonäkymän havainnollistaminen DMS 600 Workstation: ssa. (DMS 600 WS)

4.1 DMS 600 Network Editor (NE)

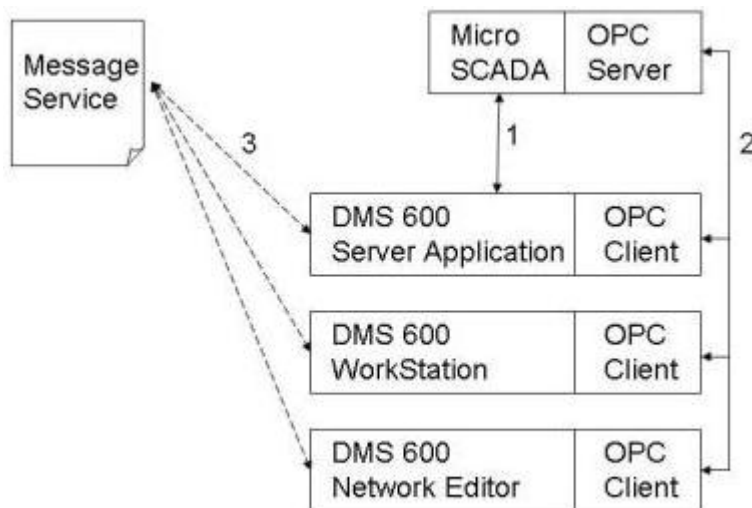
DMS 600 NE on ensisijaisesti jakeluverkon piirtotyökalu, josta löytyy kaikki jakeluverkon luomiseen tarvittavat toimenpiteet sekä keski- että pienjännite puolelle. Pääkäyttäjä käyttää lisäksi DMS 600 NE: a koko DMS 600 –ohjelmiston hallintaan.

DMS 600 NE: ssa määritellään maantieteelliset karttapohjat, verkkokomponenttien sisältämät tiedot, MicroSCADA: n ja DMS 600: n integroinnin hallinta sekä suurin osa muista tärkeistä kuvauksista. Useita DMS 600 NE –istuntoja voi olla samanaikaisesti käytössä ja ohjelma toimii normaalisti, kunhan käyttäjät eivät muokkaa samaa verkon osaa yhtä aikaa.

Uudet verkkotietokannan muutokset DMS 600 NE: ssa välitetään DMS 600 SA: n sekä DMS 600 WS: n avoimille istunnoille, ja käyttäjiä informoidaan ensin tästä. Käyttäjät voivat sitten valita halutaanko uudet verkkotietokannan muutokset ottaa käyttöön heti vai myöhemmin. (ABB 2009, 34, 63; ABB 2012, 24.)

4.2 DMS 600 Server Application (SA)

DMS 600 SA: n tehtävänä on huolehtia MicroSCADA: n ja DMS 600 SA: n välisestä tiedonsiirrosta sekä DMS 600 –ohjelmien välisestä tiedonsiirrosta (Kuva 4). Kommunikointi DMS 600 -ohjelmiston ja MicroSCADA: n välillä tapahtuu DMS 600 SA: n SCIL API sekä SSI –liityntöjen avulla, mutta myös OPC –liityntää voidaan käyttää. Mikäli OPC –liityntä on määritetty niin sitä käytetään ensisijaisena tiedonsiirtoliitännänä. (ABB 2009, 57; ABB 2012, 25, 39 – 40).



Kuva 4. DMS 600 –ohjelmiston tiedonsiirtoliittynät: 1. SCIL API 2. OPC 3. Sisäinen DMS 600 -liittynä (ABB 2012)

4.3 DMS 600 Workstation (WS)

DMS 600 WS: n avulla sähköyhtiön henkilökunta voi valvoa ja tehdä erilaisia käyttötoimenpiteitä keski- ja pienjännitejakeluverkossa. DMS 600 WS on ulkoisesti lähes täysin samanlainen kuin DMS 600 NE. DMS 600 WS: lla ei voi kuitenkaan muokata tai luoda uutta jakeluverkkoa, vaan se onnistuu ainoastaan DMS 600 NE: ssa.

DMS 600 WS: n toiminnan perustana on DMS 600 NE: lla luotu verkkotietokanta sekä DMS 600 SA: n kautta MicroSCADA: sta saatavat reaaliaikaiset prosessitiedot. Jakeluverkon ohjaukset voidaan toteuttaa MicroSCADA: n ohjauskuvilla tai ohjausdialogit voidaan avata suoraan DMS 600 WS: ssa. (ABB 2006, 19 – 20; ABB 2009, 19 – 20, 34 – 35; ABB 2012, 24 – 25.)

5 OHJEIDEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

5.1 Perehtyminen DMS 600 –ohjelmistoon

Forssan Verkkopalvelut Oy järjesti DMS 600 –ohjelmiston toiminnan siten, että sitä voitiin käyttää myös saarekekäytössä varsinaisen pääjärjestelmän rinnalla. Täten saarekekäytössä oleva DMS 600 –ohjelmisto ei vaikuttanut pääjärjestelmän käytössä olevan DMS 600 –ohjelmiston toimintoihin ja muutoksia ”jakeluverkkoon” saattoi tehdä mielivaltaisesti.

Tutkittavina aiheina, joista piti laatia seikkaperäiset ohjeistukset, olivat kytkentäsuunnitelman teko ja häviöenergian raportointi. Lisäksi piti laatia sähköasentajille soveltuva käyttöohje. Erillisinä aiheina, joista oli tarkoitus tehdä käyttöönotto sekä vain tarvittaessa ohjeistus, olivat automaattinen vianpaikannus ja kuormituskäyrien laatiminen suurasiakkaille.

KytKentäsuunnitelmien teko sekä automaattinen vianpaikannus ovat DMS 600 WS:ssa suoritettavia erillisiä toimintoja, joten niiden toimintaa voitiin selvittää varsin suoraviivaisesti. Sähköasentajien ohjeet oli myös tarkoitus laatia DMS 600 WS:n pohjalta, koska siinä näkyy varsinainen jakeluverkko sellaisena kuin se todellisuudessa on. Häviöenergiatietojen keräämiseen ei ollut varsinaisesti mitään omia erillisiä työkaluja, mutta ne voitiin kerätä ”sivutuotteena” DMS 600 NE:sta ja Ms Access –tietokannasta. Lisäksi suurasiakkaiden kuormituskäyrätietojen laatimista selvitettiin tutustumalla erityiseen kuormituskäyräeditoriin.

5.2 Ohjeiden laatiminen

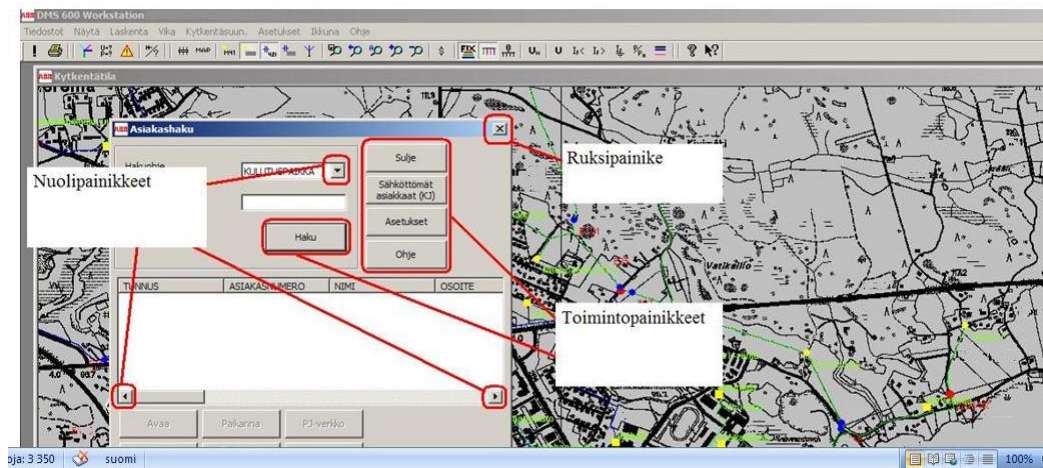
Uusien ohjeiden laatimisessa käytettiin apuna ABB Oy:n alkuperäisiä manuaaleja. Ohjeiden piti olla mahdollisimman yksinkertaiset ja selkeät, joten uusiin ohjeisiin sisällytettiin tekstin tueksi kuvia DMS 600 WS:sta, DMS 600 NE:sta ja Ms Access –tietokantaohjelmasta havainnollistamaan kulloinkin kuvattua asiaa.

Kuvat otettiin kuvakaappaus –toiminnolla, jonka jälkeen ne siirrettiin Microsoft Paint –ohjelmaan muokattaviksi. Paint -ohjelmassa kuviin lisättiin tarpeellisia tehosteita, joilla korostettiin ja havainnollistettiin ohjetekstin kuvaamia asioita (Kuva 5).

Sivu | 8

Painikkeilla voidaan muokata ja määrittää tietolaatikoiden sisältöä sekä toimintoja. **Nuolipainikkeilla** voidaan avata valikkoja tai rullata esiin tietoja, **toimintopainikkeilla** yleensä määritetään tai toteutetaan jokin toiminto ja **ruksipainikkeella** suljetaan tietolaatikko.

Ainoastaan toimintopainikkeet kirjoitetaan tässä ohjeessa lihavoituna lainausmerkkien sisällä, esim. ”**Sulje**”, ”**OK**” jne.



Kuva 5. Esimerkkisivu sähköasentajien ohjeesta. (Microsoft Office Word 2007)

Ohjeiden laatimisessa pyrittiin etenemään järjestelmällisesti askel kerrallaan. Lähes jokaisen hiiren klikkauksen jälkeen otettiin uusi kuva, jonka yhteyteen kirjoitettiin teksti tapahtuneista toiminnoista sekä seuraavan askeleen suorittamisesta. Tarkoituksena oli tehdä ohjeista riittävän havainnolliset, jotta asian pariin voisi palata helposti pitkänkin tauon jälkeen.

6 OHJEIDEN KUVAUS

6.1 Peruskäyttöohje sähköasentajille

Forssan Verkkopalvelut Oy: n sähköasentajille tehtiin yleisohjeet DMS 600 WS: n käyttämisestä. Erityisesti tämän ohjeen toteutuksessa lähdettiin liikkeelle aivan perusasioista, sillä osalla sähköasentajista oli hyvin vähän kokemusta tietokoneen käytöstä.

Ohjeen rungoksi, jonka perusteella ohjeet muodostettiin, listattiin yleisimpiä perustoimintoja, joita asentajat saattaisivat tarvita selvittäessään tiettyjä asioita ja ominaisuuksia DMS 600 WS: a (Liite 1). Varsinaisia jakeluverkon kytkentätilan muutoksia tekevät toimenpiteet jätettiin kokonaan pois sähköasentajien ohjeesta.

Tarkoituksena on, että sähköasentajat oppisivat ajan myötä käyttämään DMS 600 WS: n perustoimintoja, kuten tarkistamaan verkkokomponenttien tietoja, etsimään asiakkaita tai verkon eri osia järjestelmästä, tulostamaan karttanäkymiä yms.

6.2 Kytkentäsuunnitelman teko

Kytkentäsuunnitelmalla tarkoitetaan nimensä mukaisesti suunnitelmaa, jonka avulla tehdään hallittuja jakeluverkon keskeytyksiä. Suunnitelma sisältää tiedot avattavista ja suljettavista kytkinlaitteista sekä muista keskeytyksen aikana tehtävistä toimenpiteistä. (ABB 2009, 171).

Aikaisemmin kytkentäsuunnitelmat on kirjoitettu Forssan Verkkopalvelut Oy: llä käsin ja DMS 600 WS: a on käytetty vain oikeiden kytkinlaitteiden sekä muuntajien etsimiseen. Käsin kirjoitettu kytkentäsuunnitelma on kylläkin varsin nopeasti tehty harjaantuneen henkilön toimesta, mutta DMS 600 WS: n oma kytkentäsuunnitelma – toiminto tarjoaa mahdollisuuden esimerkiksi simuloida tehtyä suunnitelmaa. Tällöin

nähdään esimerkiksi jännitteenaleneman muutokset jakeluverkossa. Näiden ohjeiden tarkoituksena on helpottaa DMS 600 WS: n oman kytkentäsuunnitelma –toiminnon käyttöönottoa.

6.3 Häviöenergian raportointi

Forssan Verkkopalvelut Oy on useiden muiden energiayhtiöiden tavoin liittynyt energiapalveluiden toimenpideohjelmaan, joka on osa elinkeinoelämän energiatehokkuussopimusta. (Motiva Oy: n www-sivut 2012)

Toimenpideohjelman tavoitteena on pienentää energiahäviöiden määrää 150 GWh vuosien 2008 – 2016 aikana ja energiaa säästävien toimenpiteiden todentamiseksi yhtiöiden on raportoitava helmikuun loppuun mennessä kaikista niistä toimenpiteistä, jotka vaikuttavat häviöenergian määrään alentavasti. (Energiapalvelujen toimenpideohjelma 2007, 1, 5 – 6; Seppälä & Trygg 2011, 5.)

Tämän ohjeen tarkoituksena oli selvittää kuinka DMS 600 –ohjelmistosta saisi kerättyä mahdollisimman keskitetysti sekä keski- että pienjänniteverkkojen häviöenergiatietoja.

DMS 600 NE: n toiminnoista löytyi sopivia raportointityökaluja, joiden avulla keskijänniteverkon häviöenergiatietoja voitiin kerätä varsin helposti (Kuva 6). Tästä yhdestä raportista selviää koko keskijänniteverkon vuotuinen häviöenergian määrä, mikäli verkon rakenne pysyy mittaushetken mukaisena.

alkuvuoden_haviot_kj.txt - Muistio

Tiedosto Muokkaa Muotoile Näytä Ohje

TEHONJAKOTULOSEN YHTEENVETO - (MALLI)

Nykyhetken tilanne:

LÄHTÖ	t1(h)	t2(h)	P(kw)	Q(kVar)	Havio(kw)	Havio(Mwh/a)	Haviokust(€)
Lähtö 1	1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234
Lähtö 2	1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234
Lähtö 3	1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234
Lähtö 4	1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234
.
.
Lähtö n	1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234

Summat MW, MVar, MW, Gwh/a, k€ 1234 1234 1234 1234 1234

't1' = huipunkäyttöaika 't2' = häviöiden huipunkäyttöaika

Vuoden häviökustannus / myyty kwh 0.5 (c/kwh)

Kuva 6. Malliesimerkki keskijänniteverkon häviöenergiatiedot sisältävästä raportista. (Muistio 2007)

Pienjänniteverkon häviöenergiatietojen kerääminen onnistui kaikkein helpoiten käytämällä Ms Access –tietokannan keruutyökaluja (Kuva 7). Pienjänniteverkon raportti näyttää myös vuotuisen häviöenergian määrän, mikäli verkon rakenne pysyy mittaushetken mukaisena. Lisäksi Ms Access –tietokannasta oli mahdollista hakea erikseen yksittäisten muuntopiirien häviöenergiatiedot.

Pj-verkon laskentatulosten yhteenveto

Muuntamomäärä	1234
PJ-verkon johtopituus (km)	1234
Kokonaisvuosienergia (MWh)	1234
Asiakasmäärä	1234
Huipputehosumma (kW)	1234
PJ-verkon häviöteho (kW)	1234
Muuntajien kuormitushäviöteho (kW)	1234
Muuntajien tyhjäkäyntihäviöteho (kW)	1234
PJ-verkon häviöenergia (MWh)	1234
Muuntajan kuormitushäviöt (MWh)	1234
Muuntajan tyhjäkäyntihäviöt (MWh)	1234

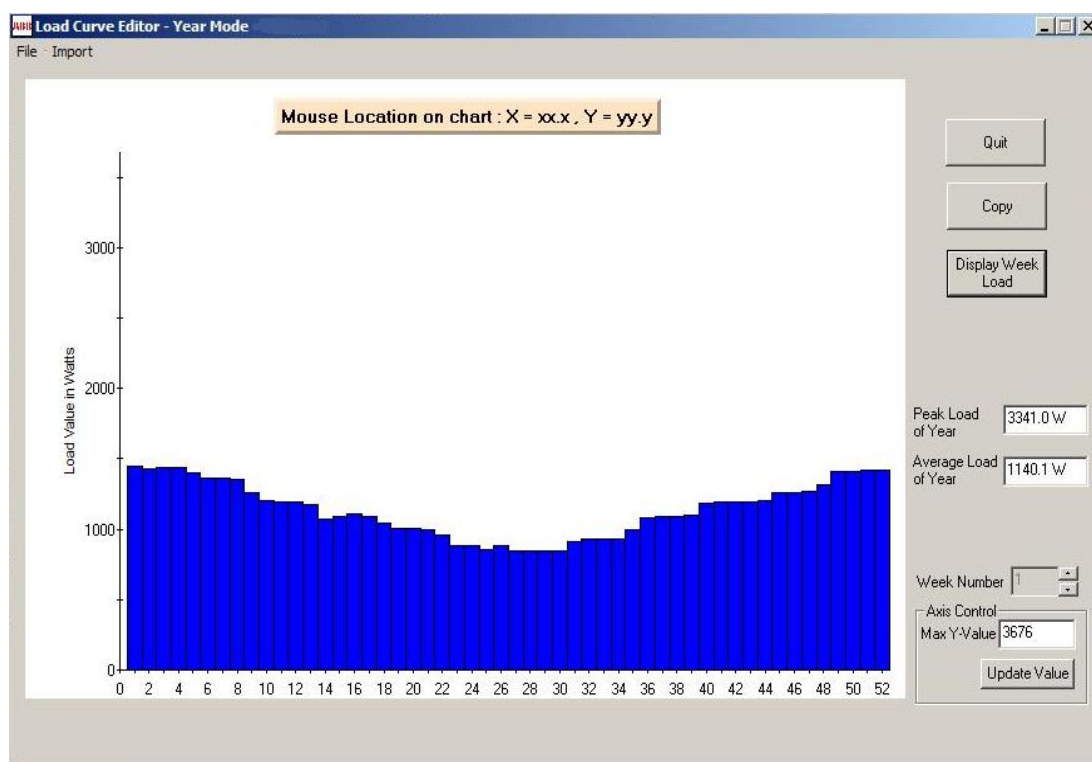
Tietue: 1 / 1 Ei-suodatusta Etsi

Kuva 7. Malliesimerkki pienjänniteverkon häviöenergiatiedot sisältävästä raportista. (Microsoft Office Access 2007)

7 TOIMINTOJEN KÄYTTÖNOTTO

7.1 Kuormituskäyrien laatiminen suurasiakkaille

Jokaisella Forssan Verkkopalvelut Oy: n asiakkaalla on ns. kuormituskäyrä, joka kuvaa kyseisen kulutuspaikan sähkökuormitusta tietyssä ajan hetkenä (Kuva 8). Normaalisti tietylle asiakasryhmälle käytetään sille ominaista standardikäyrää, mutta hyvin suurille sähkönkuluttajille haluttiin laatia yksilölliset kuormituskäyrät. (ABB 2012, 297).



Kuva 8. Eräs kuormituskäyrä, jossa näkyy vuosittainen kuormitus. (Load Curve Editor)

Kuormituskäyrien luomista varten on olemassa ABB Oy: n valmistama kuormituskäyräeditori, jota oli tarkoitus käyttää uusien kuormituskäyrien laatimisessa. Tutkittaessa asiaa kuitenkin selvisi, että suurasiakkaille olikin jo aikaisemmin laadittu omat kuormituskäyrät, joita ei vain ollut otettu käyttöön. Hyödyntäen näitä valmiina olevia

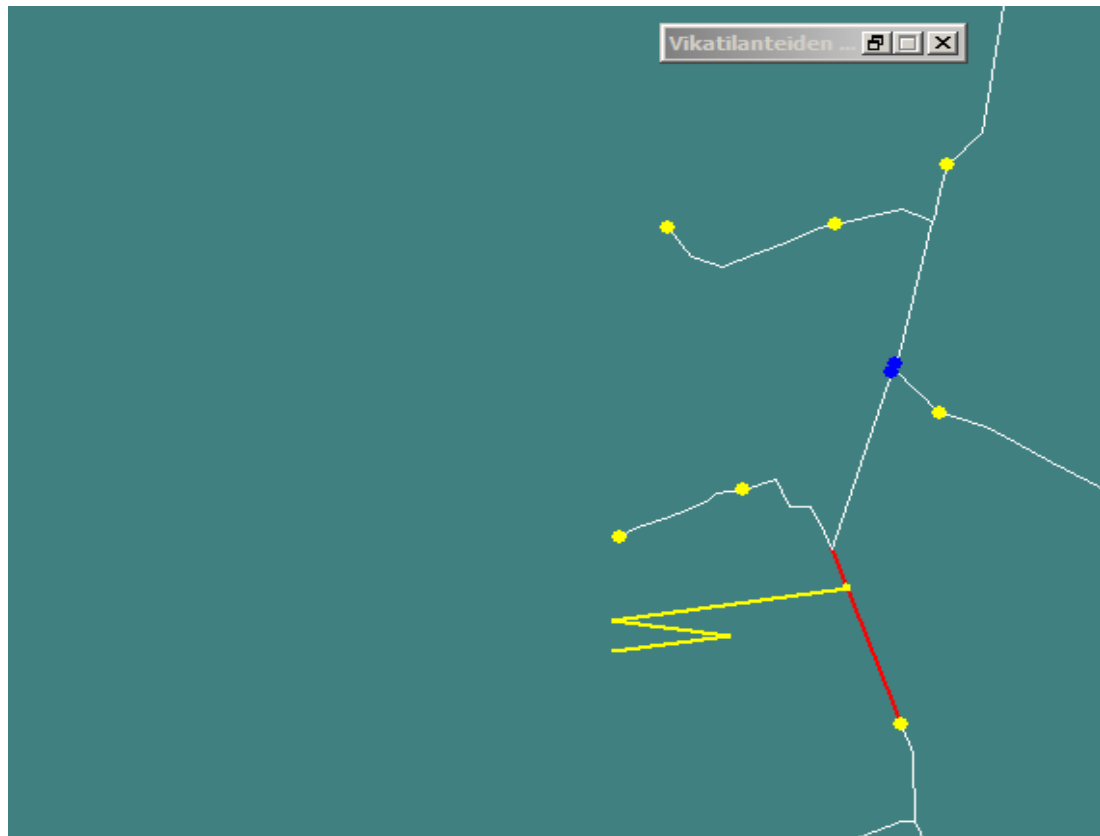
käyrätietoja, suurasiakkaille saatiin melko vaivattomasti omat yksilölliset kuormituskäyrät. Käyttöön otossa saatiin apua ABB Oy: ltä.

7.2 Automaattinen vianpaikannus

Sähköasemilla on jokaiselle keskijännitelähdölle asennettu kauko-ohjattu katkaisija, joka avautuu suojarieleen havahtuessa vian takia. Automaattisen vianpaikannus – toiminnon tarkoituksena on paikallistaa ja osoittaa vikaantunut verkon osa DMS 600 WS: n verkkonäkymässä.

Automaattinen vianpaikannus alkaa siten, että suojarieleiden havahtuessa vian takia MicroSCADA aktivoi DMS 600 SA: n ja DMS 600 WS: n. Saatuaan tiedon uudesta viasta DMS 600 WS suorittaa automaattisen vianpaikannus –toiminnon, jolloin verkkonäkymässä näytetään vikaantunut keskijännitelähtö sähköttömän johdon värillä ja mahdolliset vikakohdat hälytysvärillä. Terve sähköverkko näkyy normaalin verkon värillä. Mikäli vikaa ei pystytä paikallistamaan tarkasti automaattisilla toimintoilla niin DMS 600 WS ilmoittaa asiasta käyttäjälle, jonka jälkeen paikallistaminen suoritetaan loppuun manuaalisesti. (ABB 2009, 147 – 150.)

Ongelmana oli, että oikean vian sattuessa DMS 600 WS ei aloittanut minkäänlaisia toimintoja vikapaikan selvittämiseksi. Itse suojarieleet kuitenkin toimivat ja laukaisivat keskijännitelähdön katkaisijan auki vian sattuessa, joka näkyi DMS 600 WS: n verkkonäkymässä sähköttömän johdon värillä. Riippumatta siitä paikallistaako DMS 600 WS vian tarkasti vai ei niin sen pitäisi kuitenkin rekisteröidä suojarieleiden ilmoittamat vikatiedot, mutta näin ei kuitenkaan tapahtunut. Tästä syystä vika on täytynyt paikallistaa siten, että suojarieleiden ilmoittamat vikatiedot luetaan manuaalisesti ja tämän jälkeen luetut vikatiedot syötetään DMS 600 WS: n (Kuva 9). Toimiessaan automaattinen vianpaikannus –toiminto helpottaisi ja nopeuttaisi merkittävästi Forsan Verkkopalvelut Oy: n henkilökunnan toimintaa vikojen korjaamisessa.



Kuva 9. Manuaalisesti paikannettu vika, jossa keltainen salamanuoli ilmaisee vikapaikan. (DMS 600 WS)

Ongelman selvittämisessä päädyttiin lopulta kuitenkin siihen tulokseen, että pyydetään ABB Oy: tä hoitamaan tarvittavat toiminnot kuntoon. Tätä päätöstä tukivat Saltila Sähkönsiirto Oy: n ja VEO Oy: n edustajien haastattelut. Ongelman arveltiin olevan pelkästään ohjelmistossa, mutta sen korjaaminen omin voimin olisi ollut ohjelmiston toiminnan kannalta liian riskialtista.

8 YHTEENVETO

Uusista ohjeista tuli sivumäärällisesti varsin pitkät, mutta ajatuksena oli alusta alkaenkin tehdä niistä mieluummin liian pitkät kuin lyhyet. Sivujen suuri määrä johtui juurikin siitä, että lähes jokaisen hiiren klikkauksen jälkeen otettiin uusi kuva, jota sitten kommentoitiin lyhyellä tekstillä. Ohjeita voidaan tarvittaessa muokata lyhyemmiksi, mikäli jotkin asiat ovat ylimääräisiä tai ne sujuvat jo rutiinilla. Pitkät ohjeet jäävät ikään kuin ”tietokannaksi”, josta voi jatkossa tehdä mielivaltaisia muunnoksia varsinaiseen käyttöön.

Automaattisen vianpaikannuksen osalta käyttöönotto jäi toteutumatta. Kuten jo kapaleessa 7.2, Automaattinen vianpaikannus todettiin, olisi ongelman selvittäminen omin voimin ollut liian riskialtista koko DMS 600 –ohjelmiston toiminnan kannalta. Tässä päätettiin pyytää ABB Oy: n apua, koska ohjelmisto on heidän valmistama.

LÄHTEET

Forssan Verkkopalvelut Oy: n www-sivut. n.d. Viitattu 1.3.2013.
<http://www.fvp.fi/DowebEasyCMS/?Page=Etusivu>, 1.3.2013

Forssan Verkkopalvelut Oy: n www-sivut. n.d. Viitattu 1.3.2013.
<http://www.fvp.fi/DowebEasyCMS/?Page=Yritys>, 1.3.2013

MicroSCADA Pro DMS 600 4.3 Pääkäyttäjän opas. 2009. ABB

ABB: n www-sivut. 2013. Viitattu 4.3.2013.
<http://www.abb.com/cawp/seitp326/61AD3B3D1774E87BC125799C004C92B8.aspx>

MicroSCADA Pro DMS 600 4.4 System Overview. 2012. ABB. Viitattu 4.3.2013.
[http://www05.abb.com/global/scot/scot229.nsf/veritydisplay/4ad10dda9d19c6cdc12579c9004d551c/\\$file/DMS600_System%20Overview_757322_ENa.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot229.nsf/veritydisplay/4ad10dda9d19c6cdc12579c9004d551c/$file/DMS600_System%20Overview_757322_ENa.pdf)

Sulonen, M. 2012. Verkkosuunnittelija, Forssan Verkkopalvelut Oy. Forssa. Henkilökohtainen tiedonanto 4.12.2012.

MicroSCADA Pro DMS 600 *4.1 Käyttöohje. 2006. ABB

MicroSCADA Pro DMS 600 4.3 Käyttöopas. 2009. ABB

MicroSCADA Pro SYS 600C 2.93 Product Guide. 2012. ABB. Viitattu 7.3.2013.
[http://www05.abb.com/global/scot/scot229.nsf/veritydisplay/5d004febf062b67bc1257ac40046dd1b/\\$file/SYS600C_pg_757729_ENa.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot229.nsf/veritydisplay/5d004febf062b67bc1257ac40046dd1b/$file/SYS600C_pg_757729_ENa.pdf)

Motiva Oy: n www-sivut. 2012. Viitattu 13.3.2013.
http://www.energiatehokkuussopimukset.fi/fi/sopimusalat/energia-ala/energiapalvelut/sopimukseen_liittyneet_yritykset/

Motiva Oy: n www-sivut. 2012. Viitattu 13.3.2013.
<http://www.energiatehokkuussopimukset.fi/fi/sopimusalat/energia-ala/energiapalvelut/>

Elinkeinoelämän energiatehokkuussopimus – Energiapalvelujen toimenpideohjelma. 2007. Viitattu 13.3.2013. http://www.energiatehokkuussopimukset.fi/midcom-serveattachmentguid-1dfe8beae84b610e8be11dfb0cf9d0d596034593459/energiapalvelujen_toimenpideohjelma

Seppälä, A. & Trygg, P. 2011. Sähköjakaiverkon häviösäästöjen laskennan ja raportoinnin kehittäminen ja yhdenmukaistaminen. Raportti. Enease Oy.

MicroSCADA Pro DMS 600 Workstation (versio 4.3 (4.3.14)). n.d. ABB

MicroSCADA Pro DMS 600 Network Editor (versio 4.3 (4.3.14)). n.d. ABB

MicroSCADA Pro SYS 600 (versio 9.3.0.0). 2010. ABB

Load Curve Editor. n.d. ABB

Microsoft Office Access 2007 ((12.0.6606.1000) SP3 MSO (12.0.6662.5000)). Microsoft Corporation

Microsoft Office Word 2007 ((12.0.6668.5000) SP3 MSO (12.0.6662.5000)). Microsoft Corporation

Microsoft ® Paint (versio 5.1). Copyright © 2007 Microsoft Corporation

Microsoft ® Muistio (versio 5.1). Copyright © 2007 Microsoft Corporation

Lakervi, E & Partanen, J. 2008. Sähköjaketekniikka. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press / Otatieto

LIITE 1

Luonnosversio sähköasentajien ohjeen sisällöstä, jonka perusteella varsinaiset ohjeet laadittiin.

Peruskäyttäjän ohje

1. DMS 600 WS:n käynnistäminen

2. Verkkoikkunat

- Verkkoikkunoiden zoomaus
- Pienjänniteverkon tarkastelu
- Karttojen tulostaminen
- Symbolien ja verkkovärien selitteet
- Väritys verkostolaskennassa ja suojausanalyysissä

3. Kaaviokuvat

- Verkkokaaviot
- Asemakaaviot

4. Verkkokomponentti- ja solmutiedot

- Solmun tietojen tarkastelu
- Solmuihin liitettyjen dokumenttien selaaminen
- Verkkokomponenttien tietojen tarkastelu laitekortilla
- Verkkokomponenttien tunnusten ja nimien esittäminen
- Johtojen tunnusten ja johdinlajien esittäminen

5. Hakutoiminnot

- Asiakastietojen haku
- Verkkokomponenttien paikannus

