



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

DMS600NE- VERKKOTIETOJÄRJESTELMÄN TIETOKANNAN KOKOONPANO

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Sähkötekniikan koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Ville Rönkkö			
Työn nimi DMS600NE-verkkotietojärjestelmän tietokannan kokoonpano			
Päiväys	04.12.2015	Sivumäärä/Liitteet	25+4
Ohjaaja(t) yliopettaja Juhani Rouvali, pääoperaattori Seppo Voutilainen			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) lehtori Jari Ijäs, Savonia-ammattikorkeakoulu / Sähkötekniikka			
Tiivistelmä <p>Savonia-ammattikorkeakoululla on sähkötekniikan opetuksessa käytössä ABB:n Microscada Pro DMS600 – ohjelmisto. Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia opetuskäyttöä varten DMS600NE-verkkotietojärjestelmän tietokanta Kuopion sähköverkon alueelta ohjelmiston mukana tulevan Ähtärin ja Virtain alueen demotietokannan lisäksi.</p> <p>Työssä luotiin verkkotietokanta aiemmin piirrettyjen Toivalan ja Opistotien alueiden sähköverkkojen pohjalta. Molempien alueiden tietokannat yhdistettiin yhdeksi selkeäksi kokonaisuudeksi ja niitä kehitettiin paremmaksi. Tietokantaa käsiteltiin DMS600NE:n käyttöliittymällä, mutta osa työn vaiheista vaati tietokannan käsittelyä tietokantata-solla SQL Management Studiolla ja Microsoft Accesilla.</p> <p>Sähköverkkoa piirrettiin lisää verkkotietokantaan Opistotien alueen jatkoksi ja jokaiselle tietokannan sähköverkon käyttöpaikalle hankittiin niihin liittyvät kulutustiedot DMS600NE:n laskentatoimintoja varten. Tarvittavat tiedot sähköverkoista saatiin paikallisilta verkkoyhtiöiltä. Tietokantojen karttapohjat uusittiin Maanmittauslaitoksen uudella aineistolla. Sähköverkon komponenttien liitetiedostoihin lisättiin valokuvia havainnollistamaan komponenttien todellista rakennetta.</p> <p>Tietokannan luonnin ja kehittämisen lisäksi DMS600NE-verkkotietojärjestelmä päivitettiin uusimpaan versioon ja tietokanta asennettiin kahden ATK-luokan tietokoneille. Uusin ohjelmistoversio ja Kuopion alueen tietokanta otetaan opetuskäyttöön Savonia-ammattikorkeakoululla vuoden 2016 alkupuolella.</p>			
Avainsanat DMS600, DMS600NE, verkkotietojärjestelmä, verkkotietokanta			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Electrical Engineering			
Author(s) Ville Rönkkö			
Title of Thesis Assembly of DMS600NE Network Information System Database			
Date	December 4, 2015	Pages/Appendices	25+4
Supervisor(s) Mr. Juhani Rouvali, Principal Lecturer and Mr. Seppo Voutilainen, Main Operator			
Client Organisation /Partners Jari Ijäs, Lecturer, Savonia University Of Applied Sciences			
<p>Abstract</p> <p>Savonia University of Applied Sciences uses ABB's MicroScada Pro DMS600 network information system in electrical engineering education. The aim of this thesis was to assemble the DMS600NE network information database on Kuopio's electrical grid for educational use in addition to a demo database that is bundled with the DMS600NE software.</p> <p>The database was created on the basis of two different databases that were made earlier by students during past years. The databases were developed better and merged together into one database. The database was edited by using DMS600NE's own functions and on the database level with SQL Management Studio and Microsoft Access.</p> <p>More information about Kuopio's electrical grid was also added to the database. The background maps of the DMS600NE system were also updated to higher quality maps from National Land Survey of Finland. Also some document attachments about Kuopio's electrical grid components were added to the database.</p> <p>In addition to the creation and development of the database the DMS600NE network information system was updated to the latest version and the update and the created database were installed on the computers of two different class rooms. The newest version of the DMS600NE software and the created database will be taken in educational use in spring 2016.</p>			
Keywords DMS600, DMS600NE, network information system, electrical grid database			

ESIPUHE

Savonia-ammattikorkeakoulu tarjosi mielenkiintoisen sähkövoimatekniikan opinnäytetyön, jossa tarvittiin myös tietotekniikan osaamista. Työssä pääsin hyödyntämään sähkövoimatekniikan osaamisen lisäksi erityisosaamistani tietotekniikassa. Kiitokset molemmille opinnäytetyönohjaajille hyvästä ohjauksesta ja Savonialle opinnäytetyön tarjoamisesta.

Kiitokset kuuluvat myös työssä mukana olleille yrityksille ABB Oy:lle, Savon Voima Verkko Oy:lle ja Kuopion Sähköverkko Oy:lle. ABB Oy:n Pentti Juuti auttoi DMS600NE-ohjelmiston tietokannan muokkaamisessa ja ohjelmiston käyttämisessä. Paikalliset verkkoyhtiöt taas tarjosivat työhön käyttöön tietoja sähköverkoistaan.

Suuret kiitokset kaikille Savonian opettajille laadukkaasta opetuksesta. Erityiskiitokset ansaitsee yliopettaja Juhani Rouvali, jonka opetustyyli on ollut aina motivoiva ja kurssit mielenkiintoisesti toteutettuja.

Haluan myös kiittää perhettäni opintojen aikaisesta tuesta.

Kuopiossa 26.11.2015

Ville Rönkkö

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	7
2	VERKKOTIETOJÄRJESTELMÄ	8
2.1	Yleistä verkkotietojärjestelmästä	8
2.2	Sähköverkon rakenne.....	8
2.3	DMS600-ohjelmisto	8
2.3.1	DMS600NE-ohjelmiston verkkotietokanta	10
2.3.2	DMS600NE:n hakemistorakenne	11
2.3.3	DMS600NE ja SQL-server	11
3	AINEISTON VALMISTELU JA TARKASTELU	12
3.1	Valmiit aineistot	12
3.1.1	DMS600NE-verkkotietokannan siirtäminen koneelta toiselle	13
3.1.2	DMS600NE-verkkotietokannan yhdistäminen toiseen tietokantaan.....	14
3.2	Karttapohjien päivitys.....	15
3.2.1	Maanmittauslaitoksen uusi kartta-aineisto.....	15
3.2.2	Vanhan tietokannan vaatimukset uudelle kartta-aineistolle	15
3.2.3	Väliaikainen karttaratkaisu ja uusien karttapohjien asennus	17
3.3	Rakenne- ja valokuvat sekä muut lisätiedot sähköverkosta	18
3.3.1	Liitetiedostojen tallennus tietokantaan.....	18
3.3.2	Liitetiedostojen tallennus tiedostopalvelimelle	19
4	SÄHKÖVERKON LAAJENNUS JA KULUTTAJATIETOJEN LISÄÄMINEN TIETOKANTAAN	20
4.1	Sähköverkon laajentaminen	20
4.2	Kulutustietojen lisääminen	20
5	DMS600NE:N VERSIOPÄIVITYS JA VALMIIN TIETOKANNAN VIIMEISTELY SEKÄ ASENNUS	22
5.1	Tietokantakonversio	22
5.2	Tietokannan viimeistely	22
5.3	Ohjelmistopäivityksen asennus	22
5.4	Valmiin tietokannan siirtäminen koulun tietokoneille.....	23

6 YHTEENVETO.....	24
LÄHTEET	25
LIITE 1: KUVANKAAPPAUS VALMIISTA VERKKOTIETOKANNASTA.....	26
LIITE 2: TARKENNETTUJA KUVIA TOIVALAN JA OPISTOTIEN SÄHKÖVERKOISTA	27
LIITE 3: ASENNUSOHJE DMS600NE 4.4-VERSIOILLE JA TIETOKANNALLE	28

1 JOHDANTO

Savonia-ammattikorkeakoulla on käytössä sähkötekniikan opetuksessa ABB Oy:n DMS600NE-verkkotietojärjestelmä, jonka päivittämistä uusimpaan versioon on suunniteltu.

Savonian opiskelijat ovat lisänneet verkkotietojärjestelmään vuosien mittaan Kuopion alueen sähköverkon alueita, joita on ollut tarkoitus käyttää myöhemmin opetuskäytössä. Sähköverkkojen osat alueet ovat koottuina eri tietokoneille omiin tietokantoihinsa.

Työn tarkoituksena on yhdistää opiskelijoiden laatimat DMS600NE-verkkotietojärjestelmän tietokannat yhdeksi isoksi kokonaisuudeksi, jota käytettäisiin verkkotietojärjestelmään liittyvässä opetuksessa. Lisäksi tietojärjestelmään jo piirrettyjä verkkoja laajennetaan kattamaan suurempi alue eli verkkotietojärjestelmän tietokantaan lisätään yhä enemmän Kuopion alueen sähköverkkoa aiemmin piirrettyjen sähköverkon osien lisäksi. Samalla päivitetetään koululla käytössä oleva DMS600NE-verkkotietojärjestelmä uusimpaan versioon yhdessä ABB:n ja Savonian tietohallinnon kanssa.

Verkkotietokannan vaatimukset on määritellyt Savonia-ammattikorkeakoulu, jonne tietokanta tulee opetuskäyttöä varten. Verkkotietojärjestelmään sähköverkon piirtämistä varten on saatu verkon tietoja paikallisilta verkkoyhtiöiltä Kuopion Sähköverkolta ja Savon Voima Verkolta. ABB on ollut työn aikana auttamassa DMS600NE-ohjelman päivityksessä ja itse ohjelman käytön opastamisessa. Myös Savonian tietohallinto on ollut mukana projektissa.

2 VERKKOTIETOJÄRJESTELMÄ

Verkkotietojärjestelmää käytetään sähköverkon suunnitteluun. Suomessa verkkoyhtiöt käyttävät pääasiassa neljän eri valmistajan verkkotietojärjestelmiä, joita ovat ABB:n DMS600NE, Teklan NIS, Tiedon PowerGrid ja Keypro:n KeyEnergy.

2.1 Yleistä verkkotietojärjestelmästä

Nykyiset verkkotietojärjestelmät ovat yleensä graafisia ohjelmistoja, joiden käyttöliittymä perustuu karttapohjaiseen järjestelmään. Ohjelmistot käyttävät apunaan tietokantoja. Verkkotietojärjestelmät ovatkin monipuolisia ja laajoja järjestelmiä. Ne toimivat tietopankkeina, verkkotietojen dokumentointiympäristöinä ja suunnittelujärjestelminä. (Lakervi & Partanen 2008, 265.)

Karttapohjaisen verkkotietojärjestelmän tietokantaan kirjoitetaan tietoa, joka sitten kohdistetaan kartalle tiettyihin koordinaatteihin. Kaikki tämä tapahtuu graafisen käyttöliittymän kautta. Kartalle ikään kuin piirretään sähköverkko ja liitetään siihen liittyviä tietoja.

Verkkotietojärjestelmän tarkoitus on siis muodostaa havainnollinen verkko- ja laitetietojen käyttöliittymä erilaisia toimintoja varten. Sitä käytetään yleissuunnitteluun, verkostosuunnitteluun ja rakentamiseen, käytön ja kunnossapidon suunnitteluun sekä dokumentointiin. (Lakervi & Partanen 2008, 266.)

2.2 Sähköverkon rakenne

Sähköverkko kuvataan verkkotietojärjestelmissä sähköisessä muodossa erilaisilla symboleilla. Kaikki tarvittava tieto sähköverkon rakenteesta ja ominaisuuksista löytyy yhdestä järjestelmästä ja se on nopeasti saatavilla.

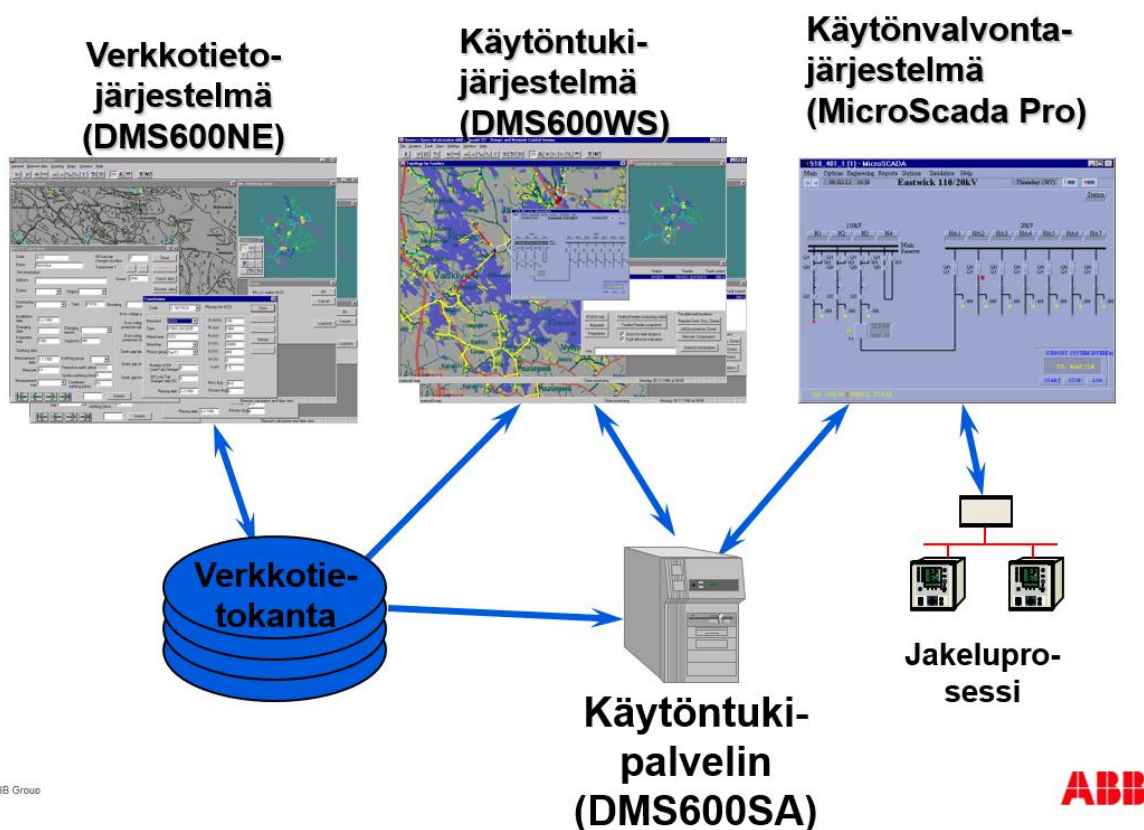
Sähköverkko jakautuu suurjännite-, keskijännite- ja pienjänniteverkkoon. Tässä työssä keskityttiin lähinnä keskijännite- ja pienjänniteverkkoon. Nämä verkot koostuvat sähköasemista, muuntajista, jakokeskuksista ja kaapeleista. Sähköverkot sisältävät myös erilaisia komponentteja, kuten erottimia, releitä ja muita suojalaitteita.

2.3 DMS600-ohjelmisto

DMS600 on jakeluverkon hallintajärjestelmä, joka perustuu paikkatietoihin. Ohjelmisto laajentaa perinteisiä SCADA-ominaisuuksia paikkatietoon perustuvien verkkonäkymien avulla. DMS600:n avulla verkon tilaa voidaan tarkastella sen yleisnäkömään ja topologisen värityksen avulla. (ABB Oy 2009, 25.)

DMS600 on sähköverkkotietojen ylläpitoa, käyttöä ja suunnittelua varten tehty ohjelmisto. DMS600 on karttapohjainen järjestelmä, jonka kartalla esitetään sähköverkko ja sen komponentit. Tälle kartalle sähköverkon komponentteihin voidaan liittää erilaisia tietoja, kuten sähköisiä arvoja. Komponentit esitetään kartalla tasokuvalla käyttämällä eri komponenttien omia symboleita.

DMS600NE on itsessään osa suurempaa MicroScada-järjestelmää (kuva 1). Scada on järjestelmä, jolla ohjataan ja valvotaan sähköverkon toimintaa. Sen ominaisuuksia ovat mm. kytkentätilojen hallinta, kaukokäyttö ja kaukomittaukset. (ABB Oy 2009, 25.)



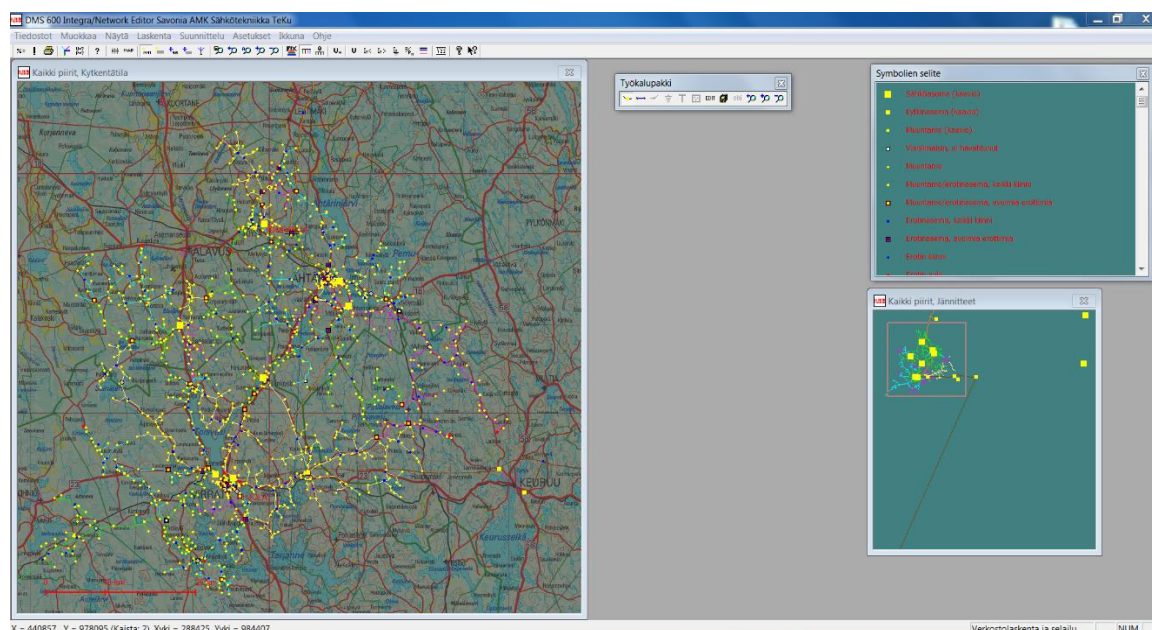
KUVA 1. ABB:n järjestelmäkokonaisuus (Juuti 2013, 2.)

Verkkotietojärjestelmää kutsutaan nimellä DMS600NE (Network editor tai Integra), käyttötuki-järjestelmä on DMS600WS (Workstation) ja käytönvalvontajärjestelmä Scada.

DMS600NE on jakeluverkkoa koskevan tiedon tallennus-, jalostus- ja dokumentointijärjestelmä. Sen ominaisuuksiin kuuluvat mm. verkostokomponenttien ominaisuuksien, sijaintien ja kuntotietojen tallennus. Ohjelmalla voidaan tehdä laskennallista analysointia ja sillä voidaan havainnollistaa sähköverkon tilaa. DMS600NE:lla voidaan tehdä myös erilaista suunnittelulaskentaa. Tähän kuuluvat esim. sähköinen mitoitus, vaihtoehtojen vertailu, suunnitelmien dokumentointi ja luottavuuslaskenta. Se on siis sähköverkkostuunnittelijan työkalu. (Juuti 2013, 3.)

DMS600WS:lla ja Scadalla tarkoitetaan verkon käyttöön liittyvää ohjelmaa. Sen ominaisuuksia ovat kytkentätilojen hallinta, vianhallinta, kytkentäsuunnitelmien hallinta ja keskeytysten raportointi. Käyttötuki-järjestelmää voitaisiinkin kutsua valvomon työkaluksi. (Nikander 2009, 4.)

Tässä työssä keskityttiin lähinnä DMS600NE-verkkotietojärjestelmään ja sen tietokantaan (kuva 2).



KUVA 2. Kuvankaappaus DMS600NE-ohjelman yleisnäkymästä

2.3.1 DMS600NE-ohjelmiston verkkotietokanta

DMS600NE käyttää verkkotietokantanaan SQL-pohjaista tietokantaa. Ohjelmiston SQL-tietokanta sisältää kaikki verkkotiedot ja sijaitsee yleensä palvelinkoneella. Kaikki tiedon muutokset tallentuvat aina heti SQL-kantaan. (ABB Oy 2011, 2.)

SQL-tietokannan lisäksi on olemassa MsAccess-linkkitietokanta. Tämä tietokanta voi olla työasema-kohtainen tai kaikille käyttäjille yhteinen. Linkkitietokanta mahdollistaa tietojen taulumuotoisen selailun MS Accessin käyttöliittymällä. (ABB Oy 2011, 2.)

DMS600NE:n binäärinen verkkomalli sijaitsee network.dat-tiedostossa. Se sisältää kaikki keskijänniteverkon laskennassa tarvittavat tiedot. Kyseessä oleva tiedosto on työasema-kohtainen, ja se päivitetty aina ohjelmasta poistuttaessa. Myös palvelin sisältää netdata-hakemistossaan samanlaisen tiedoston. DMS600NE lukee käynnistyessään aina työhakemistossa tai palvelimella olevan uusimman network.dat-tiedoston muokkauspäiväyksen ja kellonajan perusteella. (ABB Oy 2011, 2.)

2.3.2 DMS600NE:n hakemistorakenne

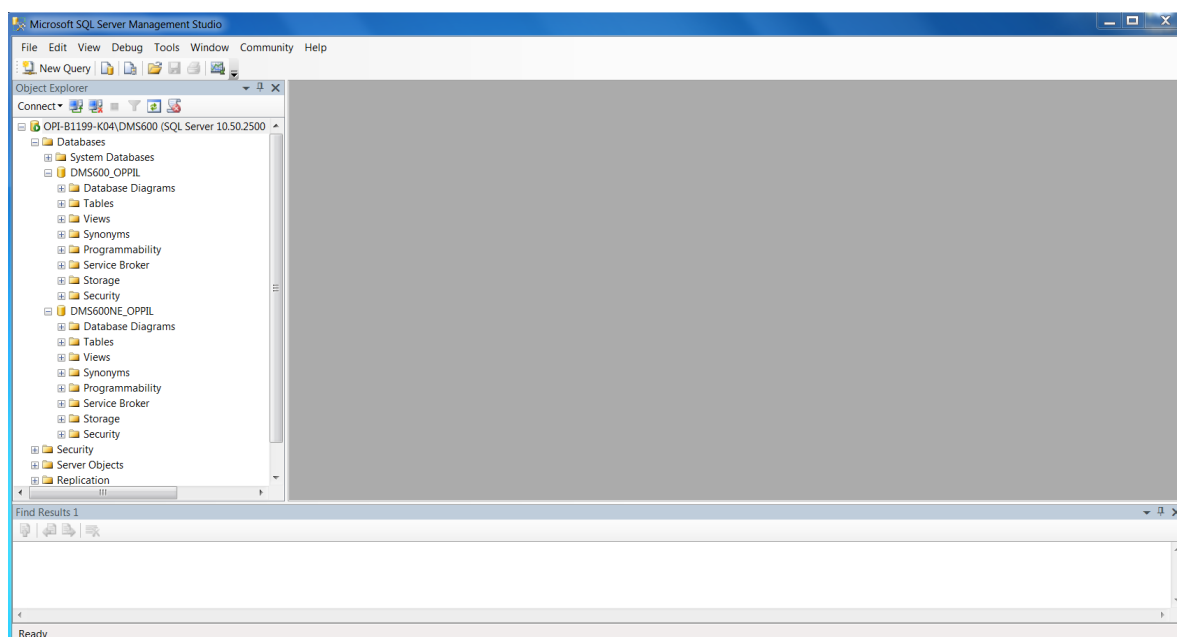
DMS600NE:n perushakemistorakenteen määrittely tehdään Opera.prm-tiedostossa. Tähän tiedostoon määritellään tiedostopalvelimen, binääritietokannan, datan, palvelimen ja työasemien taustakarttojen ja dokumenttien sijainnit. (ABB Oy 2011, 3.)

Hakemistorakennemäärittelyn avulla osa verkkotietokannan tiedostoista voidaan sijoittaa esimerkiksi palvelimelle. Hakemistorakennetiedostolla voidaan määritellä myös käytettävä tietokanta, mikä mahdollistaa useamman verkkotietokannan käyttämisen samalla tietokoneella.

2.3.3 DMS600NE ja SQL-server

DMS600NE:n tietokantapalvelimena voidaan käyttää esim. ilmaista Microsoft SQL Server Expressiä. Tätä SQL-tietokantaa voidaan selailla Microsoftin SQL Server Management Studiolla (kuva 3). Normaali verkkotietojärjestelmän käyttö harvemmin vaatii tietokannan selailua tietokantatasolla, mutta esim. tässä työssä tarvittiin edellä mainittuja työkaluja. SQL-palvelin on DMS600NE:n tietokannan keskipiste. Kaikki ohjelmaan koodatut tai piirretyt sähköverkot tallentuvat SQL-tietokantaan.

SQL-palvelin asennetaan yleensä erilliselle palvelinkoneelle, johon kaikki DMS600NE:n asennukset muodostavat yhteyden. Täten samaa tietokantaa voidaan käyttää monella tietokoneella samanaikaisesti. Oppilaitosversiossa SQL-palvelinohjelmisto asennetaan kuitenkin jokaiselle koneelle ja jokainen DMS600NE:n asennus käyttää omaa palvelintaan. Näin yhden opiskelijan tekemä tietokannan muutovirhe ei vaikuta muiden opiskelijoiden ohjelman tietokantoihin.

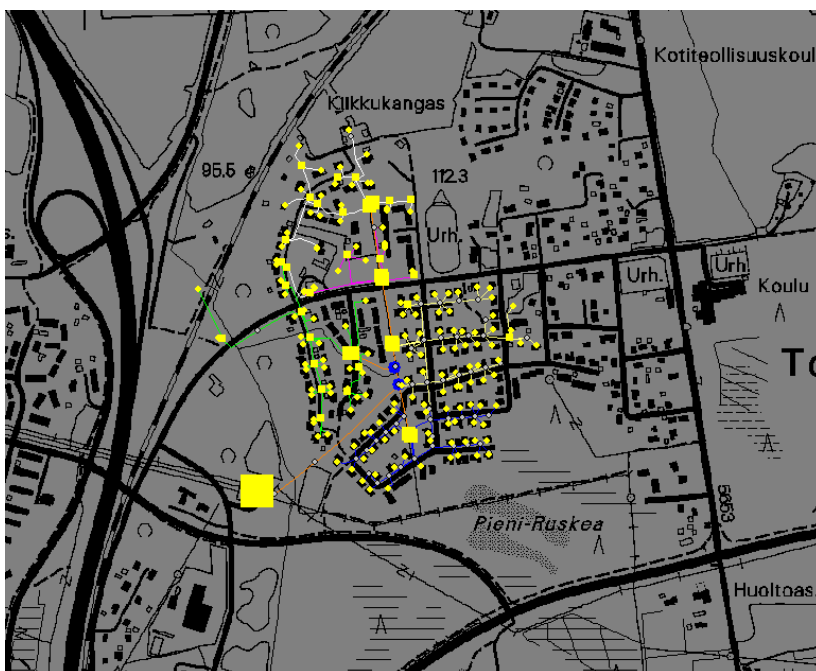


KUVA 3. Kuvankaappaus SQL-Server Management Studiosta: DMS600NE:n tietokannan selailu

3 AINEISTON VALMISTELU JA TARKASTELU

3.1 Valmiit aineistot

Ensimmäiseksi työssä tutustuttiin muiden opiskelijoiden kokoamiin aineistoihin (verkkotietokantoihin). Koululla oli piirretty valmiiksi pieni Savon Voiman sähköverkon alue Toivalasta (kuva 4) ja Kuopion Energian verkkoalue Matkuksen ja Opistotien eli Savonia-ammattikorkeakoulun lähiympäristöstä (kuva 5). Toivalan ja Matkuksen alueen sähköverkot oli tallennettu eri tietokoneen (SQL-palvelimen) verkkotietokantaan kuin Opistotien alueen verkko.



KUVA 4. Kuvankaappaus aiemmin koodatusta Toivalan sähköverkosta



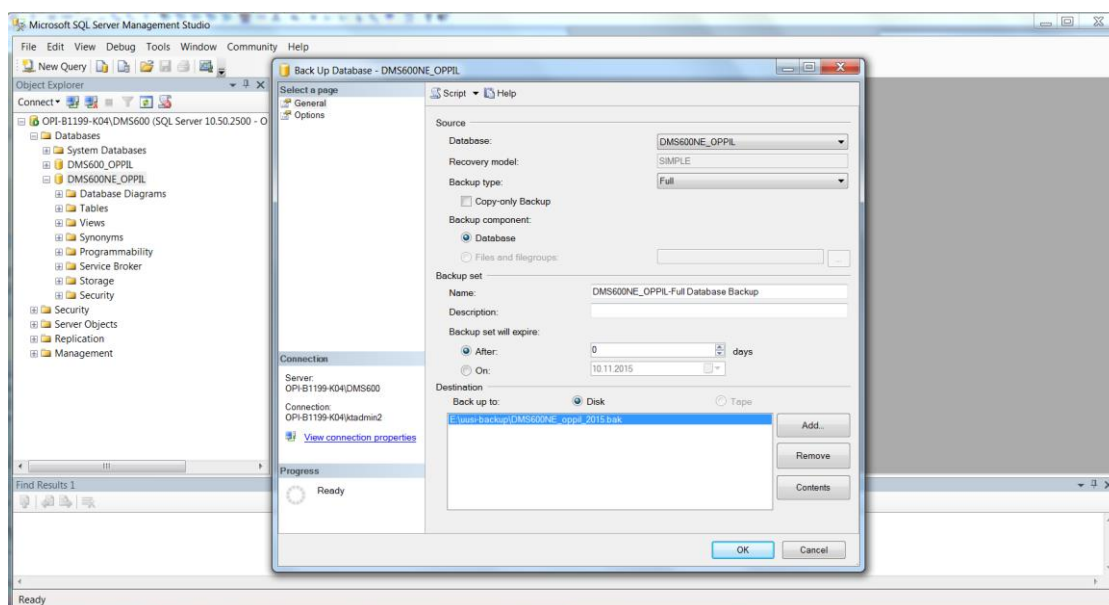
KUVA 5. Kuvankaappaus aiemmin piirretystä Opistotien alueen sähköverkosta

3.1.1 DMS600NE-verkkotietokannan siirtäminen koneelta toiselle

Toivalan ja Matkuksen alueen verkkotietokanta oli tehty vanhalla kannettavalla tietokoneella, joka oli jo hidaskäyttöinen vanhanaikainen kone, joten täytyi selvittää, miten DMS600NE:n tietokanta-aineisto siirretään tietokoneelta toiselle. Tietokannan siirtämistä tarvittiin työssä myös myöhemmin, kun valmis tietokanta asennettiin atk-luokkien tietokoneille.

DMS600NE oli asennettu koulun tietokoneille sen oppilaitosversion ohjeiden mukaisesti. Jokainen kone pyörittää omaa SQL-palvelinta (Microsoft SQL Server Express), jossa DMS600NE:n tietokanta sijaitsee. Tämän lisäksi C-aseman juureen oli luotu hakemisto "C:\Savonia_AMK", jossa sijaitsevat kaikki DMS600NE:n tarvitsemat tiedostot. Verkkotietokannan siirtäminen toiselle koneelle tapahtui kolmessa vaiheessa:

- 1) Luotiin varmuuskopiot vanhan tietokoneen SQL-palvelimen tietokannoista "DMS600_oppil" ja "DMS600NE_oppil" Microsoftin SQL Management Studiolla (kuva 6). Sitten luodut varmuuskopiot palautettiin ohjelman restore toiminnolla uuden koneen SQL-palvelimelle.
- 2) SQL-muotoisten tietokantojen lisäksi siirrettiin kaikki tarvittava DMS600NE:n hakemistosta (tässä tapauksessa "C:\Savonia_AMK"). Tämä kansio sisältää oppilaitosasennuksessa mm. karttapohjat.
- 3) Lopuksi uuden koneen DMS600NE-ohjelmalla ladattiin tiedot tiedosto-valikon kautta binääritietokantaan.



KUVA 6. Kuvankaappaus SQL Server Managementin backup-toiminnosta

3.1.2 DMS600NE-verkkotietokannan yhdistäminen toiseen tietokantaan

Opistotien sähköverkon alue oli tallennettu eri tietokantaan kuin Toivalan ja Matkuksen alue. Tietokanta Opistotien sähköverkosta täytyi yhdistää Toivalan ja Matkuksen alueen sisältämään tietokantaan. Jos tietokanta ei olisi kovin laaja, yhdistäminen onnistuisi yksinkertaisesti piirtämällä sähköverkko uudelleen käsin toisen koneen DMS600NE:n kartastosta mallia ottaen. Työssä kuitenkin selvitettiin, onnistuisiko tietokantojen yhdistäminen ilman varsinaista uudelleenpiirtoa.

DMS600NE ei tue millään omalla ominaisuudellaan tietokantojen yhdistämistä. Tietokantojen yhdistämistä voi kuitenkin yrittää tietokantatasolla ”kopioida ja liittää” -tyylillä (Juuti 2015). Jos yhdistettävät tietokannat sisältävät toisistaan irrallaan olevia sähköverkkoja eli sähköverkot ovat erillisiä, tietokantojen yhdistäminen onnistuu todennäköisemmin. Ongelmaksi tietokantojen yhdistämisessä voi muodostua esim. samat käytetyt komponenttien tunnukset molemmissa verkkotietokannoissa. Työssä käytetyt Opistotien, Toivalan ja Matkuksen alueet olivat toisistaan irrallaan olevia verkkoja. Varsinainen tietokantatason työskentely tapahtui SQL Management Studiolla, jolla kopioitiin SQL-tauluja tietokannasta toiseen. ABB Oy hoiti tietokantatasolla tapahtuvan yhdistelyn, koska sillä on varsinaisen SQL-tietokannan rakenteesta enemmän tietoa ja kokemusta.

3.2 Karttapohjien päivitys

DMS600NE:n versio 4.4 sisältää paremmat työkalut kartta-aineiston käsittelyyn ja asentamiseen kuin aiemmat versiot. Nykyisin kartta-aineistoja on myös paremmin vapaasti saatavilla maanmittauslaitokselta (Juuti 2015).

Työssä päätettiin uusia kokonaan verkkotietojärjestelmän taustakartat Kuopion alueelta tietokannan selkeyttämiseksi ja uuden ohjelmistoversion mahdollistaman ominaisuuden myötä.

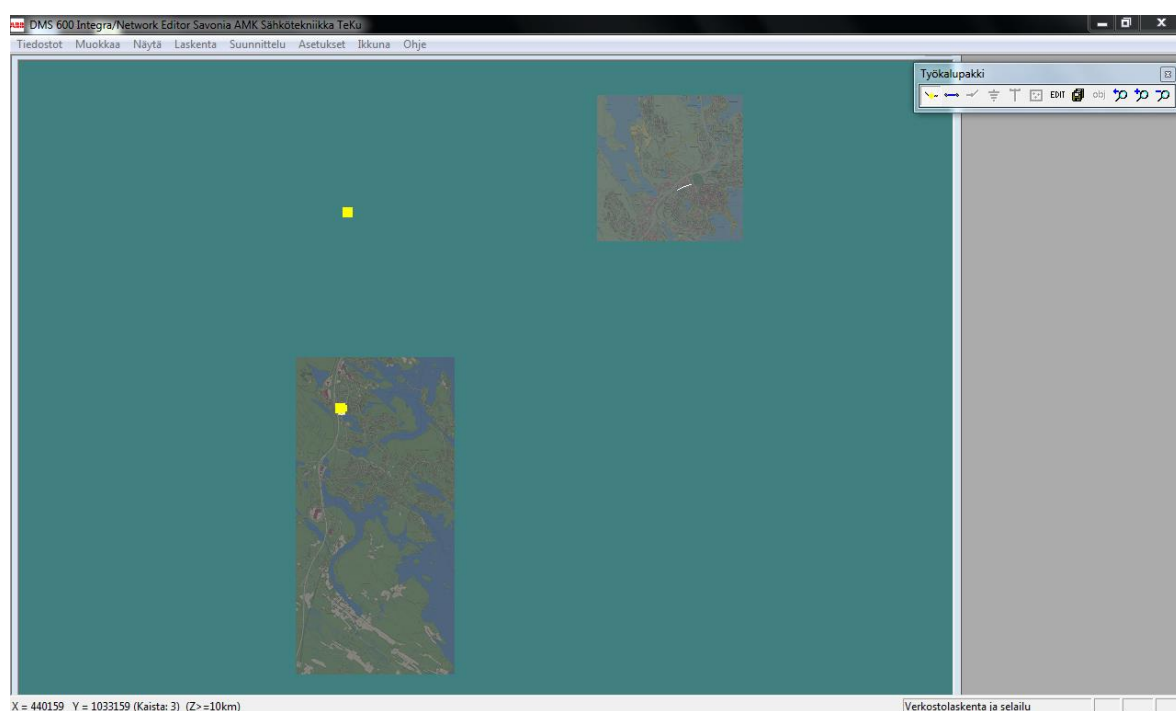
3.2.1 Maanmittauslaitoksen uusi kartta-aineisto

Yleiskarttanäkymäksi DMS600NE-verkkotietojärjestelmään suositellaan käytettäväksi maanmittauslaitoksen taustakarttasarjoja, joiden mittakaavat ovat 1:5000, 1:20 000 ja 1:160 000. Tämän lisäksi tarvittaessa voidaan käyttää peruskarttasarjana 1m/pix-tarkkuuden kartta-aineistoja. (ABB Oy 2015.)

Työssä käytettiin ABB:n suosittamia taustakarttoja, joita voi vapaasti ladata Maanmittauslaitoksen sivuilta. Kartta-aineistojen mukana tulee myös tiedosto, joka sisältää kartan koordinaattitiedot. Koordinaattitietojen avulla jokainen taustakartta on helppo kohdistaa DMS600NE:n verkkotietokantaan oikealle kohdalleen ohjelman omalla karttanisäystyökalulla.

3.2.2 Vanhan tietokannan vaatimukset uudelle kartta-aineistolle

Aiemmin mainitut Matkuksen, Opistotien ja Toivalan sähköverkon alueet oli koodattu tietokantoihin sattumanvaraisiin koordinaatteihin DMS600NE:n koordinaatistossa. Jokaiselle alueelle oli lisätty oma pieni karttapohja-alueensa eikä tietokannoissa ollut käytetty yhtenäistä karttaa (kuva 7).



KUVA 7. Vanhan tietokannan karttapohjat

Todettiin, että yhtenäinen kartta olisi paljon siistimpi ratkaisu kuin toisistaan irrallaan olevat karttapohjan osat. Jotta yhtenäistä karttapohjaa voitaisiin käyttää, täytyisi piirrettyjen sähköverkkojen olla oikeissa koordinaateissaan varsinkin toistensa suhteen. Koordinaattien lisäksi sähköverkkojen täytyy olla piirretty samalla oikeaan mittakaavaan.

DMS600NE tukee kokonaisen sähköverkon siirtämistä kaikkine komponentteineen koordinaateista toiseen. Keskijännite- ja pienjänniteverkko täytyy kuitenkin siirtää erikseen. Kun verkot siirretään oikeisiin koordinaatteihinsa, niiden pitäisi asettua uudella yhtenäisellä karttapohjalla oikeille paikoille toisiinsa nähden. Verkon siirtäminen tapahtui kahdessa vaiheessa:

- a) Valittiin verkkotietojen syöttö muokkaa-valikon alta ja ”Johdon valinta” näyttövalikosta.
- b) Kokonainen sähköverkko voitiin valita pitämällä ctrl-näppäin pohjassa ja maalaamalla haluttu alue hiiren avulla. Nyt kokonainen verkko voitiin siirtää paikasta a paikkaan b aukeavasta ikkunasta Siirrä-toiminnon avulla.

Tässä vaiheessa huomattiin, että aiemmin piirretty Matkuksen alue oli tehty väärään mittakaavaan vanhan kartta-aineiston kohdistusvirheen vuoksi. On tärkeää, että verkot ovat oikeassa mittakaavassaan. Väärä mittakaavan vuoksi verkko asettuu uudelle yhtenäiselle karttapohjalle väärin ja tietenkin myös etäisyydet ovat tällöin vääristyneitä. Väärä mittakaava voi aiheuttaa myös laskuvirheitä. DMS600NE ei sisällä minkäänlaista skaalaustoimintoa jo piirretylle verkolle (Juuti 2015), joten Matkuksen alue täytyi koodata tietokantaan uusiksi. Tällä kertaa alue ei onneksi ollut kovin laaja, joten joskus aiemmin tehty mittakaavavirhe ei aiheuttanut suurta lisätyötä.

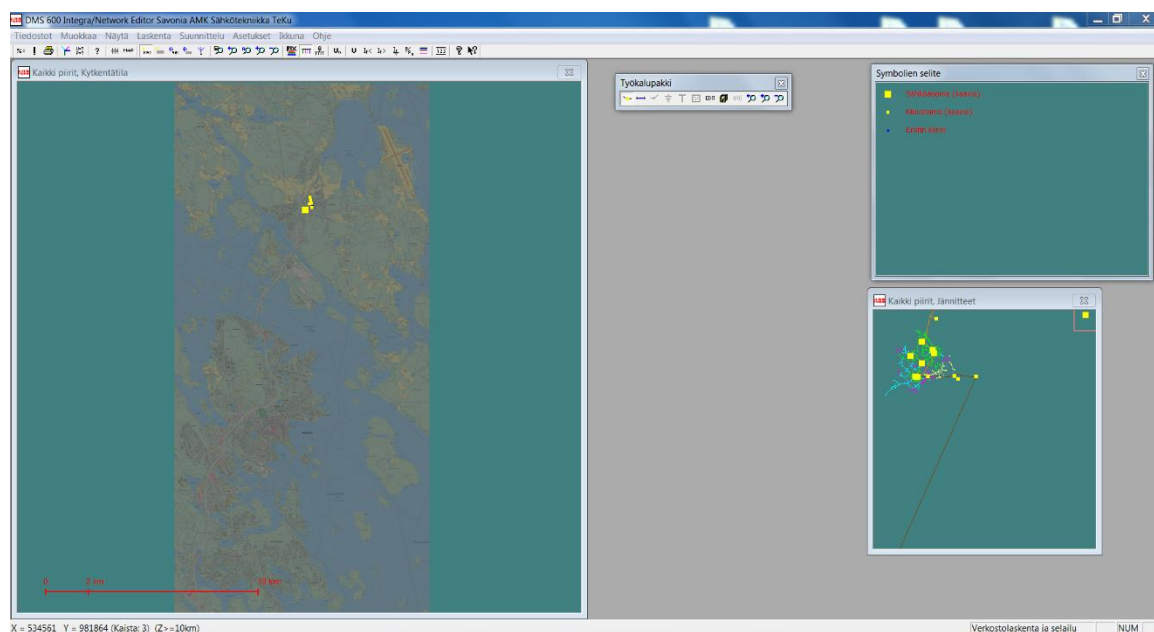
Yhteenvedona voidaan todeta, että verkot ja karttapohjat kannattaisi jo ensimmäistä kertaa piirrettäessä sijoittaa oikeisiin koordinaatteihin. Erityisesti oikean mittakaavan varmistaminen on tärkeää, jotta etäisyydet eivät olisi vääristyneitä. Näin vältetään uudelleenpiirtämiseltä. Sähköverkkojen siirtämisen ja mittakaavan muutoksen jälkeen tietokanta oli valmis uusien karttapohjien varten.

3.2.3 Väliaikainen karttaratkaisu ja uusien karttapohjien asennus

Vanhojen tietokantojen valmistelun ja muokkaamisen aikaan DMS:n versiopäivitystä ei ollut vielä tehty, joten työssä vaihdettiin myös DMS 4.3-version karttapohjat uusiin maanmittauslaitoksen kuviin, jotta tietokantojen valmistelu olisi helpompaa (kuva 8). Näitä karttoja ei lisätty täydellisesti ohjeen mukaisesti, vaan väliaikaisena ratkaisuna käytettiin ainoastaan 1:5000-mittakaavan karttakuvia. Lopulliset optimoidut kolmen eri mittakaavan karttapohjat lisättiin vasta DMS600NE:n 4.4 versiopäivityksen asennuksen jälkeen.

Vanha versio ei tue suoraan Maanmittauslaitoksen käyttämää PNG-muotoa, joten karttapohjat täytyi muuttaa 256-värin bmp-formaattiin. Kartta-aineistojen resoluutiota täytyi myös skaalata pienemmäksi. Resoluution skaalauksen jälkeen oli otettava huomioon DMS600NE:n karttakohdistustyökalun "m/pix-asetus". Asetus määrittää, kuinka monta metriä karttapohjalla on yhtä kuvapikseliä kohden.

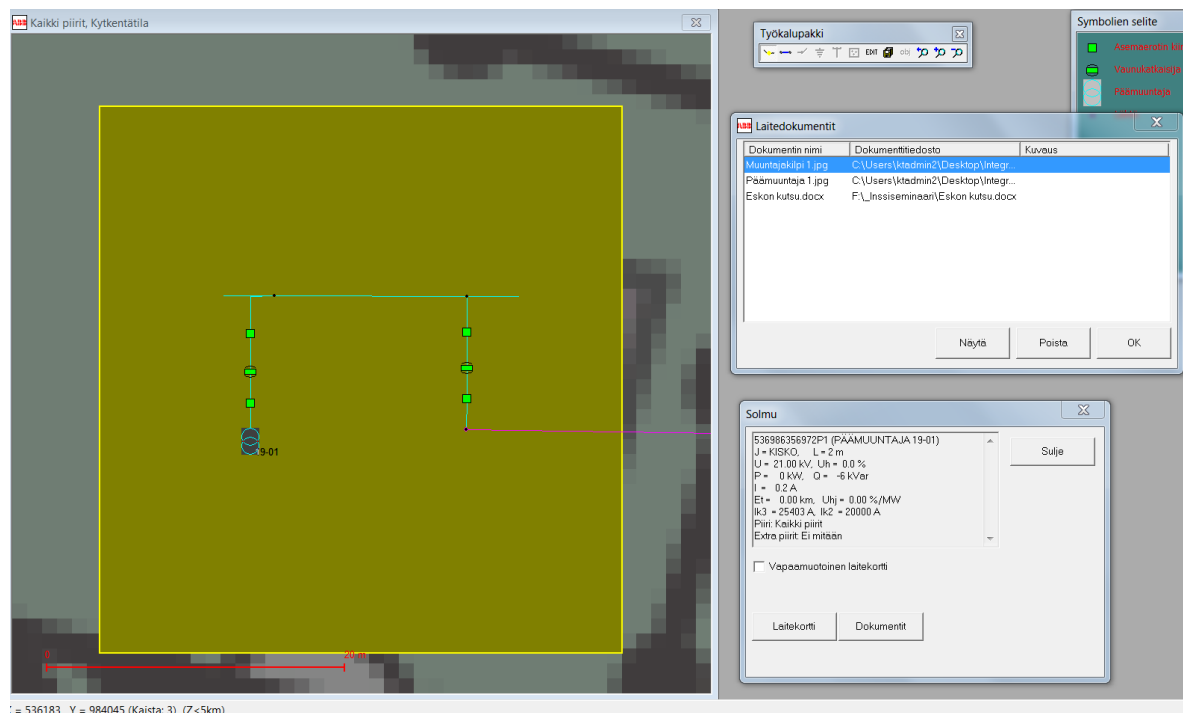
Järkevin ratkaisu olisi ollut päivittää karttapohjat vasta versiopäivityksen jälkeen, mutta väliaikaisen karttapohjan luonnissa ei mennyt paljon aikaa. Samalla ladattiin kuitenkin valmiiksi uudet kartta-aineistot versiopäivityksen jälkeen käytettäväksi. Uudella DMS600NE:n versiolla 4.4 ei tarvinnut tehdä mitään resoluution skaalausta, paloittelua tai tiedostoformaatin muutosta karttakuville ja ne voitiin lisätä ohjelmiston karttanlisästyökalulla suoraan alkuperäisessä muodossaan. Ohjelman oma kartankäsittelytyökalu tekee tarpeelliset muunnokset ja paloittelut kartta-aineistolle, mikä aiemmalla versiolla täytyi tehdä käsin. Kohdistus onnistui suoraan maanmittauslaitoksen aineiston mukana tulevilla koordinaattitiedoilla.



KUVA 8. Uusi karttapohja väliaikaisena ratkaisuna DMS600NE:n 4.3-versiossa

3.3 Rakenne- ja valokuvat sekä muut lisätiedot sähköverkosta

DMS600NE:n tietokantaan on mahdollista lisätä liitetiedostoja, jotka kohdistetaan tiettyyn sähköverkon komponenttiin karttapohjalla. Lisätietoja voivat olla esim. rakenne- ja valokuvat sekä muut lisätietodokumentit.



KUVA 9. Liitetiedostot DMS600NE-ohjelmassa

3.3.1 Liitetiedostojen tallennus tietokantaan

Kaikki liitetiedostot päätettiin sijoittaa yhtenäiseen hakemistoon DMS600NE:n juurihakemiston alle ("C:\Savonia_AMK\Dokumentit"). Toivalan ja Matkuksen aineistoon liitetyt tiedostot sijaitsivat alkuperäisessä tietokannassa esimerkiksi työpöydälle luodussa hakemistossa, mikä ei ole hyvä ratkaisu. DMS600NE ei tallenna dokumenttia mihinkään omaan muistiin tietokantaan, vaan luo ainoastaan linkin lisättyyn liitetiedostoon. Liitetiedostojen linkit muutettiin vanhoista tietokannoista uuden luodun yhteinäisen hakemiston mukaiseksi. Tällainen ratkaisu on paljon siistimpi kuin erinäisiin hakemistoihin sijoitetut liitetiedostot.

Oli myös tärkeää, että dokumentit sijaitsevat käyttöjärjestelmän käyttäjätunnuksesta riippumattomassa hakemistossa. Jos dokumentit olisivat tallennettuina vanhan tietokannan mukaisesti esim. työpöydällä, ne tallentuisivat tietyn käyttäjän alihakemistoon (esim. "C:\Users\käyttäjä1\Desktop"). Tällöin toisen henkilön kirjautuessa koneelle tunnuksella "käyttäjä2", hän ei välttämättä saisi liitetiedostoja DMS600NE:sta auki, koska käyttöoikeudet eivät riitä toisen käyttäjän alihakemiston tarkastelemaan.

Työn aikana projektiryhmä kävi kuvaamassa sähköverkkoa ja heidän ottamia valokuvia lisättiin alkuperäisten liitetiedostojen lisäksi tietokantaan.

3.3.2 Liitetiedostojen tallennus tiedostopalvelimelle

Toisena mahdollisuutena selvitettiin liitetiedostojen sijoittamista koulun tiedostopalvelimelle, jottei niitten tarvitsisi olla tallennettuina jokaisen koneen kiintolevyllä. DMS600NE tukisi tällaista ominaisuutta suoraan, koska se vain luo linkit tiedostoihin SQL-tietokantaan. Esimerkiksi valokuvat voivat suurissa määrin viedä paljon tilaa kiintolevyiltä, jos niitä ei ole pakattu tai skaalattu.

Työssä luodun tietokannan liitetiedostot olivat kuitenkin tarpeeksi pienikokoisia, jotta tiedostopalvelinratkaisulle ei ollut tarvetta. Jos verkko olisi paljon laajempi ja liitetiedostojakin paljon enemmän, olisi suositeltavaa miettiä tiedostojen sijoittamista palvelimelle.

Tiedostopalvelimeksi ei tarvita erillistä ohjelmaa, vaan voidaan käyttää suoraan esim. Windowsin smb-jakoa. Liitetiedostot aukeavat suoraan jokaisen koneen kunkin tiedostotyypin oletusohjelmaksi määritetyllä ohjelmistolla (esim. Windowsin oma kuvankatseluohjelma tai Adobe PDF Reader). Dokumenttien tallentamiseen on suositeltavaa käyttää valokuville pakattua kuvatiedostomuotoa (esim. JPG tai PNG) ja tekstitiedostoille PDF-formaattia. Esimerkiksi Savonia-ammattikorkeakoululla on käytössä verkkolevy opiskelumateriaalille (U-levy), jonne jokaisella opiskelijalla on katseluoikeus. Liitetiedostot olisi mahdollista tallentaa suoraan koulun tiedostopalvelimelle.

4 SÄHKÖVERKON LAAJENNUS JA KULUTTAJATIETOJEN LISÄÄMINEN TIETOKANTAAN

4.1 Sähköverkon laajentaminen

Tietokantojen yhdistämisen ja valmistelun jälkeen todettiin, että aiemmin laadittujen aineistojen lisäksi sähköverkkoa voisi laajentaa suuremmalle alueelle. Laajennettavaksi alueeksi valittiin Opistotien alueen verkko. Opistotien alue sisälsi ainoastaan keskijännitekuluttajia ja -verkkoa, joten lopulliseen opetuskäyttöön tulevaan tietokantaan haluttiin lisätä vielä pienjänniteverkkoa Opistotien lähi-alueelta.

Pienjänniteverkon tiedot saatiin käyttöön Kuopion Sähköverkko Oy:lta. Aiemmin piirrettyyn keskijänniteverkkoon lisättiin yksi pienjännitemuuntopiiri Niiralan alueelta. Ensimmäisenä piirrettiin muuntamo. Puuttuvat johtotiedot täytyi lisätä DMS600NE:n tietokantaan sen omalla toiminnolla, minkä jälkeen kaapelit voitiin piirtää kartastolle. Johtotiedot hankittiin kaapelivalmistajien verkkosivuilta. Muuntopiiri sisälsi myös muutaman jakokaapin, jotka lisättiin kaavionpiirtotoiminnolla. Jokaisen pienjännitekuluttajan loppupisteeseen lisättiin kulutus piste, johon liitettiin myöhemmin myös energiatiedot.

4.2 Kulutustietojen lisääminen

Aiemmin luodun Toivalan sähköverkon tietoihin ei ollut liitetty minkäänlaisia kuluttajatietoja, joita ovat esimerkiksi sulakekoko ja vuosienergiatiedot. Myös Opistotien alue sisälsi vain sattumanvaraisesti keksittyjä kuluttajatietoja. Vuosienergiatietoja tarvitaan mm. jänniteenaleneman ja tehonjaon laskentaan DMS600NE:lla.

Savon Voima Verkko Oy luovutti Toivalan alueen kulutustiedot ja sulakekoot opetuskäyttöön tulevaa verkkotietokantaa varten. Myös Kuopion Sähköverkko Oy antoi käytettäväksi Opistotien ja Niiralan alueen kulutustiedot. Toivalan verkon kulutustiedot sekoitettiin eri käyttöpaikkojen kesken saman muuntopiirin sisällä kuluttajan suojelemiseksi. Näin kulutustieto ei välttämättä ole tietyn käyttöpaikan todellinen kulutus, vaan jonkin muun saman muuntopiirin sisällä olevan kuluttajan. Opistotien ja Niiralan alueen verkon energiatiedot olivat valmiiksi muokattuja, joten niitä ei tarvinnut sekoittaa keskenään. Tietoja oli muokattu vähän pienemmäksi tai suuremmaksi kuin todellinen lukema, jottei liittymänhaltijalta tarvinnut kysyä erillistä lupaa energiatietojen käyttöä varten. Myöskään oikeita käyttöpaikkanumeroita työssä ei missään vaiheessa käytetty, vaan käyttöpaikkatunnukset luotiin satunnaisiin numeroihin.

Kulutustiedot lisättiin linkkitietokannan avulla suoraan SQL-tietokantaan. Linkkitietokanta mahdollisti taulukkomuotoisen tietojen lisäyksen Microsoft Accessin käyttöliittymällä (kuva 9). Kulutustiedot saatiin verkkoyhtiöiltä Excel-tilauksina, jotka muokattiin DMS:n käyttämään taulukkomuotoon, minkä jälkeen ne oli helppo lisätä Accessin vastaavanlaiseen taulukkoon.

Tunnus	Nimi	Osoite	Ryhma	Tariffi	Kayra	PaivaEnergia	YoEnergia	PatoHuippu	LoistHuippu	Vaiheluku
61680997	DHR 61680997		13	10	1	3500	0	0	0	3
61680995	MÖR 61680995		13	10	1	6796	0	0	0	3
61680701	HAV 61680701		13	10	1	8695	0	0	0	3
61680695	RAN 61680695		13	10	1	11181	0	0	0	3
61680650	RAI 61680650		11	30	3	4292	21491	0	0	3
61680600	KIV 61680600		13	10	1	6369	0	0	0	3
61680510	VIR 61680510		11	10	1	10480	0	0	0	3
61680505	ÄHT 61680505		72	30	2	27035	15204	0	0	3
61680502	YLI 61680502		11	30	3	10373	10137	0	0	3
61680501	POI 61680501		11	10	1	2911	0	0	0	3
61680500	YLI 61680500		11	20	2	12299	0	0	0	3
61680400	TEI 61680400		13	10	1	1968	0	0	0	3
61680350	LAM 61680350		13	10	1	2174	0	0	0	3
61680325	TEL 61680325		60	10	8	350	0	0	0	1
61680330	VEH 61680330		11	10	1	10177	0	0	0	3
61680325	VAI 61680325		11	20	2	11653	0	0	0	3
61680320	TIE 61680320		11	10	1	7151	0	0	0	3
61680315	TEI 61680315		13	10	1	2792	0	0	0	3
61680310	TEE 61680310		11	10	1	5215	0	0	0	3
61680305	SUO 61680305		11	20	2	13419	0	0	0	3
61680301	IHE 61680301		13	10	1	2781	0	0	0	3
61680300	SUO 61680300		11	10	1	4781	0	0	0	3
61680295	RUH 61680295		11	10	1	5133	0	0	0	3
61680290	REI 61680290		11	10	1	4353	0	0	0	3
61680285	REI 61680285		13	10	1	2939	0	0	0	3
61680278	RAN 61680278		13	10	1	2471	0	0	0	3
61680275	PLR 61680275		11	20	2	17115	0	0	0	3
61680270	TUP 61680270		11	30	2	12049	7972	0	0	3
61680269	SAN 61680269		13	20	1	10000	0	0	0	3

KUVA 9. Tietokannan käsittely Microsoft Accessilla

5 DMS600NE:N VERSIOPÄIVITYS JA VALMIIN TIETOKANNAN VIIMEISTELY SEKÄ ASENNUS

Koululla oli ollut käytössä DMS600NE:n versio 4.3. Tietokannan luonnin jälkeen DMS600NE päivitettiin uuteen 4.4-versioon. Samalla asennettiin työssä luotu tietokanta kahden ATK-luokan tietokoneille opetuskäyttöä varten. DMS600NE:n uusi versio sisältää joitakin uudistuksia ja korjauksia, kuten uuden karttatyökalun.

5.1 Tietokantakonversio

DMS600NE 4.4-version SQL-tietokannan rakenne poikkeaa hieman vanhemman 4.3-version kannasta. Tietokannan taulujen ja kenttien nimet on muutettu englanninkielisiksi. ABB:lla on kuitenkin olemassa konversiotyökalut tietokannan muutosta varten. Konversiotyökalujen avulla ABB muunsi 4.3-versiolla luodun tietokannan 4.4-version käyttämään muotoon.

Konversiomahdollisuus varmistettiin työn alkuvaiheilla, jotta tiedettiin varmaksi, voidaanko tietokantaa kehittää vielä vanhalla versiolla vai täytyykö ohjelman versiopäivitys tehdä heti ensimmäisenä ennen tietokannan muokkausta.

5.2 Tietokannan viimeistely

Tietokantakonversion jälkeen tietokanta tutkittiin DMS600NE:lla läpi mahdollisten puutteiden vuoksi. Esimeriksi Opistotien verkkoa syöttävän sähköaseman tiedoista oli kadonnut päämuuntajien tiedot ja ne lisättiin tietokantaan uudelleen. Konversion jälkeen huomattiin myös, ettei Opistotien verkko asettunut paikalleen, mikä johtui todennäköisesti vanhan version kartan kohdistusvirheestä, kuten Matkuksenkin verkon kohdalla (kappale 3.2.2). Verkko muokattiin oikeaan muotoonsa piirtämällä sähkölinjat uudelleen ja siirtämällä muut komponentteja oikeisiin koordinaatteihin.

Työn loppuvaiheilla tietokannasta päätettiin jättää Matkuksen alueen verkko pois, mutta sen lähtötiedot pidettiin kuitenkin tallessa, jotta se voitaisiin lisätä tietokantaan esimerkiksi harjoitustyönä tietokoneavusteisen verkostosuunnittelun kurssilla.

5.3 Ohjelmistopäivityksen asennus

Savonian tietohallinnon toiveiden mukaisesti ohjelmistoversion päivitys kahden ATK-luokan tietokoneille tehtiin levykuvaratkaisulla eikä asennuspaketteja käyttämällä. Savonian tietohallinto käyttää opetuskoneiden käyttöönotossa levykuvan asennusta, eikä käyttöjärjestelmää ja ohjelmia asenneta erikseen. Levykuva sisältää kaikki tarvittavat ohjelmistot ja ajurit.

DMS600NE ja SQL-palvelinohjelmisto asennettiin yhdelle tietokoneelle, minkä jälkeen koneen kiintolevystä otettiin levykuvatallenne. Tämä tarkoittaa tietokoneen kiintolevyn tai sen osion muuntamista esim. iso- tai img-formaattiin. Levykuvan mukana siirtyy kiintolevyltä myös kaikki muu tieto, kuten Windowsin asennus ja muiden ohjelmien asennukset. Koneessa, josta levykuva luotiin, oli tuore Windowsin ja muiden ohjelmistojen asennus, joten kaikki koneet nollaantuivat ensimmäisen käynnistyksen tilaansa eikä levykuvan mukana siirtynyt mitään turhaa ylimääräistä. Levykuva sisälsi myös kaikki muut ATK-luokassa tarvittavat ohjelmistot, jotka niissä oli ollut aiemminkin asennettuina.

Levykuvaratkaisu mahdollistaa sen, ettei jokaiselle koneelle tarvitse erikseen käydä asentamassa DMS600NE:tä sen asennustiedostosta. Levykuva voidaan jaella jokaiselle luokan koneelle palvelimen kautta.

Koska levykuvatiedostossa oleva DMS600NE:n asennus oli identtinen jokaisessa tietokoneessa, täytyi keksiä vielä ratkaisu verkkotietojärjestelmän asetustiedostojen muokkaamiseksi. DMS600NE:n asetustiedostoihin täytyy muokata jokaisen koneen oman nimi ja SQL-palvelimen osoite. Tietohallinnolta oli Visual Basic –skripti, joka muokkaa automaattisesti jokaisen ATK-luokan koneen asetustiedostot oikeaan muotoon. Skriptin ansiosta välttyttiin lisätyöltä eikä jokaisen tietokoneen asetustiedostoja tarvinnut käydä muokkaamassa erikseen käsin.

5.4 Valmiin tietokannan siirtäminen koulun tietokoneille

Työssä luotu valmis tietokanta lisättiin DMS600NE:n ohjelmistopäivityksen sisältävään levykuvatiedostoon, joten tietokanta siirtyi ohjelmiston versiopäivityksen yhteydessä jokaiseen koneeseen, johon DMS600NE päivitettiin.

DMS600NE:n opetusversion mukana tulee myös demosähköverkkotietokanta Ähtärin ja Virtain alueelta. Lopullisessa asennusratkaisussa päädyttiin jakamaan demoverkkotietokanta ja työssä luotu Kuopion alueen verkkotietokanta omiin tietokantoihinsa. Molemmille tietokannoille luotiin DMS600NE:n asennushakemistoon omat data-kansionsa.

Jotta opiskelijan olisi helppoa valita käytettävä tietokanta, luotiin kaksi bat-käynnistystiedostoa, jotka valitsevat käytettävän tietokannan ja käynnistävät DMS600NE:n. Luodut bat-tiedostot eli käynnistys-skriptit hyödyntävät DMS:n hakemistorakennemäärittelytiedostoa. Käynnistyskripti valitsee käytettävän opera.prm-tiedoston, johon on määritelty käytettävän tietokannan datahakemisto. Työpöydälle luotiin kaksi eri käynnistyskripteihin viittaavaa pikakuvaketta, joista toisesta käynnistyy DMS600NE Kuopion alueen tietokannalla ja toisesta ohjelma sen omalla demoverkkotietokannalla, joten opetuksessa voidaan käyttää molempia tietokantoja.

6 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli luoda tietokanta Kuopion alueen sähköverkosta DMS600NE-verkkotietojärjestelmään, jota käytettäisiin opetuksessa ohjelman mukana tulevan Ähtäri-Virrat-alueen demosähköverkon lisäksi.

Pohjana työssä oli aiemmin oppilastöinä luodut verkkotietokannat Opistotien ja Toivalan alueilta, joita muokattiin ja kehitettiin paremmiksi. Työssä tutkittiin DMS600NE:n tietokannan siirtämistä tietokoneelta toiselle ja tietokannat yhdistettiin yhdeksi kokonaisuudeksi. Tietokantoja käsiteltiin DMS600NE:n omilla toiminnoilla sekä tietokantatasolla SQL Management Studiolla ja linkkitietokannan kautta Microsoft Accesin käyttöliittymällä.

Aiemmin piirrettyjä sähköverkkoja laajennettiin suuremmalle alueelle. Sähköverkkoa lisättiin Opistotien keskijänniteverkon jatkoksi. Toivalan ja Opistotien alueen sähköverkkoihin lisättiin kulutustiedot, jotta DMS600NE:llä voitaisiin laskea esimerkiksi tehonjakoa ja jännitteenalenemia. Kaikki tarvittavat tiedot sähköverkon ja kuluttajatietojen lisäämiseen saatiin paikallisilta verkkoyhtiöiltä. Verkkotietokantaan lisättiin myös liitetiedostoja, kuten valokuvia havainnollistamaan sähköverkon rakennetta, ja vanhojen liitetiedostojen linkit tietokannassa korjattiin.

DMS600NE-ohjelmiston karttapohjat uusittiin kokonaan Maanmittauslaitoksen uudella aineistolla, jotta ohjelmiston käyttö olisi selkeämpää. Karttapohjien päivitys vaati aiemmin piirrettyjen sähköverkkojen muokkaamista oikeaan mittakaavaan ja verkkojen siirtämistä DMS600NE:n koordinaatissa.

Lisäksi DMS600NE päivitettiin työssä uusimpaan versioonsa 4.4, joka mahdollisti mm. karttapohjien päivityksen. Ohjelmistopäivitys ja työssä luotu tietokanta asennettiin kahden eri atk-luokan tietokoneille levykuvaratkaisun avulla. DMS600NE:n uusin versio ja Kuopion alueen tietokanta otetaan opetuskäyttöön keväällä 2016.

LÄHTEET

ABB OY 2009. MicroSCADA Pro DMS 600 4.3 Pääkäyttäjän ohje.

ABB OY 2011. DMS600 Koulutus (Yleistä + verkon koodaus). [Viitattu 10.11.2015]. Saatavissa: <http://slideplayer.biz/slide/2397167/>

ABB OY 2015. MicroSCADA Pro DMS 600 Versio 4.4 / Taustakartat.

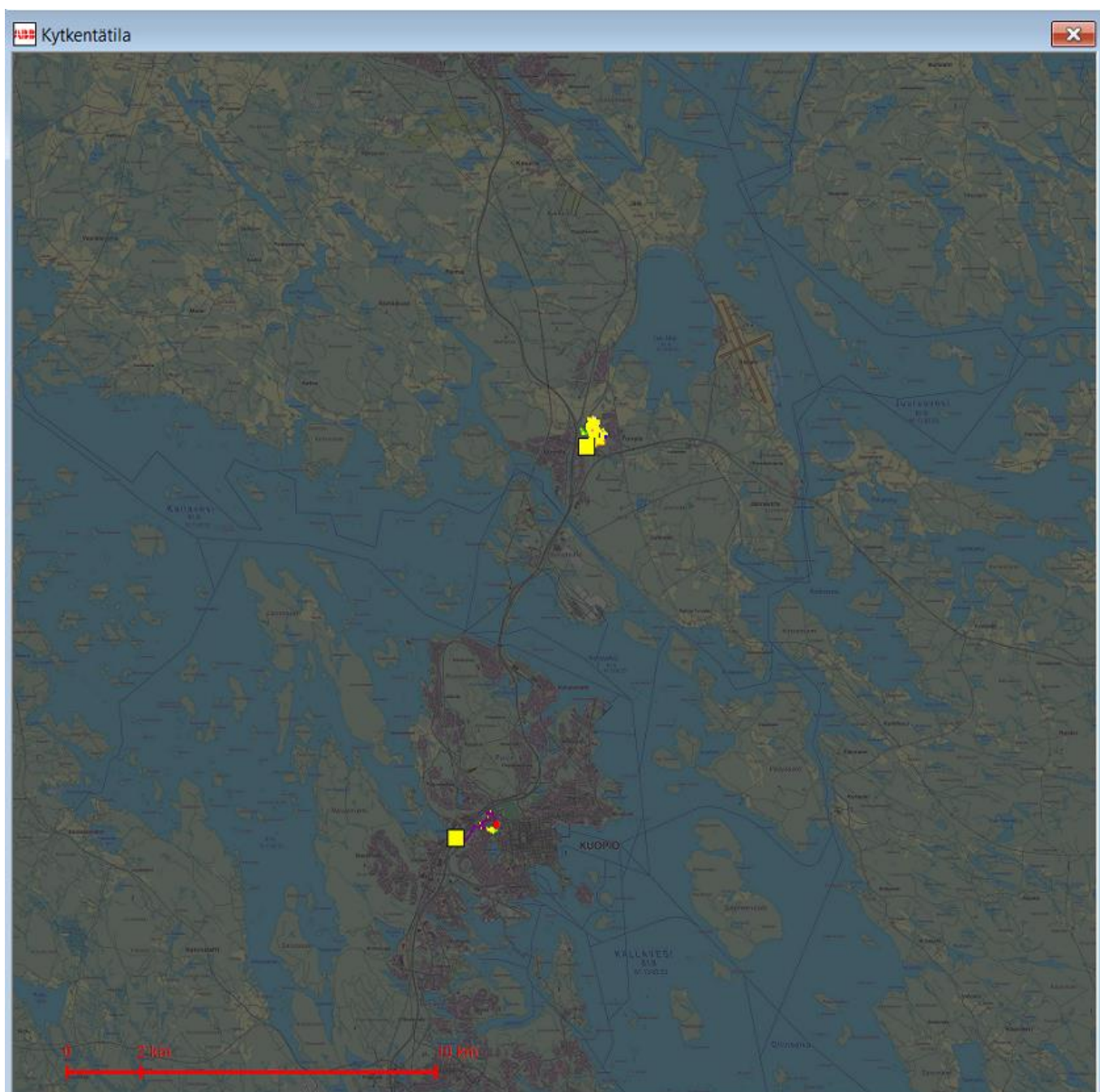
JUUTI, Pentti 2013. ABB OY: Verkkotieto- ja käytöntukijärjestelmät. [Viitattu 10.11.2015]. Saatavissa: <http://slideplayer.biz/slide/2804064/>

JUUTI, Pentti 2015. DMS600:n tietokannasta opinnäytetyötä varten. [sähköpostiviesti 2.10.2015].

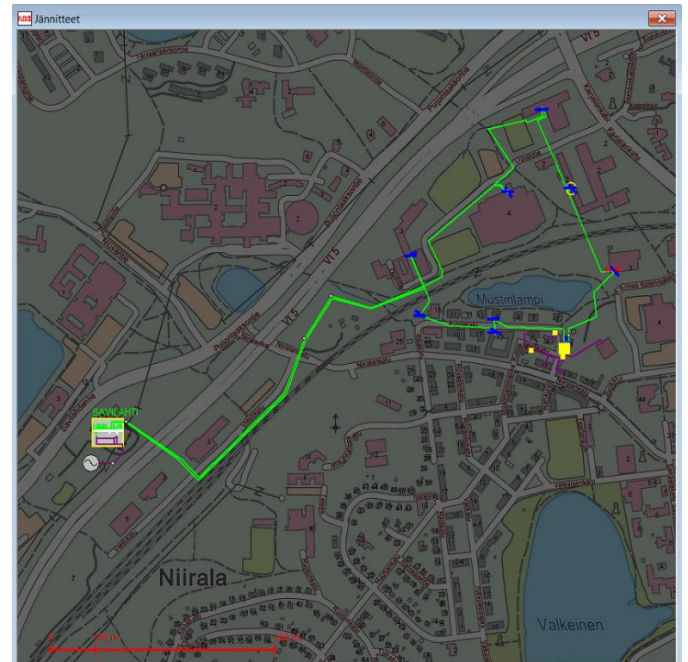
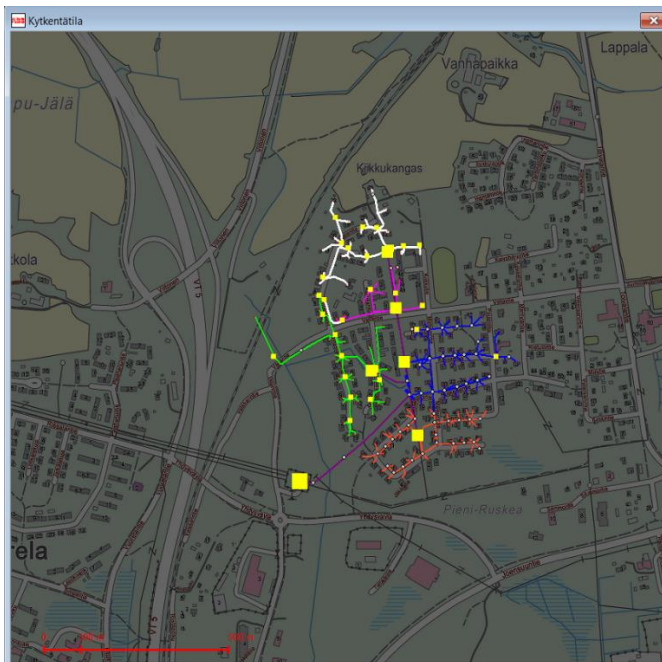
LAKERVI, Erkki & PARTANEN, Jarmo 2008. Sähkönjakelutekniikka. 2. painos. Helsinki: Otatieto.

NIKANDER, Ilkka 2009. DMS600 Koulutus 25.5.2009 "Yleistä DMS600". [Viitattu 10.11.2015]. Saatavissa: <http://slideplayer.biz/slide/2821314/>

LIITE 1: KUVANKAAPPAUS VALMIISTA VERKKOTIETOKANNASTA



LIITE 2: TARKENNETTUJA KUVIA TOIVALAN JA OPISTOTIEN SÄHKÖVERKOISTA



DMS600 Integra/Network Editor Savonia-amk Sähkötekniikka TeKu [192.168.0.107]

Tiedostot Muokkaa Näytä Laskenta Suunnittelu Asetukset Ikkuna Ohje

Kytchentätilä

Kytchentätilä

Laitedokumentit

Dokumentin nimi	Dokumenttiosoite	Kuvaus
sa2 08.pdf	C:\Savonia_AMK_DMS600_44\Dok...	PJ-Verkon mitoitus
muuntamo.jpg	C:\Savonia_AMK_DMS600_44\Dok...	
muuntokku sulakkeet...	C:\Savonia_AMK_DMS600_44\Dok...	

muuntamo - Windows Photo Viewer

Polmu

53698765996M1 (Muuntaja 14246)

J = HSKO, L = 1 m (6 m)

U = 20.99 kV, Uh = 0.0 %

P = 282 kW, Q = 82 kVar

I = 8.1 A

Et = 0.54 km, U_h = 0.05 %/MW

Ik3 = 41387 A, Ik2 = 32584 A

Vapaa muotoinen laitekortti

Laitte kortti Dokumentit

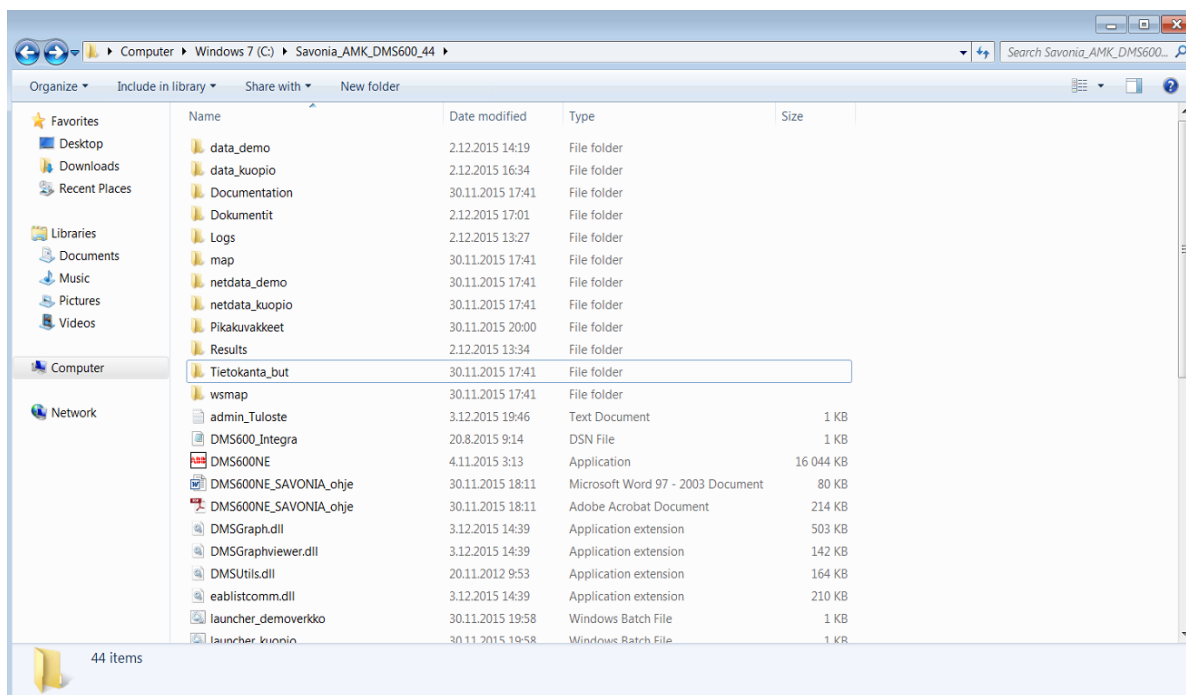
Tehokäyttö

E 536669, N 987066 (Finland KKJ3), E 536483 N 984139 (ETRS-TM35FN) - WGS84: 62.98515°N 27.71991°E (Z=5km)

LIITE 3: ASENNUSOHJE DMS600NE 4.4-VERSIOILLE JA TIETOKANNALLE

Asennuspaketin sisältö

- DMS600NE:n (versio 4.4) hakemistorakenne ja tietokantojen varmuuskopiot ovat ZIP-paketissa Savonia_AMK_DMS600_44.zip



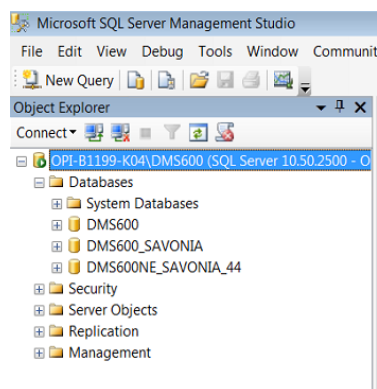
- Tietokantojen varmuuskopiot ovat kansiossa Tietokanta_but
 - Demotietokanta DMS600.bak
 - Kuopion alueen tietokanta DMS600_SAVONIA.bak ja DMS600NE_SAVONIA_44.bak
- Dokumentit-kansiossa sähköverkon komponentteihin liitetyt liitetiedostot (esim. valokuvat)
- Documentation-kansio sisältää pääkäyttäjän oppaan

Asennusohje

1. Pura ZIP-tiedosto C-aseman juureen
 - Suositeltava käytettävä hakemisto on C:\Savonia_AMK_DMS600_44
 - Hakemistomuutos vaatisi asetustiedostojen muokkausta ja SQL-kantaan määriteltyjen liitetiedostojen (sähköverkon komponenttien valokuvat yms.) linkkien muutoksen uuden hakemiston mukaiseksi
2. Asenna hakemistossa oleva opera.ttf-fontisto, jotta ohjelman solmusymbolit näkyvät halutulla tavalla
3. Suorita RegGraph.bat-skripti, joka rekistöroi ohjelman tarvitsemat dll-tiedostot kuormituskäyrien näyttämistä varten. Tarkista, että olet cmd:llä oikeassa hakemistossa, jotta tiedostojen rekistörointi onnistuu.
4. Asenna tietokannat SQL-serverille SQL Management Studion restore-toiminnolla. Varmuuskopiot ovat hakemistossa "Tietokanta_but". Huom! Nimeä tietokannat tiedoston mukaisiksi niitä palauttaessa. Valitse tuorein varmuuskopio jokaisesta .bak-tiedostosta. Jos SQL-server ohjelmistoa ei ole asennettu, se täytyy asentaa erikseen (esim. Microsoft SQL Server Express). Varmista tietokannan käyttöoikeuksien riittävyys Windowsin eri käyttäjille.

Asennettavat tietokannat ovat nimeltään:

- DMS600
- DMS600_SAVONIA
- DMS600NE_SAVONIA_44



5. data_demo ja data_kuopio hakemistojen *.dsn ja common.prn -tiedostoihin täytyy asettaa tietokoneen ja SQL-palvelimen nimi ja osoite.
 - muotoa Tietokoneen_nimi\Serverin_nimi
 - esim. "SERVER=OPI-B1199-K04\DMS600"
6. Pikakuvakkeet-kansiossa on valmiit työpöydälle tai käynnistävalikkoon sijoitettavat pikakuvakkeet molemmille käytettäville tietokannoille. Ohjelmassa on eritelty erikseen demotietokanta ja Kuopion alueen tietokanta, ja käytettävä tietokanta valitaan pikakuvakkeiden avulla. Pikakuvakkeet viittaavat käynnistyskripteihin, jotka valitsevat käytettävän tietokannan ja käynnistävät DMS600NE:n ("launcher_demoverkko.bat" ja "launcher_kuopio.bat")
7. Ohjelman vakiokäyttäjätunnus on admin ja -salasana admin

→ **Asennus valmis!**