



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

CADS:N TIETOKANTATYÖSKENTELYN TEHOSTAMIEN

Timo Nurmilo

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2016
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Automaatiotekniikka



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Automaatiotekniikka

TIMO NURMILO:
CADS:n tietokantatyöskentelyn tehostaminen

Opinnäytetyö 32 sivua, joista liitteitä 6 sivua
Huhtikuu 2016

Opinnäytetyössä kehitettiin CADS:n tietokantatyöskentelyä, jolla saadaan tehostettua ja nopeutettua automaatiosuunnittelua. Työ tehtiin kehitystyönä Insta Automation Oy:lle. Työssä käydään läpi pääasiassa CADS Electric DB -sovelluksen toimintaa.

Tilaaajyrityksessä on ollut mahdollista käyttää CADS:n tietokantapohjaista työskentelyä, mutta sitä ei ole hyödynnetty tarpeeksi. Ongelmat ovat liittyneet niin tietokantatyökalun heikkoihin ominaisuuksiin kuin käyttäjien osaamattomuuteen. Tässä työssä tutkittiin näitä ongelmia ja luotiin parempia toimintatapoja tehokkaampaan työskentelyyn.

Työssä tutustuttiin yleisellä tasolla tietokantoihin ja CADS Electric DB ohjelmaan sekä sen tärkeimpiin ominaisuuksiin. Työkalusta järjestettiin haastatteluita Instan CADS:ä käyttävillä työntekijöillä. Haastatteluiden tarkoituksena oli selvittää käyttäjien omaa taitotasoa, ohjelman käyttöaktiivisuutta ja CADS:n käyttöön liittyviä ongelmia. Haastattelussa käytettiin kysymysrunkoa, mutta haastattelutilanne pyrittiin pitämään mahdollisimman avoimena keskusteluna.

Haastatteluiden perusteella luotiin uusia työskentelytapoja tehokkaampaan CADS -suunnitteluun. Lopullisena tuloksena luotiin koulutusrunko, jonka pohjalta luodaan koulutus CADS -tietokantatyöskentelyyn ja uusiin toimintatapoihin.

Opinnäytetyö sisältää Insta Automation OY:lle kuuluvia ratkaisuja. Tästä syystä luottamuksellinen aineisto, joita ovat haastatteluiden tulokset, uudet toimintatavat ja koulutusrunko, ovat poistettu julkisesta raportista ja julistettu salaiseksi viiden vuoden ajaksi julkaisuhetkestä.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Electrical Engineering
Automation Technology

TIMO NURMILO:
Intensification of working by CADS databases

Bachelor's thesis 32 pages, appendices 6 pages
April 2016

The purpose of the thesis was to develop working with CADS databases which can make automation engineering more effective. This thesis was carried out development work for Insta Automation Oy. Mostly this thesis deals with CADS Electric DB applications operations.

It is possible to use CADS database based work in client's company, but it has not been exploited enough. Problems associated with this database are weak features of database application and skill of users. This thesis has been focused on these problems and to create improved procedures for working more efficiently.

At beginning the main point was to orientate to databases in general and studied CADS Electric DB application and its operations. The next step was to interview CADS users. The purpose of the interviews was to found out the skill levels of users, work activity of CADS DB and problems related to the use of CADS. The result of the interviews was instruction frame that has been created with the users in free discussion situation.

With the basis of the interviews was created improved procedures for efficient working with CADS databases. The final result was framework to the actual education. The education is not included to this thesis.

The thesis includes solutions that belong to Insta Automation Oy. Therefore the confidential information has been removed from the public report and the work will be classified for five years since the data of publication.

Key words: cads electric db, database

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	INSTA AUTOMATION OY	7
3	TIETOKANNAT.....	8
4	CADS PLANNER.....	10
	4.1 CADS Planner Electric	10
5	ELECTRIC DB – TIETOKANTATYÖKALU.....	12
	5.1 Tietokantaa hyväksi käytävä projekti ja sen luominen.....	13
	5.2 DB – tietokantatyökalu	14
	5.3 Tuotetiedot	14
	5.4 I/O-konfiguraatio	15
	5.5 Luettelot	15
6	HAASTATTELUT.....	17
	6.1 Haastattelut	17
	6.2 Tulokset	17
7	CADS TYÖSKENTELYTAPOJEN KEHITTÄMINEN.....	19
	7.1 Asetukset.....	19
	7.2 Piirustusohjelmat	19
	7.3 Symbolit.....	19
	7.4 Mallikuvat.....	20
	7.5 Tuotetietokannat	20
	7.6 Raporttipohjat	20
	7.7 Hallinnointi	20
8	KOULUTUS	22
	8.1 Koulutusrunko	23
9	POHDINTA.....	24
	LÄHTEET.....	24
	LIITTEET	27
	Liite 1. Haastatteluiden kysymykset	27
	Liite 2. Haastatteluiden koonti	28
	Liite 3. Kydadan CADS-suunnitteluympäristön kehitysmalli (Kymdata Oy 2016c)	30

LYHENTEET JA TERMIT

DB	Data Base, Tietokanta
ID	Identifier, Yksilöllinen tunniste
IFC-standardi	Industry Foundation Classes, kansainvälinen rakennusalan tiedonsiirto standardi
Layout-kuva	Sijoituskuva. Esimerkiksi puhuttaessa keskuslayoutista tarkoitetaan keskuksen komponenttien sijoittelua keskuksessa.
Positio	Paikka, kohta, arvo. Tekniikassa käytetään positio sanaa kuvaamaan laitteen, koneen tai asian yksilöllistä tunnusta tai sijaintia.

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on tehty kehitystyönä Insta Automation Oy:lle. Työn tarkoituksena on kehittää CAD:n tietokantatyöskentelyä, jolla saadaan tehostettua ja nopeutettua automaatio suunnittelua. Tuloksena haluttiin saada luotua toimintatapoja tietokantatyöskentelyyn, jotka ovat helppo ottaa käyttöön.

Tietokantapohjainen CAD- suunnittelu tarjoaa suunnittelijalle mahdollisuuden hyödyntää valmista materiaalia sekä samalla sen nopeaa ja vaivatonta muokkaamista ja luontia. Tietokantapohjainen työskentely tuo suurimman hyödyn isoimmista projekteista, joissa materiaalia on paljon: työskentely on nopeaa ja samalla virhemarginaali pienenee.

Instassa on ollut mahdollisuus tietokantapohjaiseen CAD työskentelyyn jo hetken aikaa, mutta sitä ei ole hyödynnetty tarpeeksi. Ongelmat liittyivät joko tietokantatyökalun heikkoihin ominaisuuksiin tai käyttäjien osaamattomuuteen. Tässä työssä tutkittiin tätä ongelmaa ja luotiin uusia toimintatapoja tehokkaampaan työskentelyyn.

Tässä työssä tutustuttiin ensin CAD DB-työkaluun. Tämän jälkeen etsittiin ongelmia CAD:n tietokantatyöskentelystä, jonka jälkeen kehitettiin ratkaisuja ongelmiin luomalla uusia työskentelymalleja ja yhteisiä toimintatapoja tehokkaampaan työskentelyyn. Tavoitteena oli saada aikaan koulutusrunko, jonka pohjalta luodaan tämän, työn jälkeen, varsinainen koulutus, jossa Instan CAD käyttäjille koulutetaan uudet toimintatavat.

2 INSTA AUTOMATION OY

Insta Automation Oy on teollisuusautomaatioon erikoistunut yritys. Insta Automation Oy kuuluu osana Insta Group Oy konserniin, jonka muita toimialoja ovat puolustus- ja turvallisuusteknologiaa kehittävä Insta Defsec Oy, ilmailun elinkaaripalveluita tuottava Insta ILS Oy sekä virtuaaliteknoologiaan ja innovatiivisiin palveluihin keskittyvä Insta Innovation Oy. Instan on perustanut Finn Mattsson, yhtiökumppaneineen, kesäkuussa 1960. (Insta Group Oy 2016)

Instan päätoimipiste sijaitsee Tampereella Sarankulmassa. Muut toimipisteet sijaitsevat Vantaalla, Helsingissä, Muuramessa, Oulussa, Harjavallassa, Porissa, Porvoossa, Kuopiossa, Varkaudessa ja Imatralla. Vuonna 2014 Insta Group Oy:n liikevaihto oli noin 92 miljoonaa euroa ja Instassa oli töissä noin 800 henkilöä. (Insta Group Oy 2016)

Insta Automation Oy:n tärkeimpiä osa-alueita ovat suunnittelu, keskusvalmistus, asennus sekä kunnossapito. Insta toimittaa palveluitaan niin kokonaistoimituksina kuin erillispalveluinakin. Tärkeimpiä asiakkaita ovat prosessiteollisuuden, materiaalin käsittelyn ja energiatuotantoalan yritykset sekä vesilaitokset ja näyttämöt (Insta Group Oy 2016)

3 TIETOKANNAT

Tietokannalla tarkoitetaan tietovarastoa, johon on koottu toisiinsa yhteyksissä olevia tietoja. Tietokanta voi olla sähköisessä muodossa, mutta se voi olla myös fyysisesti paperille kirjoitettuna. Tietokoneella taulukkoon tehty lista ihmisistä ja heidän henkilökohtaisista tiedoistaan tai kalenteri, paperisena tai sähköisenä, ovat esimerkkejä tietokannasta.

Tietokanta esittää reaali maailman asioita. Tietokannassa olevat tiedot ovat toisiinsa sidonnaisia. Toisin sanoen samaan tietokantaan ei kerätä toisistaan riippumattomia tai täysin erilaisia asioita. Esimerkiksi puhelinluetteloon ei kannata kerätä jääkiekkotuloksia. Tietokanta luodaan yleensä johonkin tarpeeseen, puhelin luettelo, syntymäaikoja tai sähkötekniisessä suunnittelussa käytettäviä komponentteja. Tietokantojen tärkein ominaispiirre on tiedon selkeä varastointi jatkoon tarpeita ajatellen: tietoja tulee pystyä tarkastelemaan ja hakemaan mahdollisimman joustavasti. Tietokannat säilötään usein yhteisesti saataviin paikkoihin, nykypäivänä esimerkiksi palvelimille, joista on pääsy internettiin.

Tietotekniikassa/sähköisissä järjestelmissä yleisin ja käytetyin tietokantamalli on relaatiotietokanta. Siinä tiedot kerätään tauluihin, relaatioihin. Taulun yhtä riviä kutsutaan tietueeksi. Tietueessa voi olla lukemattomia eri tietoja. Jokaisella tietueella täytyy olla oma yksilöllinen avain, ID tai positio, jolla se erotetaan muista. Esimerkiksi jokaisella suomalaisella on yksilökohtainen henkilötunnus. Myös jokaisella taululla on oma yksilöllinen tunnisteensa tai nimi. Kuvassa 1 on esimerkki taulusta. (Jyu. 2004.)

Esimerkki tietokanta

	ID/positio	Nimi	Tilausnro	Lisätiedot
1. tietue	123456	Esine	111222	Punainen
2. tietue	987654	Asia	333444	Sininen

Kuva 1. Esimerkki taulu

Relaatiotietokanta voi koostua monesta eri taulusta, joilla on yhteys toisiinsa. Näitä yhteyksiä hallitaan viite-ehyksillä, jotka määrittelevät mitä yhdistetyille tiedoille tapahtuu, jos niitä muokkaa tai poistaa. (Jyu. 2004.)

Tietokannan voi luoda esimerkiksi Microsoft Office Excel-työkirjaan. Excelissä tiedon kerääminen on varsin helppoa ja tapoja siihen on paljon. Excelissä tiedon tarkastelu on myös nopeaa ja monipuolista. Lisäksi tässä opinnäytetyössä käsiteltävä suunnitteluohjelma CADS tukee ja käyttää Excel-työkirjoja.

Excel-pohjaisen tietokannan pystyy luomaan vähemmälläkin osaamisella. Ensimmäiseen sarakkeeseen on hyvä laittaa tietueen ID eli tämän opinnäytetyön tapauksessa laitteen tai asian positio. Loppujen sarakkeiden sisällön voi päättää täysin itse. Tietueiden keräämistä ei kannata aloittaa ensimmäiseltä riviltä, vaan alkuun on hyvä laittaa sarakkeiden otsikot ja muut taulun tarpeelliset tiedot.

4 CADS PLANNER

CADS Planner on täysin suomalainen, Kyndata Oy:n tuottama, sähkö-, automaatio-, LVIA- ja rakennussähkösuunnitteluohjelmisto. Kyndata Oy on perustettu vuonna 1979 ja on tällä hetkellä markkinajohtajana CADS - tuotteellaan sähkö-, LVI-, ja rakennussähkösuunnittelussa. CADS Planneriin on saatavana eri alakohtaisiin tarkoituksiin sopivia versioita, esimerkiksi sähkösuunnitteluun tarkoitettu Electric, LVIA-suunnitteluun tarkoitettu HEPAC ja talosuunnittelua varten oleva HOUSE. (Kyndata Oy 2016)

CADS Planner ohjelmisto on yhteensopiva IFC-standardien kanssa. IFC (Industry Foundation Classes) on kansainvälinen rakennusalan tiedonsiirtostandardi. IFC-standardin avulla mahdollistetaan tiedonsiirto eri tietokonejärjestelmien ja – ohjelmien välillä. Tämä tarkoittaa sitä, että IFC-standardia noudattavalla ohjelmalla luotu tekninen piirustus voidaan siirtää toiseen samaa standardia noudattavaan ohjelmaan. (Kyndata Oy 2016b)

4.1 CADS Planner Electric

CADS Planner Electric keskittyy lähinnä sähkö- ja automaatioalan suunnitteluun. Electricillä onnistuu kaikki tietokantapohjaisesta suunnittelusta aina loppudokumentointiin. Electricillä hoituvat niin piiri- ja johdotuskaaviot, taulukot ja luettelot, teollisuuden pääkaaviot kuin keskuslayoutit. Tällä hetkellä Electricissä mennään versiossa 16.1. Kevään 2016 aikana Kyndatalla on tarkoitus lanseerata uusi 17-versio. 17-version ominaisuuksista ei ole vielä paljoakaan tiedossa tätä opinnäytetyötä kirjoittaessa. (Kyndata Oy 2016b)

CADS Planner Electricistä on kolme eri versiota sisältönsä kattavuuden mukaan: Lite, Standard ja Pro. Instassa käytössä on CADS Planner Electric Pro. Pro eroaa olennaisesti kahdesta kevyemmästä sisaruksestaan DB -tietokantajärjestelmällensä. Lisäksi vain Pro-versiota on mahdollisuus saada englanninkielisenä. Kuvassa 2 on vertailu Electricin eri käyttötasosta. (Kyndata Oy 2016b)

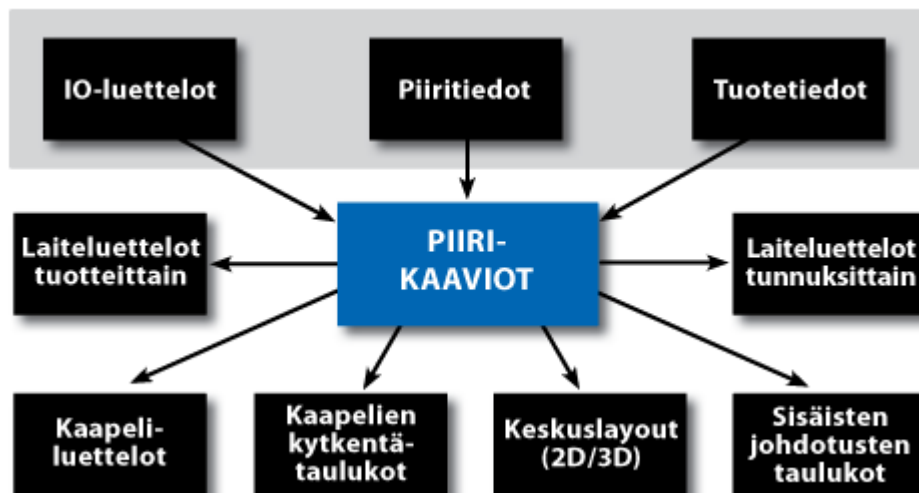
YLEISET OMINAISUUDET	PRO	STANDARD	LITE
Suomenkielinen	x	x	x
Englanninkielinen	x		
PerusCAD -toiminnot	x	x	x
Jonotulostus	x	x	x
Tulostus/suunnittelutila	x	x	x
Viitekuvien hallinta	x	x	x
Dwg-/dxf-tuki	x	x	x
IFC-kuvien tuonti	x	x	x
PDF-kuvien tuonti	x	x	x
Katseluversio	x	x	x
Sovelluskohtaiset asetukset	x	x	
Valmistajien tuotekirjastot	x	x	x
Tietokantaominaisuudet	x		

KUVA 2. CADS Electric käyttötasot (Kymdata Oy 2016b)

5 ELECTRIC DB – TIETOKANTATYÖKALU

Tämä opinnäytetyö keskittyy tietokantatyöskentelyn tehostamiseen, joten avaan vain DB – tietokantatyökalun tärkeimpiä ominaisuuksia. CADs:n nettisivuilla on vaillinaiset ja suppeat ohjeet asiaan, mutta Youtube–opastusvideoista saa hyvän yleiskäsityksen tietokantatyöskentelystä sekä muusta CADs työskentelystä.

Tietokantatyökalussa tietoa hallitaan projektikohtaisesti tietokannoissa. Tämä mahdollistaa tietojen ja kuvien nopean, selkeän ja johdonmukaisen lisäämisen sekä muokkaamisen. Piirikaavioiden, layoutien ja luetteloiden tuottaminen on tehokasta ja virheiden määrä vähäistä (kuva 3). Keskitetyn tiedonhallinnan ansiosta tieto on käytössä koko suunnittelutiimillä. (Kymdata Oy 2016b)



KUVA 3. Tiedon hallinta DB – tietokantatyökalussa (Kymdata Oy 2016b)

Erilaiset luettelot, esimerkiksi kaapeli- ja laiteluettelot, voidaan tuottaa suoraan tietokannasta (kuva 3). Käsini tehtyihin luetteloihin verrattuna, luetteloiden luonti tietokantatyökalussa on nopeampaa ja virheiden määrä on vähäisempää. (Kymdata Oy 2016b)

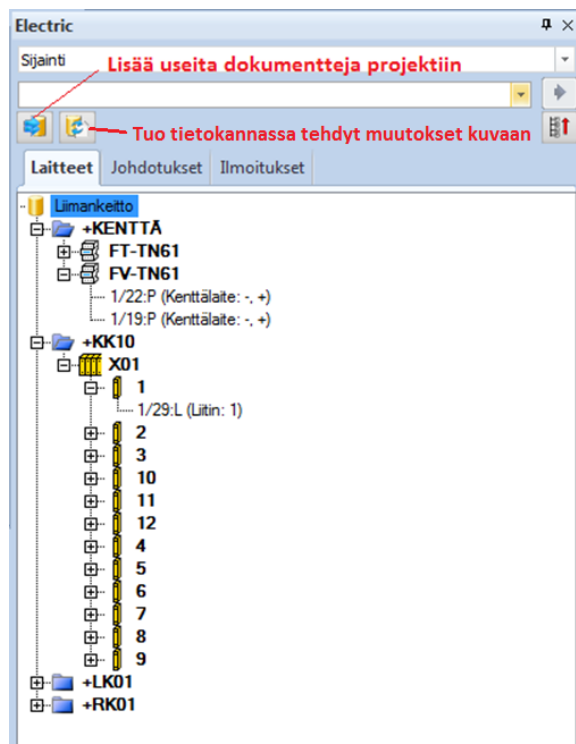
CADs:ssä on valmiiksi laajat tietokannat laitteista ja kaapeleista. Kaikkea ei kuitenkaan löydy, joten tietoja joudutaan tuomaan välillä muualta. DB – tietokantatyökalu mahdollistaa niin valmiiden listojen kuin käyttäjän itsensä tuottamien tietojen tuonnin. (Kymdata Oy 2016b)

5.1 Tietokantaa hyväksi käytävä projekti ja sen luominen

CADS projektiin voi tuoda joko valmiita kuvia, luoda itse uusia kuvia tai käyttää generointityökalua, jolla valmiisiin pohjakuviin voidaan tuoda Excel-tiedostosta tiedot. Generointiin ei perehdytä tässä työssä, sillä tästä aiheesta on Instaan tehty jo kattava opinnäytetyö.

Uutta projektia tehdessä, CADs luo projektitiedoston samaan tietokoneen kansioon kuin siihen lisättävä kuva on. Kaikki samaan projektiin lisättävät kuvat ja tiedot pitää olla samassa kansiossa projektitiedoston kanssa. Isoissa yrityksissä, kuten Instassa, käytetään projektien tietojen työstämiseen verkkolevyjä, joissa CADs projektitkin ovat. Näin ollen projekti ei ole tietokone/käyttäjakohtainen vaan koko suunnittelutiimi pääsee käsiksi siihen.

Lisättäessä kuva projektiin, kuvassa olevat tiedot lisätään automaattisesti projektin tietokantaan. Kuvassa olevia tietoja pystyy tarkastelemaan nopeasti ja helposti projektipuun kautta (kuva 4). Projektipuu näkyy Electric ikkunassa. Samasta ikkunasta tapahtuu myös kuvien lisääminen projektiin. Tämä on merkitty kuvaan 4.

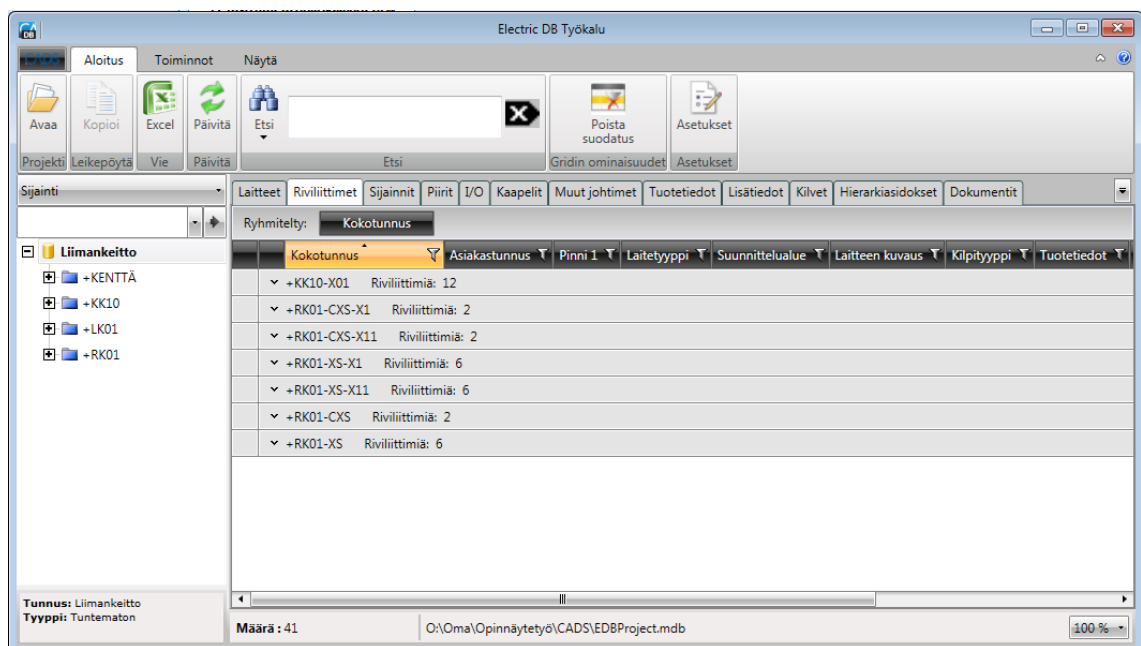


KUVA 4. CADs Electric projektipuu

5.2 DB – tietokantatyökalu

DB-tietokantatyökalun tärkein ominaisuus on tietojen tutkiminen, muokkaus ja lisäys. Kaikkea tietoa ei ole tarkoitus muuttaa yksitellen kuvassa vaan tämä onnistuu DB-työkalulla. DB-tietokantatyökaluun pääsee esimerkiksi tuplaklikkaamalla projektipuussa olevaa sylinteriä. DB - työkalu on aukinaisena kuvassa 5. Työkalun vasemmassa reunassa näkyy sama projektipuuh kuin piirtotilan Electric-ikkunassa. Työkalussa kuvien tiedot on lajiteltu eri osa-alueittain ja niitä pystyy muokkaamaan ja lisäämään tarpeen mukaan. Lisäksi eri tietojen etsiminen onnistuu hyvin suodatustyökalujen avulla.

Kaikki tietokantatyökalussa näkyvät tiedot voidaan viedä myös Exceliin massamuokkusta varten ja tuoda tämän jälkeen takaisin projektiin. Projektiin lisättäessä uusia komponentteja ne tulevat näkymään omissa kategorioissaan. DB-työkalussa tehdyt muokkaukset saa näkymään kuvassa päivittämällä tiedot Electric ikkunan painikkeella.



KUVA 5. Electric DB - tietokantatyökalu

5.3 Tuotetiedot

Kuten aiemmin oli mainittu, niin CADS:ssä on jo valmiiksi omia tuote- ja kaapelitietokannat, mutta valitettavasti nämä eivät ole tarpeeksi laajat. CADS tuleeikin tässä hyvin vastaan ja mahdollistaa ulkopuolisten tietokantojen tuonnin projekteihin. Tuotetietojen määrittäminen antaa mahdollisuuden tulostaa valmiita laite- ja osaluetteloita.

Tuotetietoja voidaan määrittää itse jokainen laite erikseen tai tuoda ulkopuolisista tiedoista. Valmiita tuotetietokantoja voidaan tuoda DB – työkalun ”Tuotetietojen hallinta” toiminnolla, josta löytyy ”Tuotetietojen tuonti”. Tuotetietojen tuonnissa valitaan haluttu lähde, esimerkiksi Excel-taulukko, ja valitaan sieltä mitä tietoja tuodaan.

5.4 I/O-konfiguraatio

I/O-konfiguraation avulla voidaan määrittää projektissa käytettävä logiikka sekä sen I/O-kortit ja liittää kuvissa olevat I/O-pisteet logiikan kanaviin. I/O-konfiguraatio auttaa ehkäisemään ristiriitaisuuksia ja päällekkäisyyksiä. I/O-konfiguraatio löytyy DB-työkalun ”Toiminnot”-välilehdeltä ”I/O:n hallinta” kohdasta. I/O-konfiguraatiossa on valmiiksi yleisimpien laitetuimittajien laitteita, mutta myös omia pystyy luomaan.

5.5 Luettelot

Tietokantaan tuoduista tiedoista voidaan generoida pihalle valmiita Excel- tai PDF -luetteloita: laiteluettelo, kytkentäluettelo, kaapeliluettelo ym.. Luettelot toiminnolla saadaan säästettyä paljon aikaa verrattuna perinteisten luetteloiden luomiseen.

DB:n ”Luettelot” -toiminnossa (kuva 6) on paljon valmiita luettelopohjia, mutta myös itse tehtyjä luettelopohjia voi hyvin käyttää. Omien pohjien käytössä pystyy itse määrittämään mitä tietoja halutaan ja mihinkä taulukon sarakkeisiin. Omiin luettelopohjiin täytyy vain asettaa oikeat linkit haluttuihin paikkoihin. Oikeat linkit selviävät helpointen kun generoi ensiksi ulos valmiin tyhjän pohjan ja katsoo sieltä linkit. Linkit noudattavat CAD:n yleistä linkkimallia käyttämällä dollarimerkkejä tieto-otsikon kummallakin puolella: \$Haluttu tieto\$.

Electric DB, luettelot

Luetteloasetukset

Aiemmin tallennetut asetukset: (uusi) Tallenna

Luettelon tyyppi: Kaapeliluettelo Pohja: (Yleiset) Kaapeliluettelo.xls Kielisyys: Suomi

Luo uudelleen

13:34:33 Suoritetaan kysely "Kaapeliluettelo".
13:34:33 Valmis.

Vedä tähän sen sarakkeen otsikko, jonka sisällön mukaan haluat ryhmittää

Projekti	Tunnus	Asiakastunnus	Pituus	Laji	Huomautus	Nimike	Tyyppi	Toimittaja	Asentaja	Jännite
0	FFICA-TN61KK10.1	FFICA-TN61KK10.1		Instrun		L263850	JAMAK 2x(2+1)x0.5			
0	FFICA-TN61KK10.2	FFICA-TN61KK10.2		Instrun		L263850	JAMAK 2x(2+1)x0.5			
0	FFICA-TN61KK10.3	FFICA-TN61KK10.3		Asenn		L504303	MMJ 3x1.5 S			

Vie

Excel-tiedostoon PDF-tiedostoon

Kansio: O:\Oma\Opinnäytetyö\CADS

Vie CADs Planner DM:iän
 Luo erilliset luettelot ryhmittelyn perusteella
 Luo luettelot työkirjan lehdiksi ryhmittelyn perusteella

Esikatselu Seuraava... Sulje

KUVA 6. Electric DB luettelot

6 HAASTATTELUT

Tämän kappaleen sisältö on julistettu salaiseksi.

6.1 Haastattelut

Tämän kappaleen sisältö on julistettu salaiseksi.

6.2 Tulokset

Tämän kappaleen sisältö on julistettu salaiseksi.

7 CADS TYÖSKENTELYTAPOJEN KEHITTÄMINEN

Tämän kappaleen sisältö on julistettu salaiseksi.

7.1 Asetukset

Tämän kappaleen sisältö on julistettu salaiseksi.

7.2 Piirustusohjat

Tämän kappaleen sisältö on julistettu salaiseksi.

7.3 Symbolit

Tämän kappaleen sisältö on julistettu salaiseksi.

7.4 Mallikuvat

Tämän kappaleen sisältö on julistettu salaiseksi.

7.5 Tuotetietokannat

Tämän kappaleen sisältö on julistettu salaiseksi.

7.6 Raporttipohjat

Tämän kappaleen sisältö on julistettu salaiseksi.

7.7 Hallinnointi

Tämän kappaleen sisältö on julistettu salaiseksi.

8 KOULUTUS

Tämän kappaleen sisältö on julistettu salaiseksi.

8.1 Koulutusrunko

Tämän kappaleen sisältö on julistettu salaiseksi.

9 POHDINTA

Tämän kappaleen sisältö on julistettu salaiseksi.

LÄHTEET

CADS Electric teollisuussähkö ja –automaatio -soittolista. Youtube-videot. CADSP-LANNER. Katsottu 26.1.2016.

<https://www.youtube.com/watch?v=g9esMLy6Qac&list=PLNTge6TZAp2xYomWuoHyy6PfAL-g3zWR->

Jyu. 2004. Informaatioteknologia – Jyväskylän yliopiston IT-tiedekunta ja avoin yliopisto. Tiedonhallinta – Tietokannat. Luettu 24.3.2016.

<http://appro.mit.jyu.fi/doc/tiedonhallinta/tietokannat/>

Insta Group Oy. 2016. Insta. Luettu 18.1.2016. <http://www.insta.fi>

Kymdata Oy. 2016a. CADS Planner. Luettu 26.1.2016. <http://www.cads.fi>

Kymdata Oy. 2016b. CADS Planner Electric. Luettu 26.1.2016. http://www.cads.fi/Tuotteet/Sähkö_ja_automaatio/

Kymdata Oy. 2016c. CADS-suunnitteluympäristö – Insta Automation Oy –kehitysmalli.

LIITTEET

Liite 1. Haastatteluiden kysymykset

Tämän liitteen sisältö on julistettu salaiseksi.

Liite 2. Haastatteluiden koonti

Tämän liitteen sisältö on julistettu salaiseksi.

1(2)

Liite 3. Kymdatan CADS-suunnitteluympäristön kehitysmalli (Kymdata Oy 2016c)

Tämän liitteen sisältö on julistettu salaiseksi.

1(3)

