

Juha Roiha

**TIETOKANTAPOHJAINEN SUUNNITTELU AUTOMAATIO-
SUUNNITTELUN APUNA**

TIETOKANTAPOHJAINEN SUUNNITTELU AUTOMAATIOSUUN- NITTELUN APUNA

Juha Roiha
Opinnäytetyö
Syksy 2017
Automaatiotekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Automaatiotekniikan koulutusohjelma

Tekijä: Juha Roiha

Opinnäytetyön nimi: Tietokantapohjainen suunnittelu automaatio suunnittelun apuna

Työn ohjaajat: Jarno Posti, Manne Tervaskanto

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2017

Sivumäärä: 29

Työn tarkoitus oli tuoda Polar-automaatio Oy:lle uusia näkökulmia ja toimintatapoja automaatio suunnittelun edistämiseksi. Opinnäytetyön aiheena oli luoda Cads-ohjelmistolla generointia varten pohjakuvia piirikaavioista. Työtä varten luotiin Excel-pohjainen tietokanta, josta generointi suoritettiin. Tehdyistä pohjakuvista ja tietokannasta tehtiin generointiharjoitus. Työssä tutustuttiin Cads Electric DB-työkalun toimintoihin, vaikutukseen tietokantapohjaisessa suunnittelussa ja sen hyödyntämistä automaatio suunnittelussa.

Asiasanat: Cads, Electric DB

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Automation technology

Author(s): Juha Roiha

Title of thesis: Database-based design in automation planning

Supervisors: Jarno Posti, Manne Tervaskanto

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2017 Pages: 29

The aim of the thesis was to bring Polar Automation Ltd. new perspectives and new approach to the promotion of automation planning. The subject of this thesis was to generate floor plan from circuit diagrams using Cads-program. Work was made using Excel-based database, from which the generation was performed. Generation exercises were made based on the data Work also introduces Cads Electric DB tools functions and its effect on database-based design and its usage on automation design.

Keywords: Cads, Electric DB

ALKULAUSE

Työn tarkoituksena oli tuoda Polar-automaatio Oy:lle uusia näkökulmia ja toimintatapoja tietokantapohjaisen automaatio suunnittelun kehittämiseksi. Työ oli henkilökohtaisesti erityisen mielenkiintoinen sen haastavuuden ja aihealueen laajuuden takia. Haluan kiittää Polar-automaation ohjaajaa Jarno Postia ja koulun puolen ohjaajaa Manne Tervaskantoa, jotka avustivat sekä tekivät mahdolliseksi tämän työn suorittamisen. Erityisen kiitokset haluan esittää Tuula Hopeavuorelle opinnäytetyön kirjoittamisen avustuksesta.

29.11.2017

Juha Roiha

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
SISÄLLYS	6
1 JOHDANTO	7
2 TIETOKANTAPOHJAINEN SUUNNITTELU AUTOMAATIOSUUNNITTELUN APUNA	8
<i>2.1 Perinteinen suunnittelun aloitusprosessi</i>	8
<i>2.2 Perinteinen suunnittelu verrattuna tietokantapohjaiseen</i>	8
<i>2.3 Standardit</i>	9
<i>2.4 Tietokanta eli Database</i>	9
<i>2.5 CADS Planner</i>	10
<i>2.6 Cads Planner Electric</i>	11
3 TYÖPROJEKTIN ALOITUS	12
<i>3.1 Symbolien luonti</i>	12
<i>3.2 Attribuuttien nimeäminen generointia varten</i>	14
<i>3.3 Generointi tapahtumana</i>	15
<i>3.4 Projektipuu</i>	19
4 ELECTRIC DB-TYÖKALU	22
5 YHTEENVETO	28
LÄHTEET	29

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön teettäjänä toimi Polar-automaatio Oy. Tarkoituksena oli tuoda yritykselle uusia näkökantoja ja toimintatapoja automaatio suunnittelun parantamiseksi. Erityisenä kohteena oli tietokantojen käyttö automaatio suunnittelun eri vaiheissa.

Opinnäytetyössäni tuli perehtyä Cads Electric Pro-versiolla tietokantapohjatoimintoon ja sen käyttämiseen. Työ keskittyi enemmän Cadsin generointi-toimintoon ja sen käyttämiseen. Opinnäytetyössä luotiin pohjakuvia ja näihin tehtiin generointia varten Excel -taulukko, josta suoritettiin kuville muutama generointiharjoitus. Tehdyt pohjakuvat sisälsivät myös sellaisia symboleita, joita ei löytynyt Cadsin symbolikirjastosta, joten näiden luontia opeteltiin. Samalla tutustuttiin Electric DB -työkalun käyttöön ja tutkittiin sen tarpeellisuutta automaatio suunnittelussa.

2 TIETOKANTAPOHJAINEN SUUNNITTELU AUTOMAATIO- SUUNNITTELUN APUNA

2.1 Perinteinen suunnittelun aloitusprosessi

Perinteinen suunnitteluprosessi alkaa siitä, että asiakkaalla on tarve uudelle prosessille tai vanhan uudistamiseen. Kun tarpeet on saatu kartoitettua, esitetään tarve suunnittelijalle ja alkaa prosessin varsinainen suunnittelu.

Suunnittelussa yleisimpiä työkaluja ohjelmistojen puolelta on Microsoft Officen Word- ja Excel-ohjelmistot ja itse suunnitteluohjelma, kuten Eplan tai Cads. Wordillä luodaan työselostus projektin eteenpäin viennistä. Työselostuksessa kerrotaan tarpeelliset toteutuskohdat sekä kenelle kuuluu mitkään projektin työt. Excel-ohjelmistolla luodaan tietokanta tarpeellisista laitteista, syötöistä, kytkennöistä ym. projektin tarpeista. Suunnitteluohjelmalla luodaan projektipuu projektista, josta myöhemmässä vaiheessa lähdetään työstämään tarpeelliset piirikaaviot, keskuskaaviot ym. tarpeelliset projektiin kuuluvat materiaalit.

Projekti aloitetaan tekemällä järjestelmäkaavioiden luonti sähkönjakelusta ja tietojärjestelmän pohjasta. Projektipuuhun tehdään projektin laitteet näkyville sekä annetaan niille sijainnit. Tämän jälkeen järjestelmäkaaviot yhdistetään projektipuun kanssa, jolloin projekti valmis esitettäväksi asiakkaalle. Asiakas tarkistaa, että hänen tarpeensa ovat selvillä ja tarpeen vaatiessa tässä tehdään vielä korjauksia. Hyväksymisen jälkeen alkaa piirikaavioiden luonti sekä logiikan suunnittelu. (1.)

2.2 Perinteinen suunnittelu verrattuna tietokantapohjaiseen

Perinteisessä suunnittelussa lähdetään suunnittelemaan jokaista projektia tai tiedostoa tapauskohtaisesti. Pienissä projekteissa perinteisellä suunnittelulla prosessi tulee halvemmaksi ja kokonaisuutena tarvitsee tehdä vähemmän työtä

verrattuna tietokantapohjaiseen suunnitteluun. Yleensä tähän tarpeeseen ohjelmat ovat halvempia kuin sellaiset ohjelmat, jotka pystyvät käyttämään tietokantaa tai jotka sisältävät tietokantatyökalut.

Tietokantapohjaisen suunnittelun edut nousevat esille, kun projektien koko alkaa kasvamaan. Tietokantojen ja piirroskuvien pohjien valmistaminen ja tekeminen kuluttaa aikaa ja resursseja. Kun nämä on saatu valmiiksi, niin esim. piirikaavioihin kuuluva piirustus aika selvästi vähenee. Mitä suurempi projekti sitä paremman hyötysuhteen tietokantapohjainen suunnittelu saa perinteiseen verrattuna. Perinteiseen suunnitteluun verrattuna myös nimeämisvirheiden riski on paljon matalampi, kun tiedot hankitaan suoraan tietokannasta. (1.)

2.3 Standardit

Standardien tarkoitus on luoda suuntaviivat suunnitelmien tuottamiseen, että ne voidaan tehdä helposti ymmärrettävään muotoon. Tällöin väärinymmärrysten määrä saadaan laskemaan ja pienentämään mahdollisuutta vahinkojen syntymiselle sekä turvallisuusriskeille. Tästä syystä on syytä suunnittelijana olla perehtynyt standardeihin.

Suomessa standardeja käsittelee SFS eli Suomen Standardisoimisliitto. SFS on jäsenenä kansainvälisessä standardisointijärjestössä ISO:ssa (International Organization for Standardization) sekä eurooppalaisessa standardisointijärjestössä CEN:ssä (European Committee for Standardization). Sähkö- ja automaatiopuolen standardeihin vaikuttaa kansainvälinen standardisointiorganisaatio IEC (International Electrotechnical Commission). Sähköpiirustusten tekoon vaikuttaa IEC 60617 -standardi, joka sisältää n. 1750 piirrosmerkkiä. (2.)

2.4 Tietokanta eli Database

Tietokanta eli Database on tietovarasto, johon on järjestelmällisesti koottu tieto tai tiedostot. Tietokannassa olevat tiedot on listattu sarakkeittain ja ne liittyvät

aina toisiinsa. Tietokanta edustaa jotain selvästi rajattua kohdetta reaali maailmasta. Tällainen tietokanta voi olla esimerkiksi listaus automaatiossa käytettävistä I/O-liitännöistä ja kytkennöistä.

Tietokanta luodaan automaatiosuunnittelussa yleensä ensin Microsoft Excel -ohjelmalla. Tehty tietokanta siirretään suunnitteluohjelmalle käsin kopioimalla tai suoraan generoimalla. Tietokantaa suunnitellessa aloitetaan merkitsemällä laitteet, laitteiden nimet, sijainnit, I/O:t, kytkennät ym. tarpeelliset tiedot. Mikäli on käytettävissä ohjelmisto, jolla tietokannan vienti projektiin onnistuu, kannattaa tehdä tietokanta oikeaan muotoon generointia varten.

2.5 CADS Planner

Kymdata Oy on vuonna 1979 perustettu suomalainen yritys, jonka tuote Cads Planner -ohjelmisto on. Cads on ohjelmistokokonaisuus CAD-suunnitteluun (computer aid desing). Cads ohjelmisto on Suomen käytetyin ohjelma sähkö- ja automaatiosuunnitteluohjelmisto.

CADS Plannerin versiot:

- CADS Planner House – Rakennussuunnittelu
- CADS Planner Electric – Sähkösuunnittelu
- CADS Planner Hepac LVI- ja automaatiosuunnittelu
- CADS Planner PI prosessipiirustuksien suunnittelu

Cads Planner on yhteensopiva IFC-standardien kanssa. IFC (Industry Foundation Classes) on kansainvälinen rakennusalan tiedonsiirto standardi. Cads Electric lukee ja tuottaa DRW-, DWG-, DXF- ja PDF-tiedostoja sekä IFC-tietomalleja. (2.)

2.6 Cads Planner Electric

Cads Planner Electric -ohjelmisto on tarkoitettu sähkö- ja automaatio suunnittelun tarpeisiin, joita ovat esimerkiksi teollisuussähköistys, instrumentointi, koneautomaatio- ja logiikkasuunnittelu. Cads Electricillä voidaan tuottaa piiri- ja johdotuskaaviot, taulukot ja luettelot, pääkaaviot sekä keskuslayoutit. Tällä ohjelmalla voidaan tuottaa kaikki piirikaavioiden luonnista, tietokantapohjaisesta suunnittelusta aina loppupiirustuksiin ja dokumentaatioon asti. (3.)

Cads Electric (kuva 1) on jaettu kolmeen eri versioon, joita ovat Lite, Standard ja Pro. Suurin ero Pro -versiolla muihin tulee siinä, että se sisältää DB-tietokantajärjestelmänsä sekä sen voi saada englanninkielisenä versiona. (3.)



CADS ELECTRIC
Teollisuussähkö ja -automaatio

YLEISET OMINAISUUDET	PRO	STD	LITE
Täysin itsenäinen CAD-ohjelmisto	x	x	x
CAD-suunnittelun perustoiminnot (2D ja 3D)	x	x	x
Suomenkielinen	x	x	x
Englanninkielinen	x		
Keskittetty projektitiedonhallinta, monen käyttäjän tuki	x		
DRW-, DWG-, PDF- ja Excel-tiedostojen tuonti ja vienti	x	x	x
Tietomallipohjaisen IFC 2x3 -tiedoston tuonti	x	x	x
Rasterikuvien ja OLE-objektien tuki	x	x	x
Viitekuvien hallinta	x	x	x
Suosittelun mukaiset erikieliset nimiöt ja piirustusohjelmat	x	x	x
Monipuoliset tulostustoiminnot mm. jonotulostus	x	x	x
Monipuoliset etsi ja korvaa -toiminnot	x	x	x
Unicode-tuki	x	x	x
Verkko- ja työasemalisenssit	x	x	x

Kuva 1. Cads Electricin ominaisuudet (4.)

3 TYÖPROJEKTIN ALOITUS

Opinnäytetyössä tutustuttiin syvemmin Cads Electric Pron generointiominaisuu-
teen. Ensin luotiin valmiita pohjakuvia ja niille tehtiin Excel-pohjainen taulukko.
Excel-taulukosta suoritettiin sittemmin generointi. Tilattuihin pohjakuviin tehtiin
uusien symbolien pohjakuvia varten. Uusia symboleita luotiin työssä useampia,
joten työssä testattiin uuden symbolin luomista käyttämällä Cadsin Räjäytä-toi-
mintoa, sekä luomalla aivan tyhjää.

Generoinnista on tehty muutamia opasvideoita Youtubeen. Kyndata Oy käyttää
CADS-käyttäjätunnusta, jolle on ladattu Cadsin opetusvideoita. Generoinnista
on myös tehty Lehtori Nurmio -käyttäjänimellä muutama hyvä opetusvideo.

3.1 Symbolien luonti

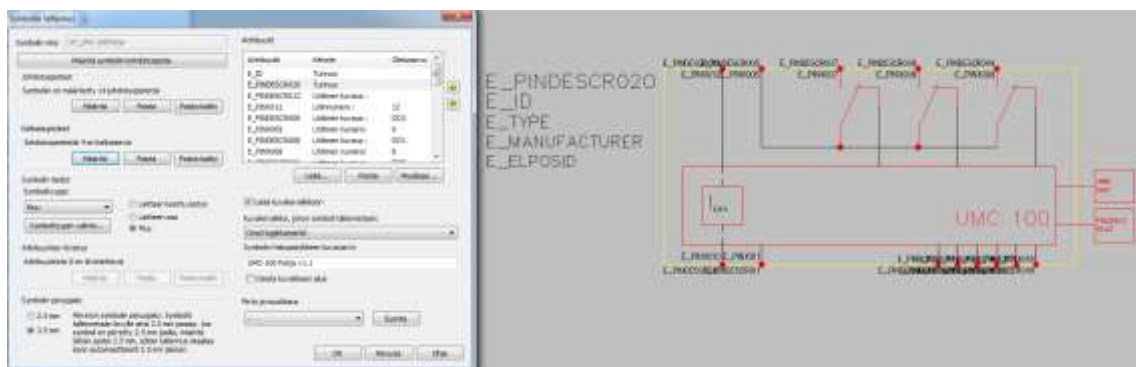
Cads Electricin omassa kirjastossa on paljon valmiita symboleita, mutta oikean
symbolin puuttuessa joudutaan luomaan uusi. Erityisesti automaatisuunnitte-
lussa joudutaan luomaan uusia symboleja tai symbolipaketteja toimilaitteiden
pienien erojen takia. Symbolia suunnitellessa punnitaan symbolin yleisyys ja
muokkaustarpeet tulevaisuutta varten. Jos symbolia käytetään useasti, kannat-
taa tehdä suoraan oma symboli. Mikäli symboli tarvitsee muokkaamista, voi-
daan käyttää Räjäytä -toimintoa. Tämä hajottaa symbolin osiin ja silloin siihen
on helppo tehdä muokkaukset. Muokkauksen jälkeen tallennetaan symboli
omana symbolina. Esimerkki symboli, joka vaatii useasti muokkaamista, on
työssä käytetty ABB UMC 100.

Kun muokkaus on tulossa useammin, on järkevämpi valita luoda symboli muo-
toon, jota ei tarvitse muokata. Tällöin uusien tarpeellisten symbolipakettien
luonti on nopeampaa, kun symbolin perusosa on valmiina. Symbolipakettiin tar-
vitsee vain lisätä tarvittavat piirustukset ja attribuutit. Myös mahdollisuutena on,
että lisättävästä osiosta kannattaa tehdä uusi symboli ja sitten lisätä nämä kaksi
symbolia omaksi symbolipaketiksi.

Ensin piirretään symboli haluttuun muotoon. Symbolin tallennus tapahtuu seuraavasti: Symbolitoiminnot – Tallenna oma Symboli. Maalataan oma symboli, annetaan kohdistuspiste ja sitten saadaan Symbolin tallennus -ikkuna aukeamaan (kuva 2). Tarvittavat tiedot annetaan tämän jälkeen symbolille. Tarpeen vaatiessa Piirto ja muokkaus -osiosta voidaan siirrellä attribuutteja, piirtää tai poistaa tavaraa, jos huomataan kuvassa joitain puutteita.

Symbolin tallennus -ikkunassa määritettävät tiedot:

- Attribuutit, tiedot jotka symboli tarvitsee. Näitä ovat mm. ID, sähköpositio, kokonaisuus ja liittimet. Tarpeen vaatiessa voidaan kohdassa määrittää, kysytäänkö attribuutteja symbolin tuodessa tai piilotetaanko tietyt attribuutit.
- Johdotuspisteet, tässä määritetään, mihin kohtaan symbolia johtimet kytketään. Samalla kytkentäpisteeseen osoitetaan sille kuuluvat attribuutit. Myös symbolin läpi meneville johtimille voidaan luoda katkaisupisteet.
- Symbolin tiedot ja kuvakevalikko, tarvittavat symbolin tallennuslokero ja määritetään symbolin toimintatarkoitus. Määrityksiä on esim. I/O-kortti ja toimilaite.
- Symbolin perusjako on piirustuksen standardeihin kuuluva osio. Tällä määritetään, kummalla mittastandardilla symboli on piirretty.



Kuva 2. CADs Electric-symbolin luominen

Kun symboli tai useampi on valmiina ja lisäpiirrokset symbolipakettiin on tehty, voidaan aloittaa symbolipaketin luonti. Symbolipaketti luodaan seuraavasti: Symbolitoiminnot- Tallenna Symbolipaketit. Jos tämän jälkeen vielä huomataan jotain puutteita, voidaan symbolipaketin symboleista vielä muokata niitä. Symbolitoiminnot osiosta löytyy myös Muokkaa Electric-symboli -toiminto. Tämä on sama ikkuna kuin symbolin tallennuksessa aukeava. Tällä voidaan sitten korjata mm. päällekkäisnimeämiset, joita voi syntyä uusien attribuuttien lisäämisessä. Yleinen virhe tässä kohdassa on, että liittimiä lisättäessä niiden numeroksi jää 1, mutta tästä Cads osaa itse vaatia poistamaan päällekkäisyydet. Symbolipaketin sisältäessä useamman symbolin, pitää osoittaa symbolipaketit sisäistä symbolia, jota halutaan muokata.

3.2 Attribuuttien nimeäminen generointia varten

Excelillä tehtäessä generointiluetteloa tulee täyttää siten, että ylimmälle riville tulee sarakeotsikot, joita Cads-ohjelma tarkistaa tietojen haussa. Ylimmällä sarakterivillä tulee olla tiedot, joita halutaan generoinnilla siirtää piirustuksiin. Tälle riville kirjoitetaan kaikki tiedot, mitä halutaan viedä Cadsin tiedostoihin. Generointiluettelon vakiosarakkeina ovat "Pohjakuva" ja "Kuvatiedosto". Pohjakuva sarakkeen avulla generoidessa Cads katsoo, mitä pohjakuvaa käytetään. Kuvatiedosto kertoo, minkä nimisen kuvatiedoston generointi tuottaa.

Pohjakuvien generoitavien tietojen tulee olla merkitty \$-merkeillä, esim. \$Piiir.nro\$. Tällöin generoitaessa hakee Cads \$-merkkien sisälle kirjoitetun arvon generointitaulukosta ja vaihtaa sen siihen tietoon. Malliesimerkinä, jos pohjakuvassa on \$Kokonaisuus\$, hakee Cads ensin, mitä kuvatiedostoa se käyttää, ja sitten merkitsee kohdasta Kokonaisuus sille nimen. Esimerkiksi Taulukko 1 mukaan "Kuvatiedosto"n ollessa "Ohjaus M1.drw" muuttuu "Kokonaisuus" nimeksi KK1. Attribuuttien nimeämisessä kannattaa pitää olla huolellinen tässä vaiheessa, koska jos tässä tehdään virhe, niin generoinnissa sama virhe tulostuu kaikkiin luotuihin tiedostoihin. Suositeltavaa pohjakuvien symbolien nimeämisessä on kuitenkin käyttää vielä SFS-EN 81346 1 ja -2 antamia

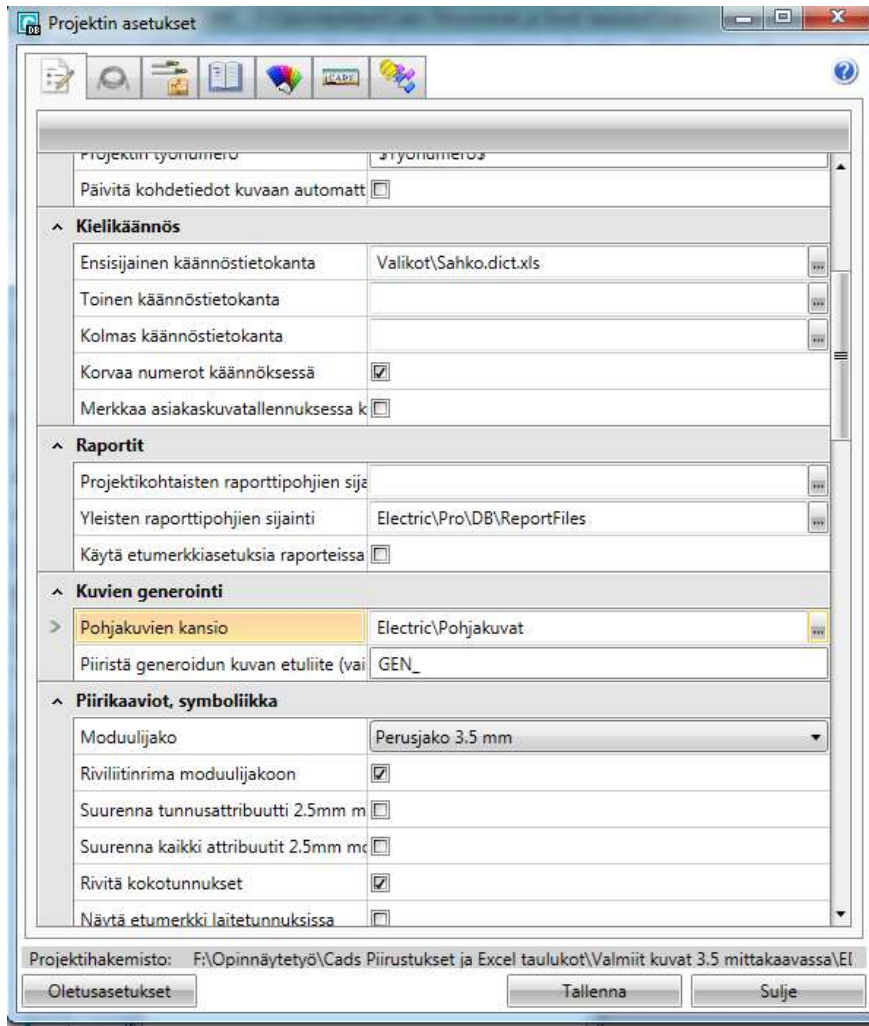
tunnuksia. Esimerkiksi Pumpun moottorille annetaan silloin \$M1\$ tai liittimelle \$X1\$. Vaikka eri pohjakuvissa on samalla nimellä useampi laite, tämä ei haittaa generointia yhtään vaan sillä saadaan vähemmän sarakkeita. Kunhan samaa nimeä ei esiinny samassa kuvassa useampaa.

Pohjakuva	Kuvatiedosto	Piir.nro	Kokonaisuus	Työnu- mero	PVM	Suunnittelija
Pohjakuva 1.drw	Moottori 1.drw	1701	Pumppaamo	1721	21.11.2017	JKR
Pohjakuva 1.drw	Moottori 2.drw	1702	Pumppaamo	1721	21.11.2017	JKR
Venttiiliohjaus 1.drw	Ohjaus M1.drw	1721	KK1	1721	21.11.2017	JKR
Venttiiliohjaus 2.drw	Ohjaus M2.drw	1721	KK3	1721	21.11.2017	JKR

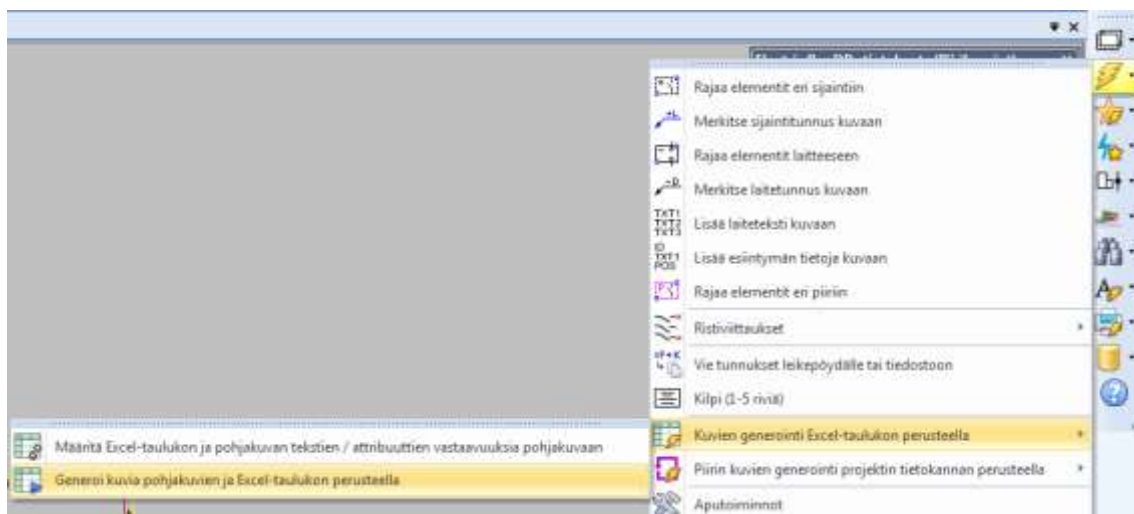
Taulukko 1. Excel taulukon esimerkki

3.3 Generointi tapahtumana

Jotta generointi voidaan suorittaa, pitää määrittää, mistä kansioista generointi suoritetaan. Aukaistaan projektipuu, josta projektin päältä saadaan hiiren vasemman painikkeen kautta Asetukset -valikko esille ja valitaan se. Aukeaa Projektin asetukset-ikkuna (kuva 3), josta valitaan Kuvien generointi-osiosta Pohjakuvien kansio. Valitaan oikea kansio missä pohjakuvat ja Excel-taulukko sijaitsevat, jotta generointi voi onnistua. Kansion valinnan jälkeen generointi voidaan suorittaa kuvan 4 esittämällä tavalla. Tämän jälkeen Cads luo kansioon uudet piirustukset pohjakuvista Excel -taulukon mukaan.

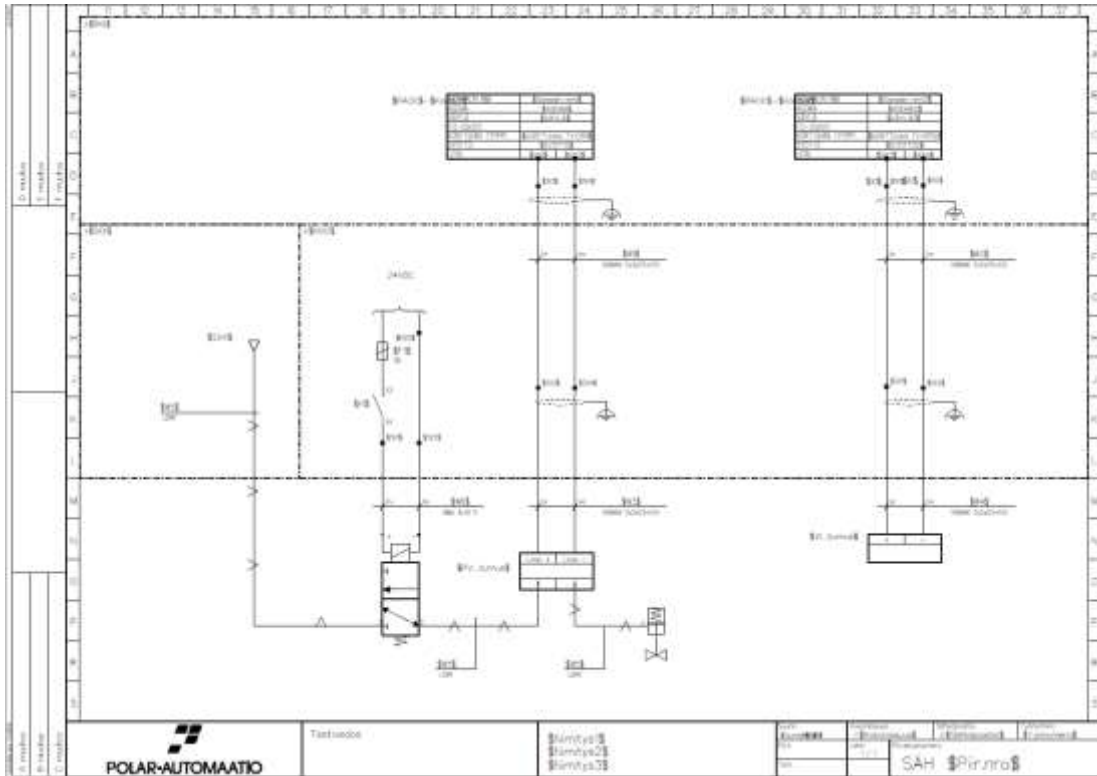


Kuva 3. Projektin asetukset ikkuna

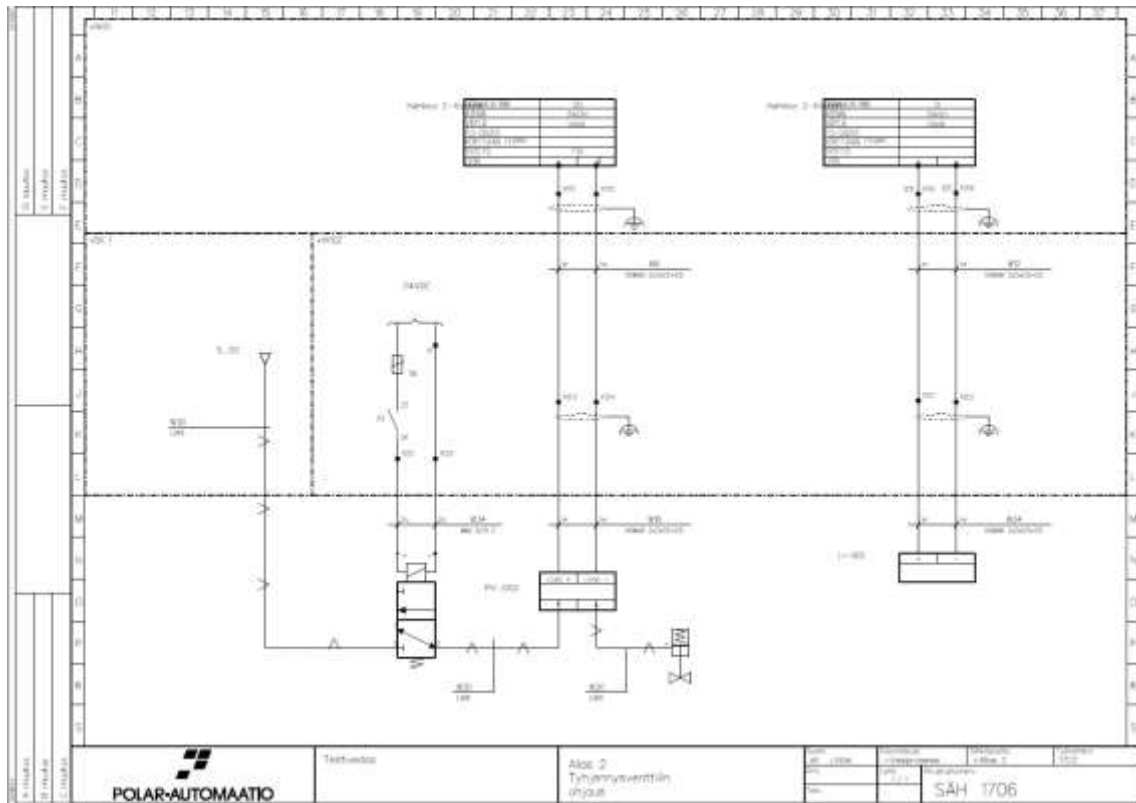


Kuva 4. Generointi Excel-taulukon perusteella

Työssä luotiin useampia pohjakuvia, joista tehtiin isompi generointiharjoitus. Kyseisessä harjoituksessa käytettiin neljää tehtyä pohjakuvaa sekä näille Excel-taulukkoa. Näistä luotiin kahdeksan kuvan sarja. Kuva 5 on venttiilinohjauspiirikaavio, josta suoritettiin generointi. Kuva 6 on generoitu pohjakuva venttiilinohjauksesta.



Kuva 5. Pohjakuva venttiilinohjaus



Kuva 6. Generoitu venttiiliohjauksen piirikaavio

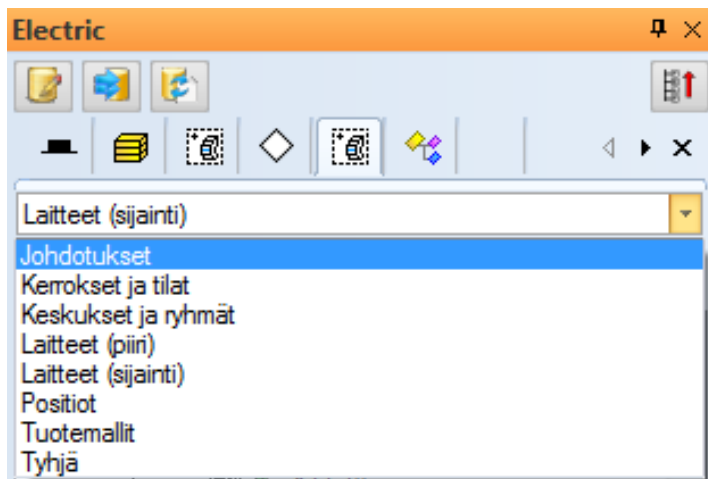
3.4 Projektipuu

Projektipuun tekeminen on oleellinen osa projektin suunnittelussa. Projektipuusta (kuva 7) nähdään laitteet, sijainnit ym. oleellisesti tärkeät tiedot projektin eteenpäin viemiseksi. Generoinnin jälkeen projektipuu on loistava työkalu tietojen tarkistamiseen. Siitä on helppo huomata, jos tietokantaan on jäänyt merkittävää tietoa. Tällöin projektipuusta (kuva 8) voidaan huomata \$-merkkien sisälle jäänyt attribuutti helposti. Samalla on hyvä katsoa, että laitteet ovat oikeissa sijainneissa ja että kaapeleilla on mistä-mihin -tiedot. Projektipuusta saadaan näkymään vetovalikosta seuraavat tiedot:

- johdotukset
- kerrokset ja tilat
- keskukset ja tilat
- laitteet (piiri)
- laitteet (sijainti)
- positiot
- tuotemallit.

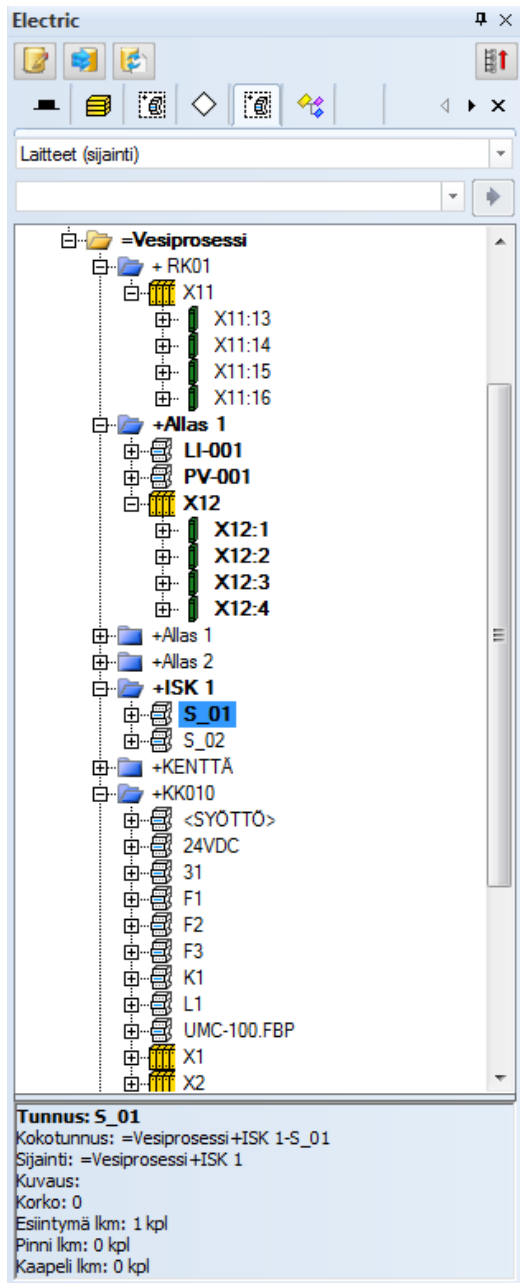
Näitten tietojen yläpuolella kolme painiketta ovat DP-työkalun toimintoja. Painikkeet ovat

- muokkaa projektia
- lisää useita dokumentteja projektiin
- tuo tietokannassa tehdyt muutokset kuvaan.



Kuva 7. Projektipuun ylävalikko

"Muokkaa projektia" aukaisee Electric DB työkalun. "Lisää useita dokumentteja projektiin" aukaisee generointikansion, mistä generointi on suoritettu (kuva 8). Sieltä voidaan valita tiedostot, joita on tuotettu generoimalla, ja tuoda ne projektiin. Jos halutaan, että generoidut kuvat muodostavat oman projektin, ettei se sisällä pohjakuvia, siirretään kuvat toiseen kansioon. Aukaistaan yksi kuvista ja tehdään siitä projekti. Sitten Lisää useita dokumentteja -komennon kautta voidaan lisätä kaikki kuvat uudelle projektille. "Tuo tietokannassa tehdyt muutokset kuvaan" on valikko, joka päivittää generointitaulukossa tehdyt muutokset projektiin. Esimerkiksi näin toimitaan, jos halutaan vaihtaa jonkin toimilaitteen nimi tai muita attribuutteja. Päivitettäessä Excel-tiedoston tulee sijaita projektin kansiossa, jotta tiedot voidaan päivittyvät kuvaan.



Kuva 8. Projektipuun näkymä generoidusta projektista.

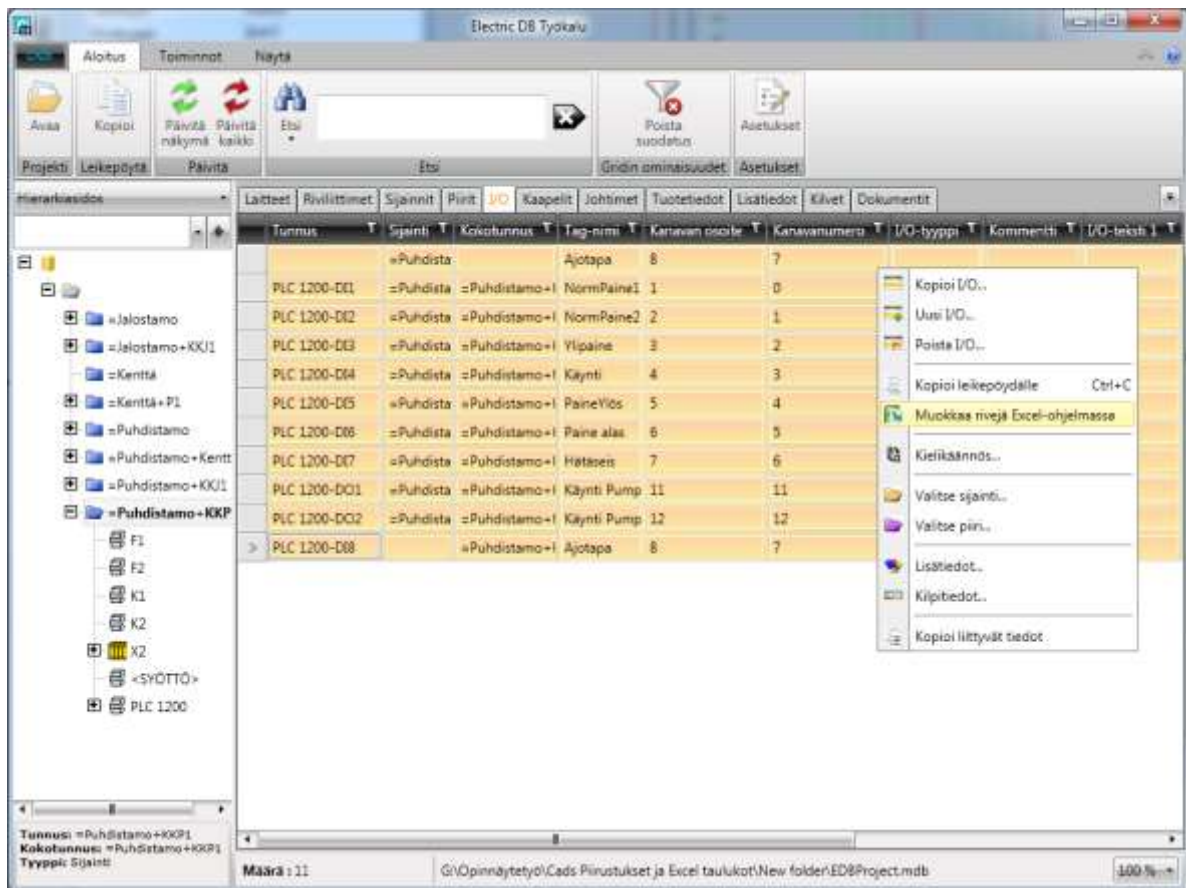
4 ELECTRIC DB TYÖKALU

Cadsin tietokanta on yhteensopiva Microsoft Excelin kanssa, joten tämä mahdollistaa suurten tietomäärien muokkaamisen helposti. Tietokannasta (kuva 9) voi siirtää tietoja suoraan Exceliin muokattavaksi ja tuoda sitten takaisin tietokantaan. Excelissä tietojen muokkaaminen onnistuu hieman helpommin kuin DB-työkalulla, joten tiedonsiirto-ominaisuus nopeuttaa esimerkiksi kaapelimäärien laskentaa tai niiden merkitsemistä.

Projektissa oleville laitteille voidaan Electric DB -työkalulla lisätä tietoja helposti, joita ei generoinnin yhteydessä kirjoitettu ylös. Tällaisia ovat automaattisuunnittelussa I/O-korttien lisätiedot, kommentit jne. Nämä tiedot kannattaa lisätä tässä vaiheessa, ennen kuin aloitetaan itse logiikan suunnittelu. Kun logiikkaa suunnitellaan, on tärkeää, että suunnitelmissa on kaikki kytkentätiedot, osoitteet ja kommentit valmiina.

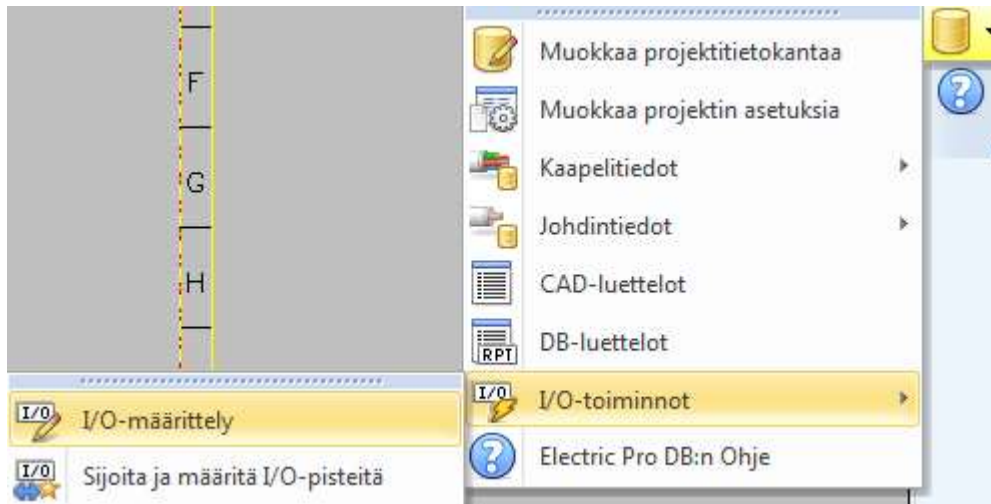
Electric DB työkalulla voidaan projektista muokata mm. seuraavia toimintoja:

- laitteet
- riviliittimet
- sijainnit
- piirit
- I/O
- kaapelit
- johtimet ym.



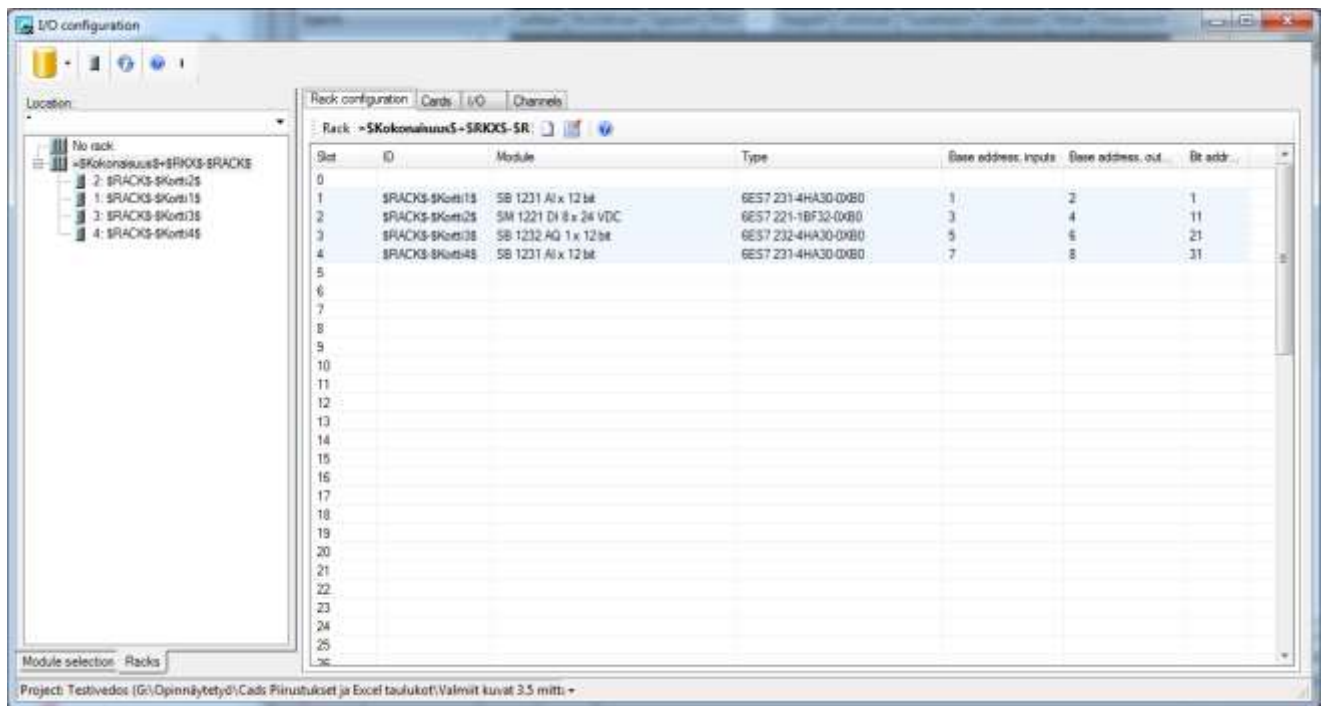
Kuva 9. Electric DB työkalulla I/O-tietojen vienti Excel-ohjelmaan

Automaatiosuunnittelun kannalta tärkeimmästä päästä on I/O -toiminto (kuva 10). DB -työkalulla I/O-merkitseminen toteutuu pohjakuviin I/O -toiminnon kautta. Tarpeen vaatiessa samasta kohdasta voidaan pohjakuvaan luoda I/O -pisteitä. Vanhaa projektia uudistaessa voidaan tarkistaa, kuinka monta I/O -paikkaa on vielä jäljellä kehikolla tai keskuksessa. Tämän avulla voidaan huomata ajoissa mahdolliset paikkojen puutteet ja ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin. Näitä voi olla esimerkiksi uuden kehikon lisäys tai uuden keskuksen tekeminen.

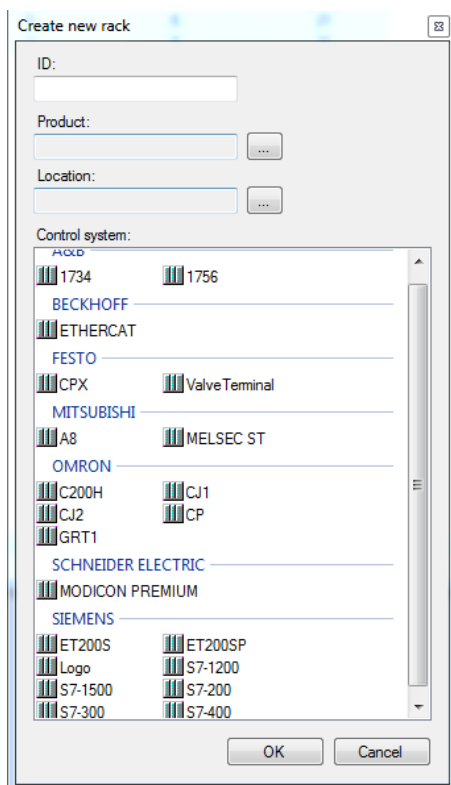


Kuva 10. I/O-määrittely DB-työkälulla

Ennen generointia I/O-korteille on suositeltavaa määrittää sille kuuluvalla kehikko eli RACK. Generointi voi tuottaa ongelmia kehikon määrittämisen kannalta. I/O configuration -ikkunan (kuva 11) auettua omat pohjakuvien luodut kortit tulevat sijaitsemaan No Rack -osiossa. Ensin luodaan uusi kehikko. Rack configuration -ikkunasta ja valitaan New Rack, joka aukaisee valikon Create new rack -valikon (kuva 12). Täältä valitaan sopiva kehikko käyttöön. Rackille annetaan oma tunnus eli ID ja määritellään sen sijainti eli Location.



Kuva 11. I/O-Configuration ikkuna



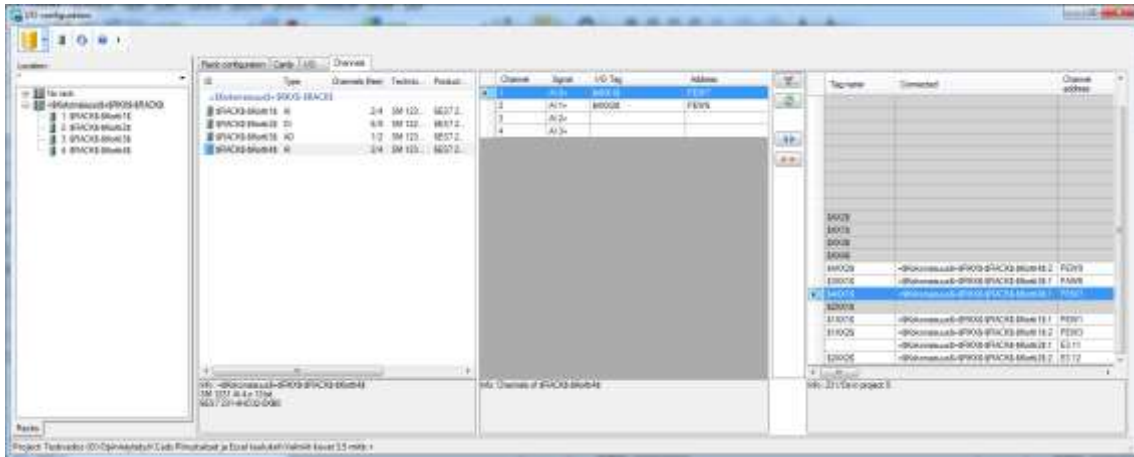
Kuva 12. Uuden kehikon valitseminen

Kun kehikko on tuotu projektiin, painetaan No Rack-kohdasta ja valitaan "Cards"- välilehti. Valitaan haluttu I/O-kortti ja vaihdetaan sen sijainti halutulle Rackille. Kun kortit on siirretty oikeaan kehikkoon, osoitetaan projektin kortille oma I/O-kortti. Tämä löytyy alhaalta "Module selection"-osiosta. Haluttu I/O-kortti vedetään hiirellä suoraan projektissa olevan I/O-kortin päälle. Aukeaa välilehti missä määritetään kortille tarpeelliset osoitteet. Esim. Kuva 13 kehikolla Slot 2-paikalla näkyy Kortti2 -niminen I/O-kortti. Tälle on annettu Base address osoitteeksi inputin puolella 3 ja outputin puolelle 4. Lisäksi sille on määritetty Bit Address -tiedoksi 11.



Kuva 13. I/O-kortin tuonti kehikolle

Korttien määrittämisen jälkeen voidaan pohjakuvien I/O-pisteet (kuva 14) kytkeä kanavaan. Channels-välilehdessä valitaan kortti ja sen kanava. Oikean puoleisessa valikossa näkyy projektin pohjakuvissa sijaitsevat kytkentäpisteet. Näistä valitaan kortille kuuluvat pisteet ja painetaan niiden välissä olevaa Connect -painiketta.



Kuva 14. I/O-korttien kanavien määrittäminen

5 YHTEENVETO

Työn alue oli kirjoitus pohjaltaan hyvin laaja, joten tässä keskityttiin enemmän kuvien generointia varten tarpeellisiin tapahtumiin. Työssä tutustuttiin todella syvällisesti Cads -ohjelmiston sisältöön ja sen aputoimiin helpottamaan automaattisuunnittelua. Symbolien luonnissa opittiin monta uutta asiaa, esimerkiksi uuden I/O-kortin luonti. Oma I/O-kortti tuotti monessa otteessa takaiskuja alun suunnittelusta lähtien aina viimeiseen generointiin asti. Uusien symbolien luonnissa kannattaa tarkistaa, että symbolista löytyy tarvittavat attribuutit sekä kytkentäpisteet. Hyvänä työkaluna symbolien luonnissa on käyttää Cadsin Räjäytä -toimintoa. Tällä voidaan hajottaa alkuperäinenkin symboli ja ottaa siitä tarvittavat attribuutit ja lisätä niitä sitten tarpeen tullen symbolille.

Tämä työ sisälsi mielestäni sopivasti haasteita. Vaikka ne tuntuivat välillä hankalilta, niihin löytyi aina ratkaisu. Tämä tuotti useasti "ahaa" -elämyksiä ja auttoi jaksamaan mennä eteenpäin. Aihe oli niin mielenkiintoinen, että tähän työhön tulee paneuduttua uudestaan lähitulevaisuudessa.

LÄHTEET

1. Posti, Jarno 2017. Insinööri. Polar-automaatio Oy. Keskustelu. Kesä 2017.
2. IEC 60617. 2017. International Electrotechnical Commission. Saatavissa: <http://std.iec.ch/iec60617> Hakupäivä 20.11.2017
3. Ohjelmistot. 2017. CADs. Saatavissa: <http://www.cads.fi/ohjelmistot> Hakupäivä 21.11.2017
4. Teollisuuden sähkö- ja automaatio suunnittelu. CADs. Saatavissa: <http://www.cads.fi/ohjelmistot/cads-electric/teollisuuden-sahko-ja-auto-maatiosuunnittelu> Hakupäivä 21.11.2017
5. Teollisuussähkö ja -automaatio. CADs. Saatavissa: http://www.cads.fi/sites/default/files/inline-files/Electric-ominaisuudet_teollisuus_0.pdf Hakupäivä 26.11.2017