

Tomi Puikkonen

**E<sup>3</sup>-suunnittelujärjestelmän komponenttikirjaston  
muokkaaminen**

Opinnäytetyö

Kesä 2012 Tekniikan yksikkö

Automaatiotekniikan koulutusohjelma



## **ALKUSANAT**

Tämä opinnäytetyö on tehty Seinäjoen ammattikorkeakoulun automaatiotekniikan koulutusohjelmassa. Työn toimeksiantajana on toiminut Co-Automation Oy.

Työtäni olivat ohjaamassa Seinäjoen ammattikorkeakoulun puolesta yliopettaja Hannu Reinilä sekä Co-Automation Oy:n toimitusjohtaja Sami Kivioja.

Haluan kiittää Co-Automation Oy:tä. Yrityksen ansiosta sain mahdollisuuden tutustua minulle uuteen suunnittelujärjestelmään.

Kiitos myös ohjaajalleni yliopettaja Hannu Reinilälle.

Ylistarossa 23.1.2012

Tomi Puikkonen

## SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

**Opinnäytetyön tiivistelmä**

Koulutusyksikkö:	Tekniikan yksikkö		
Koulutusohjelma:	Automaatiotekniikan koulutusohjelma		
Suuntautumisvaihtoehto:	Koneautomaatio		
Tekijä:	Tomi Puikkonen		
Työn nimi:	E <sup>3</sup> -suunnittelujärjestelmän komponenttikirjaston muokkaaminen.		
Ohjaaja:	Yliopettaja Hannu Reinilä		
Vuosi:	2012	Sivumäärä: 50	Liitteiden lukumäärä: 1

---

Tämän opinnäytetyö lähtökohtana oli Co-Automation Oy:n tarve kehittää tietokantapohjaisen sähkö- ja automaatiosuunnittelujärjestelmän E<sup>3</sup>.seriesin komponenttikirjastoa.

Opinnäytetyön aloitettiin koulutuksella. Koulutuksessa tutustuttiin E<sup>3</sup>.seriesin schematic-moduuliin. E<sup>3</sup>.series sisältää valmiin komponenttikirjaston, jota Co-Automation Oy tällä hetkellä käyttää. Alkuperäisen tietokantakirjaston ongelma on sen laajuus. Tietokantakirjaston laajuus vie Co-Automation Oy:n suunnittelijoilta tehokasta työaikaa.

Työn tavoite on luoda E<sup>3</sup>.seriesiin sellainen komponenttikirjasto, josta on Co-Automation Oy:lle enemmän hyötyä. Komponenttikirjasto on muokattava sellaiseksi kokonaisuudeksi, että yritys saa siitä helppokäyttöisemmän ja omiin käyttötarkoituksiinsa soveltuvan suunnittelujärjestelmän.

Opinnäytetyön tärkeänä osana toimii kyselylomake, joka lähetettiin Co-Automation Oy:n henkilökunnalle. Co-Automation Oy:n henkilökunnan vastaukset kyselyyn mahdollistivat uuden symboli- ja komponenttikirjaston luomisen. Alkuperäisestä tietokannasta kopioitiin tarvittavat komponentit uuteen kirjastoon sekä tämän lisäksi sinne luotiin Co-Automation Oy:n henkilökunnan toivomat ja tarvitsemat uudet komponentit.

Yrityksen käyttötarkoituksiin soveltuvalla komponentti kirjastolla helpotetaan suunnittelijoiden työtä. Kirjaston muokkaaminen tehostaa suunnittelijoiden työtä jopa 30 %.

Avainsanat: E<sup>3</sup>-series suunnittelujärjestelmä, symboli- ja komponenttikanta, suunnittelu, käytettävyys ja moduuli

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
**Thesis abstract**

Faculty:	School of Technology	
Degree programme:	Automation Technology	
Specialisation:	Machine automation	
Author:	Tomi Puikkonen	
Title of thesis:	Changing design system E <sup>3</sup> .series	
Supervisor:	Hannu Reinilä Senior teacher	
Year: 2012	Number of pages: 50	Number of appendices: 1

---

The purpose of this thesis was to edit design system E<sup>3</sup>.series component sockets.

The first step of this thesis was training in order to learn about the E<sup>3</sup>.schematic module. E<sup>3</sup>.series contains a component library which Co-Automation Ltd. is currently using. The reason why this thesis assignment was given was because the original component library is too large and working with it takes too much valuable time of designers.

The main goal of this thesis was to create a component library for E<sup>3</sup> .series. To find out what kind of changes would be required to the component library a questionnaire was sent as an email to all employees of the Co-Automation Ltd. The given answers made it possible to change the component library according to the designers' wishes.

The completion of this thesis was very important for Co-Automation Ltd. because the new component library is easier and much faster to use. It will make designing more efficient and it also provides quality for the designing.

Keywords: design system, E<sup>3</sup> Schematic, symbol and component socket, design, questionnaire study, module

## SISÄLTÖ

ALKUSANAT .....	2
Opinnäytetyön tiivistelmä.....	3
Thesis abstract .....	4
SISÄLTÖ .....	5
Taulukkoluetelo .....	7
Kuvaluettelo .....	8
Käytetyt termit ja lyhenteet .....	9
1 JOHDANTO .....	10
1.1 Työn tavoite .....	12
1.2 Työn metodi .....	12
1.3 Raportin rakenne.....	14
2 CO-AUTOMATION OY:N ESITTELY .....	16
2.1 Yritys .....	16
2.2 Toimiala .....	16
3 E <sup>3</sup> .SERIES-SUUNNITTELUJÄRJESTELMÄ .....	18
3.1 E <sup>3</sup> .series-tuoteperhe.....	18
3.1.1 E <sup>3</sup> .shematic-suunnittelujärjestelmä .....	19
3.1.2 E <sup>3</sup> .cable.....	19
3.1.3 E <sup>3</sup> .panel.....	20
3.1.4 E <sup>3</sup> .formboard.....	20
3.1.5 E <sup>3</sup> .logic.....	21
3.1.6 E <sup>3</sup> .view .....	21
3.1.7 E <sup>3</sup> .redliner .....	21
3.2 E <sup>3</sup> - tuoteperheen vuokaavio .....	22
3.3 E <sup>3</sup> .shematicin käyttötarkoitus Co-Automation Oy:lle .....	23
4 KYSELYTUTKIMUS.....	25
4.1 Kyselytutkimuksen analysointi .....	25
5 SYMBOLIEN JA KOMPONENTTIEN LUOMINEN .....	27

5.1	Symboli ja komponentti .....	27
5.1.1	Uuden symbolin luominen.....	28
5.1.2	Uuden komponentin luominen .....	31
5.2	E <sup>3</sup> .schematicin tietokantaeditorin eri käyttömallit.....	36
6	CO-AUTOMATION OY:N KOMPONENTTIKIRJASTON LUOMINEN .....	39
6.1	Co-Automation Oy:n komponenttikirjasto.....	39
6.2	Tulevaisuudessa kehitettävät asiat .....	43
7	TALOUDELLINEN HYÖTY CO-AUTOMATION OY:LLE .....	44
8	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	45
	LÄHTEET .....	47
	LIITTEET .....	48

## Taulukkoluetelo

Taulukko 1. E <sup>3</sup> -tuoteperheen moduulit .....	18
---	----

## Kuvaluettelo

Kuva 1. E <sup>3</sup> .CopyDatabaseEntries-työkalu .....	13
Kuva 2. DatabaseEditor .....	14
Kuva 3. E <sup>3</sup> -tuoteperheen vuokaavio .....	22
Kuva 4. Grafiikka.....	27
Kuva 5. Origo .....	28
Kuva 6. Symbolin tietojen määrittely .....	29
Kuva 7. Esimerkkisymboli .....	30
Kuva 8. Uuden komponentin luominen .....	31
Kuva 9. Attribuutin määrittely .....	32
Kuva 10. Komponentin rakenteen määrittäminen .....	33
Kuva 11. Komponentin tallennus tietokantaan .....	34
Kuva 12. Tietokantaikkuna.....	35
Kuva 13. Komponentti.....	36
Kuva 14. StartDatabaseEditor-komento.....	37
Kuva 15. Uuden komponentin luominen .....	38
Kuva 16. Edit-komento.....	38
Kuva 17. Co-Automation Oy:n kirjaston luominen.....	39
Kuva 18. Alkuperäisen tietokannan Terminal-kansio .....	40
Kuva 19. Co-Automation Oy:lle muokattu Terminal-kansio.....	41
Kuva 20. Co-Automation Oy:n symboli- ja komponenttikirjasto.....	42



## Käytetyt termit ja lyhenteet

<b>E<sup>3</sup></b>	Automaatio- ja sähkötekniikan suunnitteluohjelma.
<b>CAD-piirustus</b>	Tietokoneavusteinen suunnittelu eli CAD (engl. Computer-aided Design).
<b>Symboli</b>	Neutraali graafinen elementti, joka kertoo laitteen toiminnan yleisesti. (Cim-Team Scandinavia Oy. [Viitattu 10.3.2012].)
<b>Komponentti</b>	Symboli tai symboliryhmä, joka on fyysinen laite ja on voitu sitoa tiettyyn valmistajaan, osanumeroon eli rakenneosaa, jota hyödynnetään automaatiosuunnittelussa. (Cim-Team Scandinavia Oy. [Viitattu 10.3.2012].)
<b>Komponenttikanta</b>	Tietokannassa esiintyvä kirjasto, josta löytyy symbolit ja komponentit.
<b>Geneerinen</b>	Yleinen, yleisluontoinen. (Sivistyssanakirja [Viitattu 26.4.2012].)
<b>Geneerinen symboli</b>	Yleisluontoinen kuva graafisesta elementistä.
<b>Attribuutti</b>	Tunnusmerkki. (Suomi sanakirja [Viitattu 13.5.2012].)

# 1 JOHDANTO

Opinnäytetyö keskittyy E<sup>3</sup>.series- sähkö- ja automaatio-suunnittelujärjestelmän symboli- ja komponenttikannan muokattavuuteen Co-Automation Oy:n käyttötarkoituksiin soveltuvaksi.

Co-Automation Oy on valinnut käytettäväkseen E<sup>3</sup>.series suunnittelujärjestelmän siitä syystä, että toimitusjohtaja on aikaisemmassa työpaikassaan todennut ohjelman tuovan tehokkuutta suunnitteluun. Suunnittelujärjestelmä myös helpottaa suunnittelutyötä, koska E<sup>3</sup>.series-suunnittelujärjestelmästä löytyy valmiiksi hyödynnettäviä symboli- ja komponenttikantoja.

Tärkeäksi osaksi muodostuu E<sup>3</sup>.series-suunnittelujärjestelmän esittely, jonka maahantuoja toimii Cim-Team Scandinavia Oy. Cim-Team Scandinavia Oy tarjoaa CAE-sovelluksia yrityksille ja vastaa tuotteiden tuotetuesta. Cim-Team Scandinavia Oy tarjoaa myös pitkäaikaiseen kumppanuuteen perustuvia korkeatasoisia palveluja suunnittelun ja suunnittelujärjestelmien kehityksen sekä järjestelmäintegroitien tuotekehityksen alueilla. (Cim-Team Scandinavia Oy. [Viitattu 10.3.2012].)

Cim-Team Scandinavia Oy kertoo Internet sivuillaan, että E<sup>3</sup>.series on lyhykäisyydessään älykäs tietokantapohjainen CAE-suunnitteluohjelmisto (Computer Aided Engineering), joka on tarkoitettu erityisesti yrityksille, jotka tekevät suunnittelua sähkö-, automaatio-, elektroniikka-, hydraulikka- tai pneumatiikkatuotteiden sekä laitteistojen valmistukseen.

Tietokantaa käyttämällä suunnittelu ei ole pelkkää piirtämistä tietokoneen avulla, vaan sillä saadaan luotua ”älykkäitä” suunnitteludokumentteja. Vastaavanlaisia ohjelmistoja löytyy markkinoilta muitakin kuten esimerkiksi E Plan, joka on E<sup>3</sup>.seriesin kilpailija. Markkinoiden johtava suunnitteluohjelma on taas AutoCad.

Lepistö kertoo diplomityössään, että sähkösuunnittelu on nykyään lähes täysin tietokoneavusteista. Suunnitteluun käytetään CAD-ohjelmia tai kehittyneempiä CAE-järjestelmiä. Ohjelmistojen avulla suunnittelu on nopeampaa ja

tehokkaampaa verrattuna käsin piirtämiseen. Näin pystytään suunnittelemaan isompia kokonaisuuksia helpommin. Ohjelmistot mahdollistavat myös yksityiskohtaisten dokumenttien laatimisen. (Lepistö 2005.)

Pelkkä CAD-ohjelmisto itsessään ei ole tehokkain mahdollinen työkalu. Jokaiselle toimialalle on rakennettu omia sovelluksia, joissa on otettu huomioon toimialan erityispiirteet. Sovellusten taso vaihtelee. Vaativimmat sovellukset ovat pelkästään yksinkertaisia symbolikirjastoja ja pisimmälle kehitetyt kokonaisia suunnittelujärjestelmiä. (Illikainen 2006, 546.)

Työn selkeyden kannalta esitellään Co-Automation Oy:n yritystoiminta, jolle symboli- ja komponenttikannan muutokset luodaan. Työhön ryhdyttiin siitä syystä, että kyseinen yritys halusi tehostaa suunnittelijoiden työtehokkuutta parantamalla symboli- ja komponenttikantaa yrityksen käyttötarkoitusten mukaiseksi. Alkuperäisessä symboli- ja komponenttikirjastossa symbolien määrä on yli 6000 ja komponenttien määrä noin 5000 kappaletta. Siirtymällä omaan tietokantapohjaiseen komponenttikirjastoon pystytään suunnittelutyötä tekemään tehokkaammin. Näin sähkö- ja automaatio suunnittelusta tulee huomattavan paljon tehokkaampaa.

Työn kohteena on E<sup>3</sup>.series-suunnittelujärjestelmän symboli- ja komponenttikanta, jonka Co-Automation Oy toivoo paranneltavan heidän käyttötarpeisiinsa soveltuvaksi. Kyseinen ohjelma on yritykselle tärkeä osa jokapäiväistä työtä. Koska järjestelmästä puuttuu yritykselle oleellisia symboli- ja komponenttikantoja, on ne syytä luoda järjestelmään. Yrityksen henkilöstön haastattelusta saatiin konkreettista tietoa siitä, millaisia muutoksia järjestelmä heidän osaltaan vaatii. Haastattelu mahdollisti järjestelmään tehtävien symboli- ja komponenttikantojen luomisen sellaisiksi, kuin yritys toivoi.

E<sup>3</sup>.series-suunnittelujärjestelmän symboli- ja komponenttikannan muokkaamisessa tulee ottaa seuraavia asioita huomioon: Suurin merkitys on yrityksen henkilökunnan toiveilla. Symboli- ja komponenttikantojen looginen järjestys E<sup>3</sup>.series-suunnittelujärjestelmässä tulee myös vahvasti huomioida, sillä

järjestelmä pitää luoda sellaiseksi, että se ei tuo mukanaan lisätyötä henkilökunnalle, vaan takaa sen helppokäyttöisyyden.

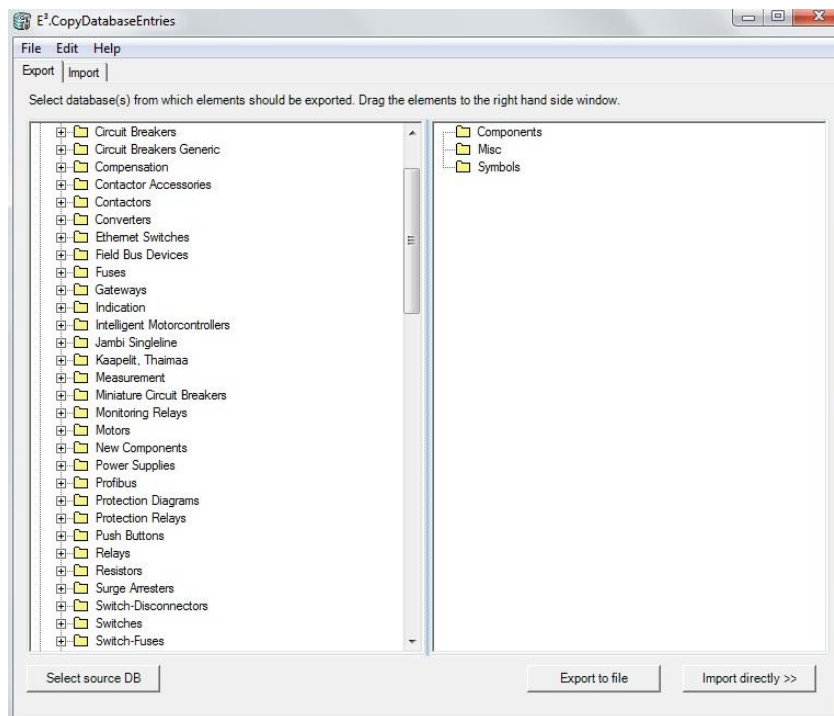
## 1.1 Työn tavoite

Kyselytutkimuksen sekä haastattelun perusteella pohdittiin tapoja, jolla voitaisiin parantaa tehokkuutta E<sup>3</sup>.schematic-moduulilla tehtävään suunnittelutyöhön. Suunnittelijoiden työn tehokkuuden lisäämiseksi päädyttiin luomaan Co-Automation Oy:lle yrityksen tarpeiden mukainen komponenttikirjasto.

Komponenttikirjaston tulee olla selkeästi luotu ja komponenttien tulee olla ryhmiteltyinä yrityksen toiveiden mukaisesti. E<sup>3</sup>.series ei siis ole suoraan valmis tehokkaaseen suunnitteluun, vaan se vaatii yksikkökohtaisia laajennuksia sekä oman komponenttikirjaston.

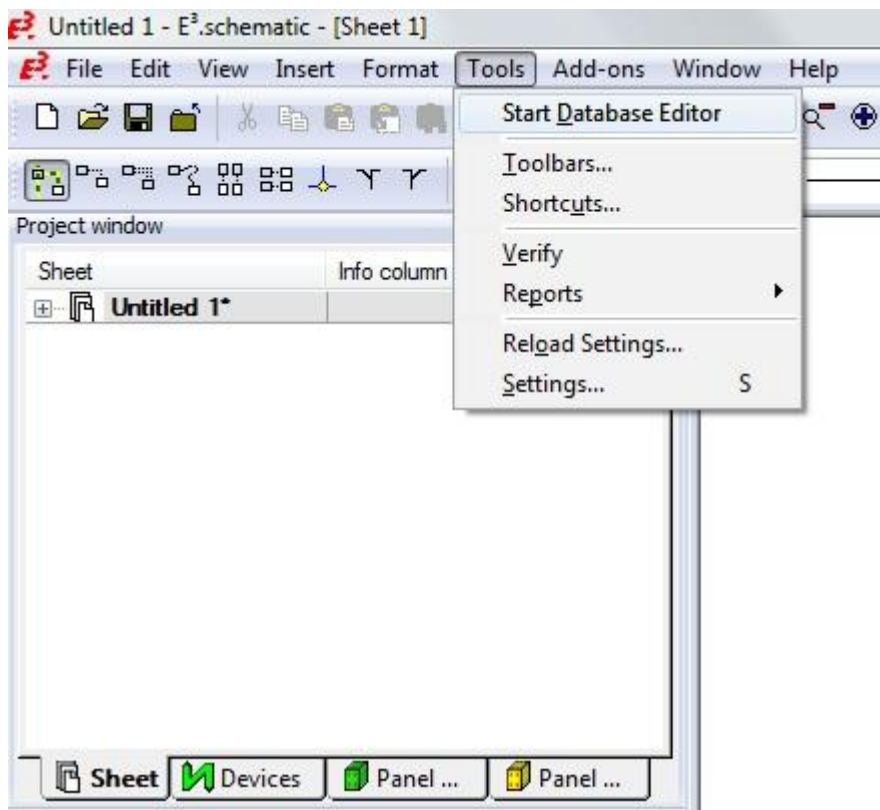
## 1.2 Työn metodi

Työ sai alkunsa koulutuksella koska E<sup>3</sup>.series-suunnittelujärjestelmä ei ollut aikaisemmin tullut opinnäytetyön tekijälle tutuksi. Koulutuksessa tutustuttiin E<sup>3</sup>.schematic-moduuliin yleisellä tasolla. Koulutukseen sisältyi tietokantaeditorikoulutus, jossa käytiin läpi symbolien sekä komponenttien luominen sekä E<sup>3</sup>.CopyDatabaseEntries (kuva 1), jolla voi siirtää valmiita symboleja ja komponentteja kannasta toiseen. E<sup>3</sup>.CopyDatabaseEntries-työkalulla valitaan aluksi haluttu tietokanta, mistä objektit halutaan kopioida. Tämän jälkeen valitaan ne objektit, joita halutaan kopioida ja kopioidaan ne haluttuun tietokantaan.



Kuva 1. E³.CopyDatabaseEntries-työkalu

Tämän jälkeen perehdyttiin E³.schematic-suunnittelujärjestelmän symboli- ja komponenttikantojen muokkaamiseen DatabaseEditorilla (kuva 2). Tämän työkalun avulla saatiin luotua uusia komponentteja ja symboleita, kuten Co-Automation Oy toivoi. Kaiken tämän ohella henkilökuntaa haastateltiin, että saataisiin symboli- ja komponenttikannasta sellainen, kuin yritys toivoo.



Kuva 2. DatabaseEditor

### 1.3 Raportin rakenne

Raportin ensimmäinen osa kertoo työn kokonaiskuvaa tekijän näkökulmasta. Luvussa esitellään, miten työ on saanut alkunsa ja miten se toteutetaan.

Raportti esittelee toisessa luvussa lukijalle yrityksen, jolle E<sup>3</sup>.schematic-suunnittelujärjestelmän muutokset tullaan tekemään. Tämä siksi, että lukija saa kokonaiskuvan, mihin E<sup>3</sup>.schematic-suunnittelujärjestelmää käytetään.

Luku kolme keskittyy E<sup>3</sup>.series-suunnittelujärjestelmän esittelyyn ja sen ominaisuuksiin, joita eri komponentit ja symbolit ovat. Tässä luvussa on myös esitelty kuvien avulla millainen E<sup>3</sup>.schematic-suunnittelujärjestelmä on ja miten sitä käytetään.

Luvussa neljä käydään läpi kyselytutkimusta. Tässä luvussa kerrotaan, miten yritys toivoo E<sup>3</sup>.schematic-suunnittelujärjestelmän komponenttikannan muokkautuvan heidän tarpeisiin soveltuvaksi.

Viidennessä luvussa syvennytään uusien symbolien ja komponenttien luomiseen E<sup>3</sup>.seriesin komponenttikirjastoon. Tässä luvussa käydään myös läpi eri toimintatyyliä, miten kirjaston muokkaaminen ja luominen onnistuu.

Kuudennessa luvussa esitellään, miten Co-Automation Oy:n komponenttikirjasto luotiin. Muutokset pohjautuvat täysin henkilöstön haastattelusta saatuihin toiveisiin.

Luvussa seitsemän esitellään, millaisen taloudellisen hyödyn Co-Automation Oy saa uudesta komponenttikirjastosta.

Luvussa kahdeksan kerrotaan opinnäytetyön johtopäätökset. Johtopäätöksistä selviää, millaisia haasteita työssä oli ja miten työ onnistui tekijän mielestä.

## 2 CO-AUTOMATION OY:N ESITTELY

### 2.1 Yritys

Sami Kivioja kertoi haastattelussa (2012), että Co-Automation Oy on Pohjanmaalla toimiva sähkö- ja automaatioalan yritys. Yritys on perustettu vuonna 2007 Kurikassa, mutta itse toimipaikka sijaitsee Vaasassa. Yrityksessä työskentelee yhteensä 18 henkilöä, joista noin puolet tekee töitä yrityksen omissa tiloissa. Muut henkilöt työskentelevät suunnitteluyksikössä.

Yrityksen liikevaihto oli vuonna 2011 noin 1 000 000 € (Kivioja, 2012).

### 2.2 Toimiala

Co-Automation Oy:n toiminta jakautuu kolmeen toimialaan.

#### 1. Tuotantoautomaatio

Co- Automation Oy toimittaa tuotantoautomaatiojärjestelmän suunnittelusta käyttöönottoon ja koulutukseen.

Kokonaisprojektina Co-Automation Oy toimittaa tuotantoautomaatiojärjestelmän kokonaisuudessaan suunnittelusta käyttöönottoon ja koulutukseen.

Osaprojektina Co- Automation Oy toimittaa tuotantoautomaatiolinjan sähkö- ja ohjausjärjestelmän kokonaisuudessaan. Co-Automation Oy:llä on kokemusta eri ohjelmoitavien logiikoiden ja robottien ohjelmoinnista.

Co-Automation Oy toteuttaa myös vanhojen koneiden sähkö- ja ohjausjärjestelmien modernisointeja. (Co-Automation. [Viitattu 10.3.2012].)



## 2. Suunnittelupalvelut

Co-Automation Oy suorittaa kappaletavarateollisuuden sähkö- ja automaatio suunnittelua. Suunnittelujärjestelminä käytetään esim. E<sup>3</sup>.schematic, CADS, Micro Station, AutoCad ja MagiCad.

Ohjelmoitavana logiikkana käytetään pääasiassa Omronin ohjelmoitavia logiikoita. Co-Automation Oy valitsee kuitenkin ohjelmoitavan logiikan aina asiakkaan toiveiden mukaisesti. (Co-Automation. [Viitattu 10.3.2012].)

## 3. Teollisuuden palvelut

Co-Automation Oy suorittaa myös teollisuuden kunnossapitotehtäviä esim. sähkö- ja automaatiolaitteiden kunnossapito, vian etsintä, korjaus, varaosatarpeiden määrittely ja huolto-ohjelman laatiminen. Tämän lisäksi teollisuuden palveluihin kuuluvat myös ohjausjärjestelmien uudelleen ohjelmointi ja ohjelmamuutokset sekä sähkölaitteistojen lämpökamerakuvaukset. (Co-Automation. [Viitattu 10.3.2012].)

### 3 E<sup>3</sup>.SERIES-SUUNNITTELUJÄRJESTELMÄ

#### 3.1 E<sup>3</sup>.series-tuoteperhe

E<sup>3</sup>.series-tuoteperhe koostuu useista moduuleista (taulukko 1). Kaikki moduulit käyttävät samaa tietokantaa (ECAD kernel), jonka avulla tieto jaetaan eri moduuleille. E<sup>3</sup>.series-tuoteperhettä käyttävät yritykset päättävät itse, mitkä moduulit haluavat lisenssiinsä ostaa. E<sup>3</sup>-symboli- ja komponenttikirjastot ovat perusta muulle toiminnallisuudelle. (Cim-Team Scandinavia Oy. [Viitattu 10.3.2012].)

E<sup>3</sup>.series on Windows sovellus. Se toimii esim. Windows NT:ssä, Windows 2000:ssa, Windows XP:ssä, Windows Vistassa sekä uudemmassa Windows 7:ssä. (Cim-Team Scandinavia Oy. [Viitattu 10.3.2012]).

Moduuleja käytetään suunnitelmien ja dokumenttien luontiin ja muokkaamiseen sekä tarkastuksiin.

Taulukko 1. E<sup>3</sup>-tuoteperheen moduulit

(Cim-Team Scandinavia Oy. [Viitattu 10.3.2012].)

E <sup>3</sup> .		
Nro.	Moduuli	Kuvaus
1	<b>E<sup>3</sup>.schematic</b>	Sähköisten, hydraulisten ja pneumaattisten kaavioiden suunnitteluun ja dokumentaation tuottamiseen.
2	<b>E<sup>3</sup>.cable</b>	Laitteiden johdotusten, kaapeleiden ja johdinsarjojen suunnitteluun ja esittämiseen. Sisältää <b>E<sup>3</sup>.schematicin</b> toiminnot.
3	<b>E<sup>3</sup>.panel</b>	Koteloiden ja keskusten kalustusten sekä johdotusten suunnitteluun ja esittämiseen.
4	<b>E<sup>3</sup>.formboard</b>	Johdinsarjojen "naulapöytäesitysten" (1:1) esittämiseen.
5	<b>E<sup>3</sup>.logic</b>	Elektroniikkakaavioiden suunnitteluun ja dokumentaation tuottamiseen.
6	<b>Cadstar</b>	Piirilevyjen suunnitteluun ja dokumentointiin.
7	<b>E<sup>3</sup>.view</b>	Ilmainen moduuli kaikkien E <sup>3</sup> .:n suunnitelmien ja dokumenttien tutkimiseen ja tulostamiseen. Moduulilla ei voi muokata eikä tehdä uusia suunnitelmia.
8	<b>E<sup>3</sup>.viewPlus</b>	Moduuli, jolla voi E <sup>3</sup> .view:n ominaisuuksien lisäksi tarkastella tasoja ja kielikantaa.
9	<b>E<sup>3</sup>.redliner</b>	Moduuli, jolla voi E <sup>3</sup> .view:n ominaisuuksien lisäksi tehdä punäkynämerkintöjä.

E<sup>3</sup>.series pohjautuu projektiajattelulle. Uuden suunnitelman alkaessa luodaan uusi projekti E<sup>3</sup>.-moduuliin, esimerkiksi E<sup>3</sup>.schematiciin. Projektiin luodaan koko dokumentointi kuten piirikaaviot, raportit, mahdolliset muilla ohjelmistoilla tehdyt dokumentit jne. Projekti tallennetaan \*.E<sup>3</sup>s-päätteiseen tiedostoon.

### **3.1.1 E<sup>3</sup>.shematic-suunnittelujärjestelmä**

E<sup>3</sup>.schematic-suunnittelujärjestelmällä luodaan piirikaaviot, riviliitinlistaukset, kytkentälistaukset ja kaapeli- ja johdinluettelot (sähkö-, automaatio- ja prosessiteollisuudessa). (Cim-Team Scandinavia Oy. [Viitattu 6.5.2012]).

E<sup>3</sup>.schematic on objektikeskeinen Windows -pohjainen ohjelmisto, joka mahdollistaa suunnittelun teollisuusympäristöön. E<sup>3</sup>.schematic-moduulia käytetään seuraavilla toimialoilla: automaatio, energia, keskus- ja kotelovalmistus sekä tehdassuunnittelu. Symbolikirjasto on IEC/ISO-standardien mukainen. (Cim-Team Scandinavia Oy. [Viitattu 6.5.2012].)

E<sup>3</sup>.schematic-suunnittelujärjestelmä eroaa perinteisestä CAD-piirustusohjelmasta sillä, että E<sup>3</sup>.schematic-suunnittelujärjestelmällä suunnitellaan eikä piirretä sähkökuvia. E<sup>3</sup>.schematic-suunnittelujärjestelmässä on valmiit symbolit ja komponentit, jotka on helppo viedä piirikaavioon ja kytkentätyökalulla liittää yhteen.

### **3.1.2 E<sup>3</sup>.cable**

E<sup>3</sup>.series on objektikeskeinen järjestelmä suunnittelu- ja tuotantodokumentaation luontiin. E<sup>3</sup>.cable on E<sup>3</sup>.-suunnitteluohjelmiston kattavin moduuli, joka sisältää E<sup>3</sup>.schematic moduulin toiminnallisuudet. (Cim-Team Scandinavia Oy. [Viitattu 10.3.2012].)

E<sup>3</sup>.cable on objektikeskeinen Windows-ohjelmisto, jolla tehdään suunnittelu- ja valmistusdokumenteja. E<sup>3</sup>.cable mahdollistaa objektin esittelyn samanaikaisesti useassa eri dokumentissa. E<sup>3</sup>.cablea käytetään etenkin kone- ja

laitevalmistuksessa. E<sup>3</sup>.cable mahdollistaa asiakaskohtaisten kaapeleiden ja johdinsarjojen suunnittelun eri esitysmuodoissa. (Cim-Team Scandinavia Oy. [Viitattu 10.3.2012].)

### **3.1.3 E<sup>3</sup>.panel**

E<sup>3</sup>.panel on täysin integroitu E<sup>3</sup>.schematicin ja E<sup>3</sup>.cablen kanssa. Sen avulla voi luoda layoutin sähkösuunnittelussa. (Cim-Team Scandinavia Oy. [Viitattu 10.3.2012].)

E<sup>3</sup>.paneliin tulee suoraan tieto järjestelmästä mitä laitteita on tuotu projektiin, miten ne kytketään ja kuinka ne sijoitetaan. Suunnittelun voi aloittaa layout-suunnittelulla, jolloin sijoitetut laitteet ovat käytettävissä E<sup>3</sup>.schematicissa. Muokattaessa suunnittelua muutokset näkyvät samanaikaisesti sekä layoutissa että piirikaaviossa. (Cim-Team Scandinavia Oy. [Viitattu 10.3.2012].)

E<sup>3</sup>.panel+ on moduuli, jossa on reititysoptio sekä automaattikytkentä, E<sup>3</sup>.series kytkee fyysisesti laitteet käyttäen lyhintä mahdollista johdotusreittiä. Kytkennöistä voidaan tuottaa listaus johdinvalmistusta varten (pituus, väri, johdinpäiden käsittely, merkinnät jne.). (Cim-Team Scandinavia Oy. [Viitattu 10.3.2012].)

### **3.1.4 E<sup>3</sup>.formboard**

E<sup>3</sup>.formboard on E<sup>3</sup>.cableen liitettävä lisäsovellus, jolla voidaan tuottaa johdinsarjoista 1:1 esitys valmistusta varten. (Cim-Team Scandinavia Oy. [Viitattu 10.3.2012].)

### **3.1.5 E<sup>3</sup>.logic**

E<sup>3</sup>.logic on moduuli elektroniikkakaavioiden suunnitteluun. E<sup>3</sup>.logic on integroitu PCB-järjestelmiin CadStar ja CR5000 hyödyntäen tietokantaa. E<sup>3</sup>.logic voidaan integroida myös muihin vastaaviin sovelluksiin. Näin voidaan tehdä tiedonsiirtoa piirilevysuunnittelussa (PCB layout). (Cim-Team Scandinavia Oy. [Viitattu 10.3.2012].)

E<sup>3</sup>.logic on objektikeskeinen ohjelmisto perustuen samaan teknologiaan, mihin muutkin E<sup>3</sup>.moduulit perustuvat. Se sisältää samat käskyt sekä ominaisuudet, joita E<sup>3</sup>:seriesin muutkin moduulit. E<sup>3</sup>.logic mahdollistaa elektroniikkakaavioiden suunnittelun. Näin tuotettu tieto on koko projektin käytettävissä. (Cim-Team Scandinavia Oy. [Viitattu 10.3.2012].)

### **3.1.6 E<sup>3</sup>.view**

E<sup>3</sup>.view on ilmainen sovellus E<sup>3</sup>.seriesin dokumenttien katseluun. E<sup>3</sup>.view mahdollistaa E<sup>3</sup>.projektin avaamisen ja kaikkien E<sup>3</sup>.projektien dokumenttien katselemisen kuten signaalin etsinnän, seurannan, laitteiden etsinnän ja attribuuttitietojen katselemisen. (Cim-Team Scandinavia Oy. [Viitattu 10.3.2012].)

### **3.1.7 E<sup>3</sup>.redliner**

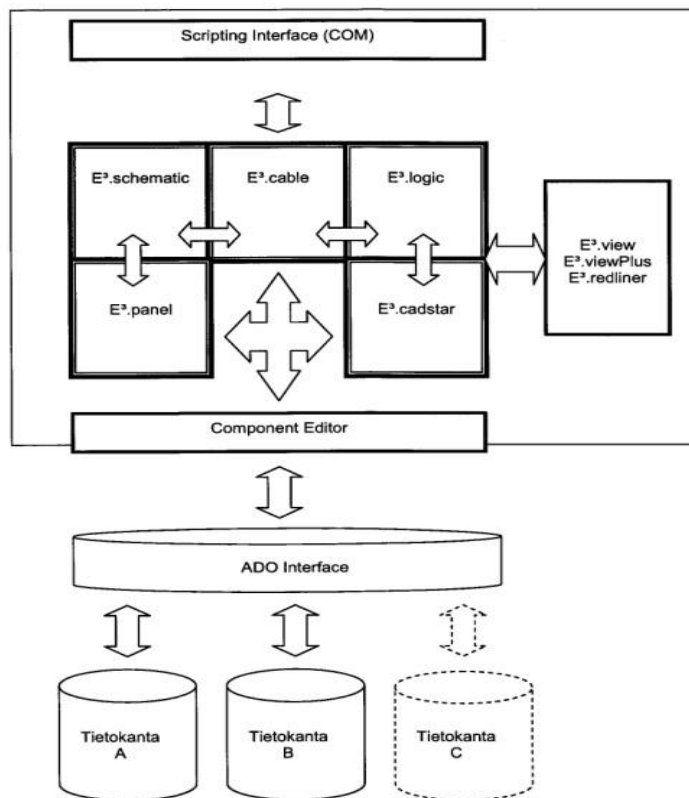
E<sup>3</sup>.redlinerilla voi katsella sekä punakynätä E<sup>3</sup>:-lla luotuja dokumentteja. E<sup>3</sup>.redliner on tarkoitettu erityisesti valmistuksen ja käyttöönoton henkilöstölle, joilla on tarve tehdä muutoksia dokumentteihin, mutta eivät halua tai voi käyttää varsinaista suunnitteluohjelmistoa. (Cim-Team Scandinavia Oy. [Viitattu 10.3.2012].)

E<sup>3</sup>.redlinerissä on add-on sovellus kuten esimerkiksi erilaisten raporttien tuottaminen. Kielikannan käyttö mahdollistaa dokumentaation eri kieliversioiden valinnan, dokumenttien ja piirustusten asetusten muutokset. Se mahdollistaa myös tasojen hallinnan, väriasetusten hallinnan, kommenttien lisäyksen käyttäen

grafiikkaa tai tekstiä, copy – paste- toiminnon dokumentissa olevan grafiikan tai tekstin uudelleenkäyttöön. (Cim-Team Scandinavia Oy. [Viitattu 10.3.2012].)

### 3.2 E<sup>3</sup>- tuoteperheen vuokaavio

E<sup>3</sup>-tuoteperheen vuokaavio havainnollistaa, miten E<sup>3</sup>-moduulit toimivat keskenään. Opinnäytetyöhön liittyy tärkeänä osana kuvassa 5 esiintyviä asioita. Kuvan 5 avulla lukija ymmärtää, millainen ohjelmakokonaisuus E<sup>3</sup>-suunnittelujärjestelmä on.



Kuva 3. E<sup>3</sup>-tuoteperheen vuokaavio  
(Cim-Team Scandinavia Oy. [Viitattu 10.3.2012].)

Vuokaaviossa havainnollistetaan, miten eri moduulit toimivat keskenään. Kuvassa 2 on havainnollistettu, mitä eri ohjelmakokonaisuuksia E<sup>3</sup>-suunnittelujärjestelmän täydellisessä lisenssissä on ja niiden vaikutukset toisiinsa. Siihen kuuluvat

E<sup>3</sup>.Schematic, E<sup>3</sup>.Cable, E<sup>3</sup>.Logic, E<sup>3</sup>.Panel, E<sup>3</sup>.Cadstar, E<sup>3</sup>.View, E<sup>3</sup>.ViewPlus ja E<sup>3</sup>.Redliner.

E<sup>3</sup> on siis Windows-pohjainen älykäs CAE-suunnitteluohjelmisto, joka on tarkoitettu sähkö- ja automaatio-suunnitteluun. ADO interface hallinnoi Windowsin toimintaa E<sup>3</sup>.seriesin moduuleissa.

### **3.3 E<sup>3</sup>.shematicin käyttötarkoitus Co-Automation Oy:lle**

Co-Automation Oy:n toimialaan kuuluu vahvana osana automaatiolinjastojen ja robottisolujen kokonaisvaltainen toimitus. E<sup>3</sup>.shematic-suunnittelujärjestelmää käytetään, kun luodaan sähkö- ja automaatiopiirikaavioita.

Toimivalla E<sup>3</sup>.shematic-suunnittelujärjestelmän komponentti- ja symbolikirjastolla helpotetaan suunnittelijoiden työtehtäviä. E<sup>3</sup>.shematic-suunnittelujärjestelmän räätälöidyllä kirjastolla suunnittelija löytää halutun komponentin tai symbolin nopeasti ja vaivattomasti.

E<sup>3</sup>.shematic-suunnittelujärjestelmän tämän hetkinen ongelma on liian laaja komponentti- ja symbolikirjasto. Tällä hetkellä Co-Automation Oy:n henkilökunnalla kuluu todella paljon tehokasta työaika tarvittavan komponentin tai symbolin etsimiseen kaiken kattavasta kirjastosta. Co-Automation Oy:lle tärkeät paineilma- ja sähkökomponentit ovat sekaisin ja vaikeasti löydettävissä.

Co-Automation Oy:lle olisi tärkeä saada käyttöönsä sellainen kirjasto, joka kattaisi määrättyjen valmistajien komponentteja kuten Omron, Phoenix, ABB ja Weidmuller. Yleisluontoisia kuvia graafisista elementeistä luodaan kirjastoon sitä mukaan, kuin suunnittelijat näkevät ne tarpeellisiksi. Jokaisella E<sup>3</sup>.shematic-suunnittelujärjestelmän käyttäjällä on siis mahdollisuus komponenttikirjaston muokkaamiseen.

E<sup>3</sup>-suunnittelujärjestelmä ei ole suoraan valmis tehokkaaseen suunnitteluun, vaan se vaatii yrityskohtaisia laajennuksia sekä oman komponenttikirjaston. E<sup>3</sup>-suunnittelujärjestelmää voidaan muokata erilaisten tarpeiden mukaan.

Tarkoituksena on luoda Co-Automation Oy:lle oma tietokanta eli symboli- ja komponenttikirjasto. Valmiita symboleja ja komponentteja saadaan siirrettyä alkuperäisestä tietokannasta E<sup>3</sup>.CopyDatabaseEntriesin (kuva 1) avulla. Kyselytutkimus on suuri osa opinnäytetyötä, koska komponenttikirjastoa luodessa on suunnittelijoiden eli tässä tapauksessa Co-Automation Oy:n henkilökunnan hyvä mieltä, minkälaisia toiminnallisuuksia tullaan käyttämään, eli minkälaista tietoa annetaan komponenteille ja mitä niistä halutaan saatavan raportteihin.



## 4 KYSELYTUTKIMUS

Seuraavaksi käsitellään kyselytutkimuksen vaiheita.

Opinnäytetyön osana on perinteinen kyselytutkimus, joka on lähetetty sähköpostitse Co-Automation Oy:n henkilökunnan jäsenille, jotka päivittäisessä työssään käyttävät E<sup>3</sup>.schematic-suunnittelujärjestelmää.

E<sup>3</sup>.schematic-koulutus antoi hyvän pohjan kyselyn laatimiselle. Koulutus antoi myös paljon aihealueita, joista oli helppo kehittää oikeanlaisia kysymyksiä tutkittavaan ja parannettavaan E<sup>3</sup>.schematic-suunnittelujärjestelmään.

### 4.1 Kyselytutkimuksen analysointi

Tässä luvussa käydään läpi kyselystä saatuja vastauksia ja niistä tehtyjä yhteenvetoja. Tutkimuksessa ei kerrota kenenkään vastaajan henkilöllisyyttä, joten kyselystä saadut tulokset ilmoitetaan vain kokonaistuloksina. Joitakin kirjallisia vastauksia on poimittu suoraan vastaajan lähettämästä kyselylomakkeesta, mutta näissäkään ei henkilöllisyyttä paljasteta.

Kyselytutkimuksesta selvisi, että tämän hetkinen komponenttikirjasto on Co-Automation Oy:lle liian laaja kaikkine symboleineen ja sitä on hankala käyttää tehokkaasti päivittäisessä työskentelyssä. Kirjaston läpi kahlaaminen on toisin sanoen työlästä, koska se on niin laaja ja siellä on niin paljon Co-Automation Oy:lle turhaa tietoa. Tutkimuksessa oli tarkoitus löytää ne komponentit ja symbolit, jotka edesauttavat Co-Automation Oy:n järjestelmän tehokasta käyttöä.

Kyselytutkimuksesta kävi ilmi, että jokainen Co-Automation Oy:n suunnittelijoista pitää alkuperäistä suunnittelujärjestelmää monimutkaisena ohjelmana. Heidän käyttämänsä komponentit ja symbolit ovat alkuperäisessä komponenttikirjastossa sekaisin, eikä niillä ole loogista järjestystä. Komponenttikirjasto on tällä hetkellä yritykselle liian laaja ja se hidastaa henkilökunnan suunnittelutyötä.

Kyselytutkimuksesta selvisi myös, että Co-Automation Oy:n suunnittelijoilla ei ole yhteistä komponenttikirjastoa vaan jokainen suunnittelija on ylläpitänyt omaa kirjastoaan, ja näin ollen suunnittelijoiden komponenttikannat ovat erilaiset. Tärkeää tietoa saattaa siis puuttua eri suunnittelijoilta. Jos tieto löytyy vain yhdeltä suunnittelijalta, hidastaa tämä puuttuessaan muiden suunnittelijoiden työtä. Myöskään suunnittelijoiden itse luomat komponentit eivät ole samankaltaisia, vaan niistä löytyy eroja.

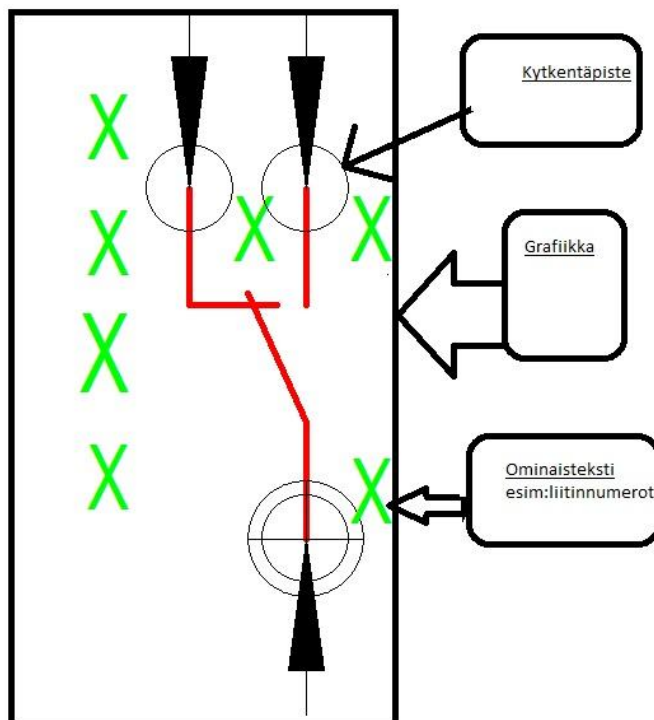
Co-Automation Oy halusi, että valmistajakohtaisessa komponenttikirjaston tietokannassa olisi vain heillä yleisimmässä käytössä olevat symbolit ja komponentit, joita ovat sähkö ja paineilmaakomponentit. He halusivat myös, että tietokanta sisältäisi määrättyjen valmistajien komponentteja kuten Phoenixilta sekä Weidmulleriltä riviliittimet ja ABB:ltä ja Omronilta sähkökomponentteja.

## 5 SYMBOLIEN JA KOMPONENTTIEN LUOMINEN

Tässä luvussa käsitellään symboleiden ja komponenttien luomista sekä tietokantaeditoriin liittyviä asioita. Tietokantaeditori on se ohjelman osa, joilla symboleita ja komponentteja pääsee tekemään ja muokkaamaan.

### 5.1 Symboli ja komponentti

Symboli on neutraali graafinen elementti, jolla ilmaistaan yhden objektin toiminta piirissä. Symboli koostuu neljästä elementistä: grafiikasta, kytkentäpisteistä, ominaisteksteistä ja attribuuteista. (Cim-Team Scandinavia Oy, 2008.)



Kuva 4. Grafiikka

Komponentti on symboliryhmä, jolla on liitetty halutussa määrin tietyn valmistajan tai fyysisten laitteiden ominaisuuksia ja tietoja. Komponentilla voi olla esim. valmistaja ja typpinumero sekä sitä kuvaava nimi (relay). (Cim-Team Scandinavia Oy, 2008.)

Uusien komponenttien ja symbolien luontiin on tehtävä yritykselle tarkat säännöt. Yhteensopivuuden vuoksi ne tulee tehdä samalla periaatteella. Sääntöjä olisi hyvä taltioida esimerkiksi yleisiksi ohjeiksi. Ohjeiden ylläpitäminen auttaa tulevaisuudessa myös uusia työntekijöitä pääsemään helpommin kiinni uuteen järjestelmään. Aluksi on kuitenkin tarkoitus, että vain muutaman hengen ryhmä luo uusia komponentteja ja symboleita.

### 5.1.1 Uuden symbolin luominen

Uutta symbolia luotaessa pitää muistaa viisi asiaa:

- 1) Grafiikan luonti
- 2) Tietojen määrittely
- 3) KytKentäpisteiden määrittely
- 4) Ominaisuuksien määrittely
- 5) Origon määrittely

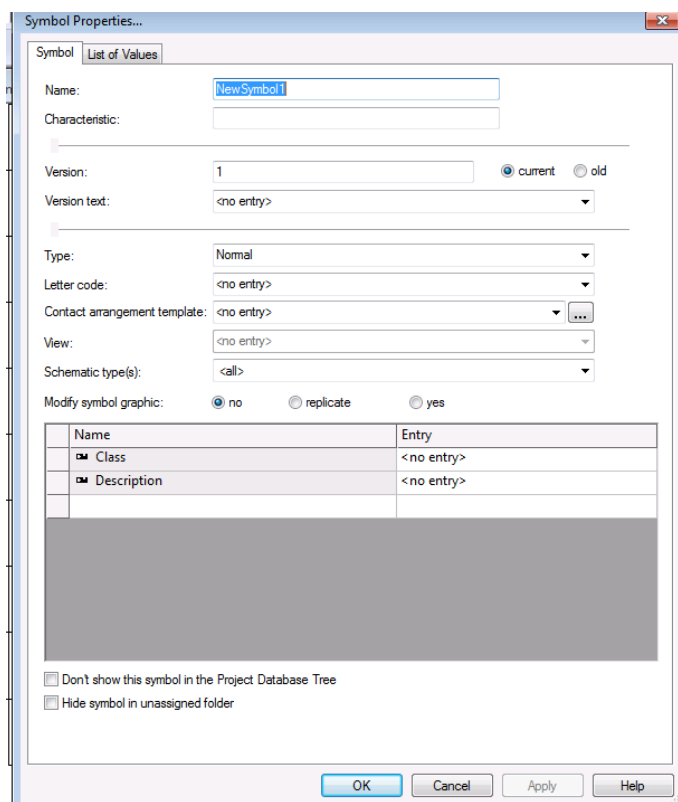
Grafiikan luonti alkaa määrittämällä sen origo (kuva 4). Symbolin grafiikan luonnissa käytetään grafiikkatyökalupalkin painikkeita.



Kuva 5. Origo

Grafiikan kanssa voidaan käyttää myös tavallista tekstiä. Grafiikan luonnissa tulee huomioida, että kytkentäpisteet on hyvä sovittaa 4 millimetrin gridiin. Origo on siirretty kytkentäpisteeseen, jolloin kytkentäpisteet ovat symbolia käytettäessä gridissä. Symbolia luotaessa voidaan pohjana käyttää myös olemassa olevien symbolien grafiikoita tai dwg-kuvia.

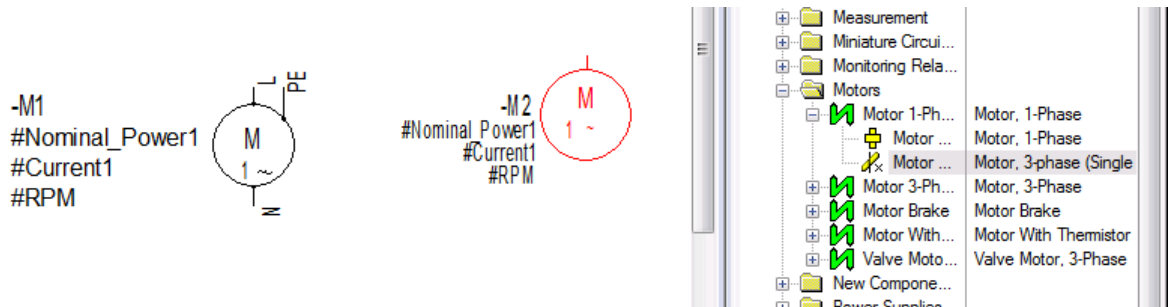
Tietojen määrittely alkaa aktivoimalla työskentelyalueen apuvalikko ja valitsemalla Symbol Properties. Komponentti linkitetään current-statukseen ja symboli old-statukseen. Oletustunnus annetaan symbolille kaaviossa.



Kuva 6. Symbolin tietojen määrittely

Kuvauksella kerrotaan symbolin käyttötapa, jota käytetään hakukriteerinä symbolia etsittäessä. Tämän jälkeen annetaan symbolille kytkentäpisteet seuraavasti: Työkalupalkista valitaan Node symbol-alasvetovalikosta. Sijoitetaan tarvittavat kytkentäpisteet. Kytkentäpisteiden järjestysnumerot määritellään Next click is

number-kenttään ja siitä numerot kasvavat järjestyksessä. Symboli tallennetaan Save to Database-komennolla, joka on löydettävissä apuvalikosta.



Kuva 7. Esimerkkisymboli

Kuvassa 6 havainnollistetaan lukijalle kolmivaiheinen moottorisymboli. Kuvasta on havaittavissa M1-symboli, jota käytetään kolmivaiheisen moottorin symbolina piirikaavio piirustuksessa. M2 on myös moottorisymboli samasta moottorista, mutta sitä käytetään single line piirikaaviossa.

## 5.1.2 Uuden komponentin luominen

Uutta komponenttia luotaessa pitää muistaa kolme asiaa;

- 1) Komponentti tyyppin määrittely
- 2) Attribuuttien määrittely
- 3) Rakenteen määrittely

Komponentin luonti alkaa komponenttityypin määrittelyllä (kuva 6), jossa komponentille määritellään sen nimi ja tunnus. Komponentin nimi on tärkeä osa, kun mietitään kirjaston selkeyttä. Nimestä pitää selvittää, mikä komponentti on kyseessä. Selkeintä on nimetä komponentti tyyppikoodin mukaan. Tunnus tulee myös määritellä käyttäen standardinmukaisia laitetunnuksia.

Component Wizard - Identification

Please select the type of component to be created.  
Define name and device letter code of the new component.

Type

- Standard device
- Cable
- Overbraid
- Wire Group
- Terminal
- Connector
- Subcircuit
- Block
- Assembly
- Hose/Tube

Base Settings

Name and device letter code of the new component:

Name:

Version:   current  old

Version text:

Device letter code:

Use attributes and structure of the following component:

Name:

Version:

Use supply for new component:

Use information from file:  ...

< Back Next > Finish Cancel

Kuva 8. Uuden komponentin luominen

Kun komponentille on annettu edellä mainitut tiedot seuraavana vaiheena tulee määrittää komponenttiin liittyvät yrityskohtaiset attribuutit kuten kuvassa 8 havainnollistetaan.

Component Wizard - Properties

Please enter the component-specific attributes.  
Select the 'Name' column to add attributes.

Component name: NewComponent1      Version: 1

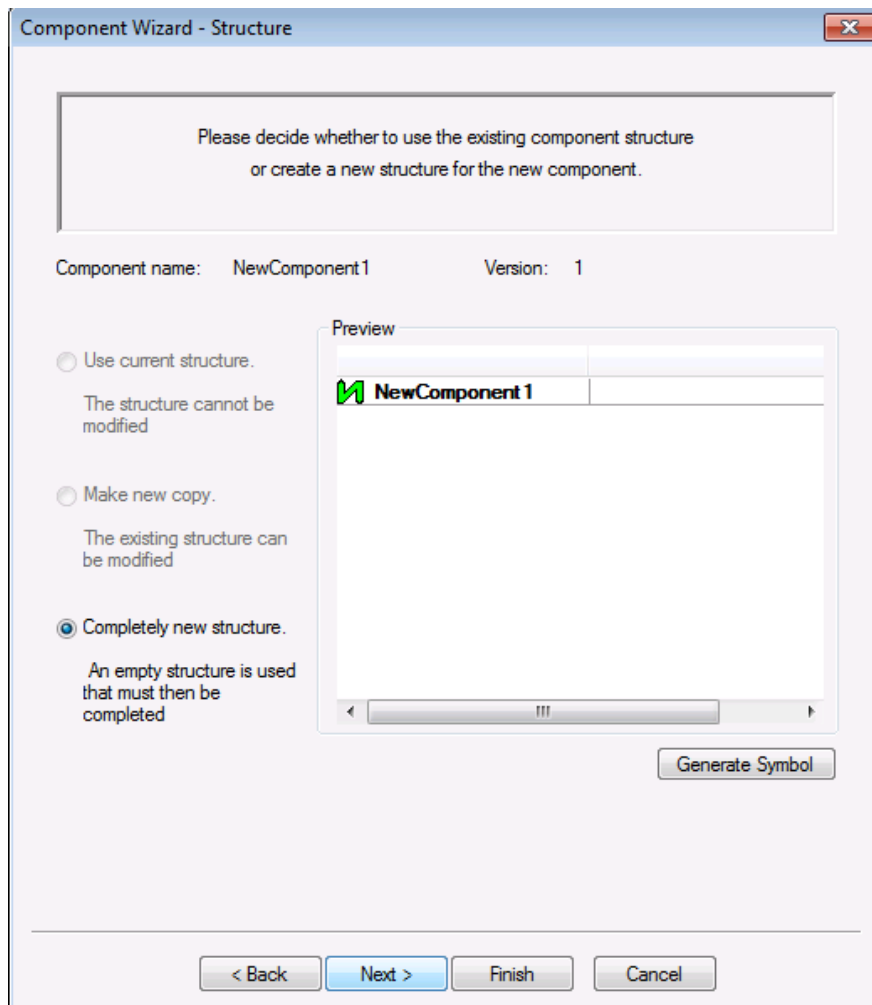
Name	Entry
ArticleNumber	<no entry>
Class	<no entry>
Description	<no entry>
Supplier	<no entry>

< Back    Next >    Finish    Cancel

Kuva 9. Attribuutin määrittely

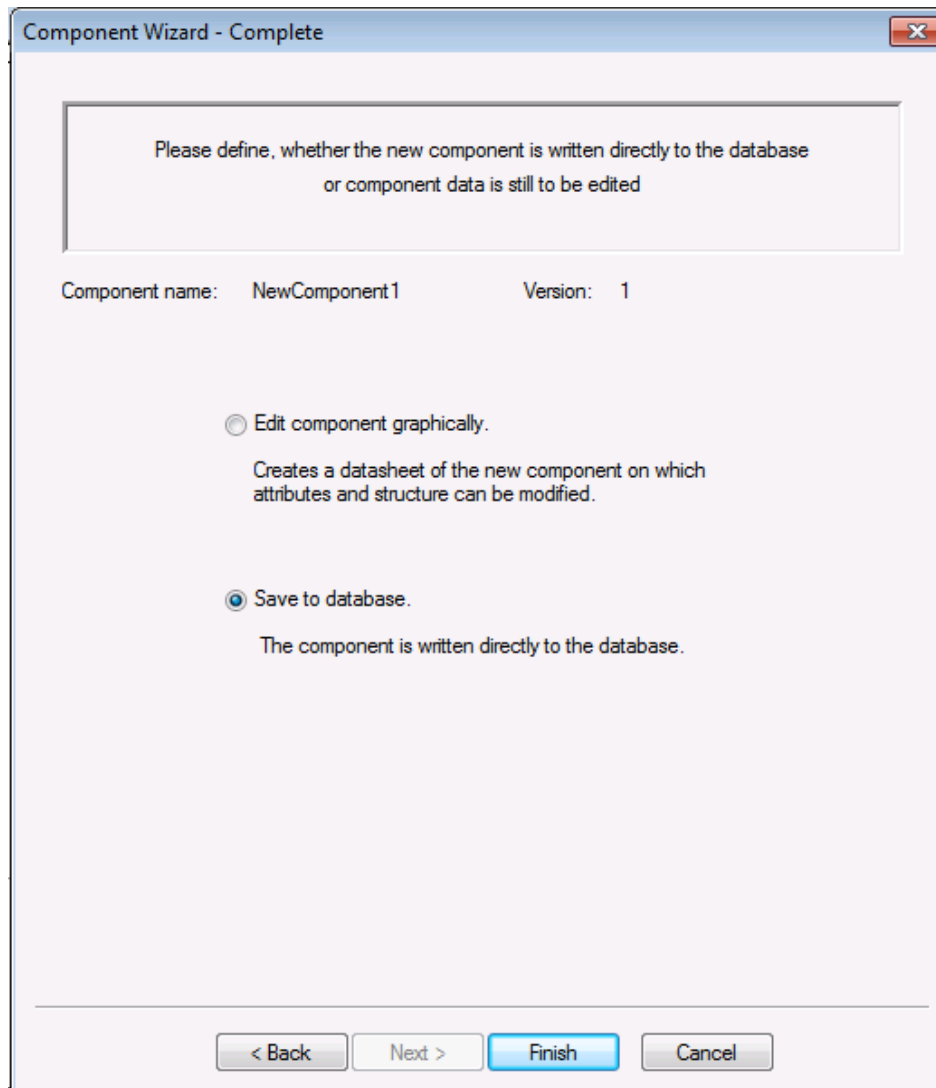


Attribuuttien määrittämisen jälkeen päästään komponentin rakenteen määrittämiseen. Rakenne määrittelee muun muassa komponenttiin kuuluvat symbolit. Vaihtoehtoina on myös käyttää komponentin nykyistä rakennetta, luoda kopio komponentin rakenteesta tai luoda täysin uusi komponentin rakenne.



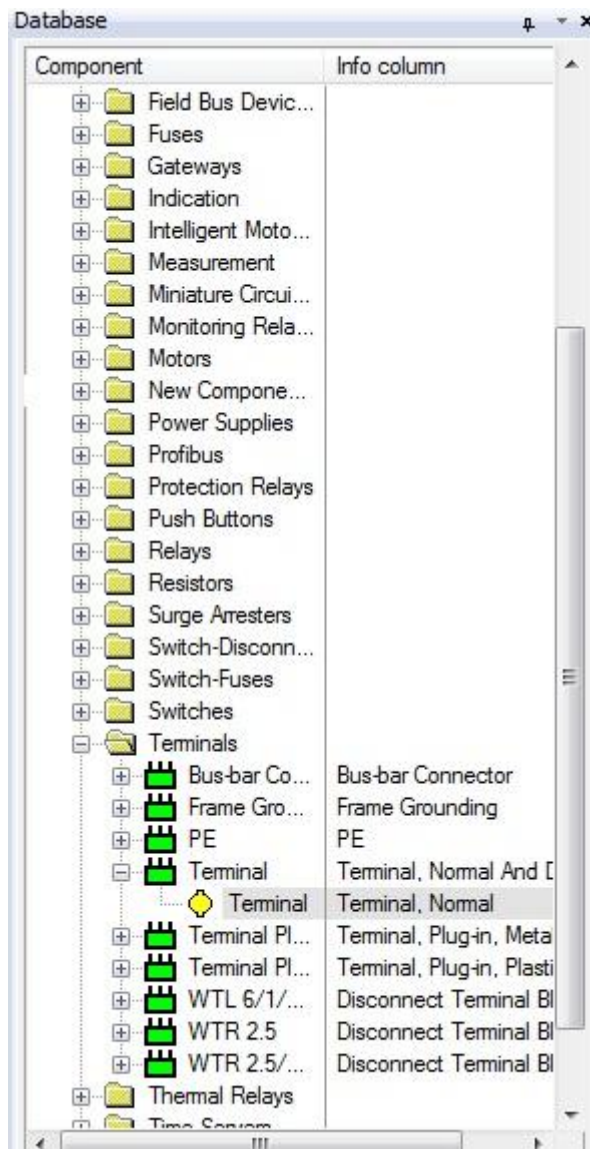
Kuva 10. Komponentin rakenteen määrittäminen

Kun rakenne on määritelty, voidaan komponentti tallentaa tietokantaan. Tietokannasta se on sitten suunnittelijoiden löydettävissä.



Kuva 11. Komponentin tallennus tietokantaan

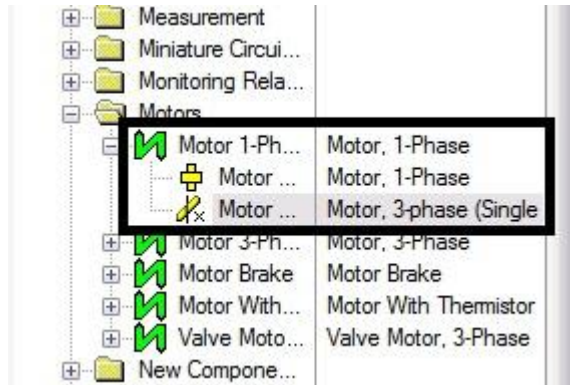
Komponenttien luokittelu luo tietokantaikkunan hierarkian. Hierarkia voidaan luoda halutun mukaiseksi ja se on muokattavissa käyttäjän toimesta. Perushierarkia asetetaan kuvan 11 mukaisesti.



Kuva 12. Tietokantaikkuna

Pääjärjestyksen asettaa komponentille asetettu luokka. Sen alle tulisivat alakansiot valmistajien mukaan. Ensisijainen tavoite on kuitenkin saada

hierarkiasta sellainen, että komponenttien löytäminen kirjastosta on mahdollisimman yksinkertaista.



Kuva 13. Komponentti

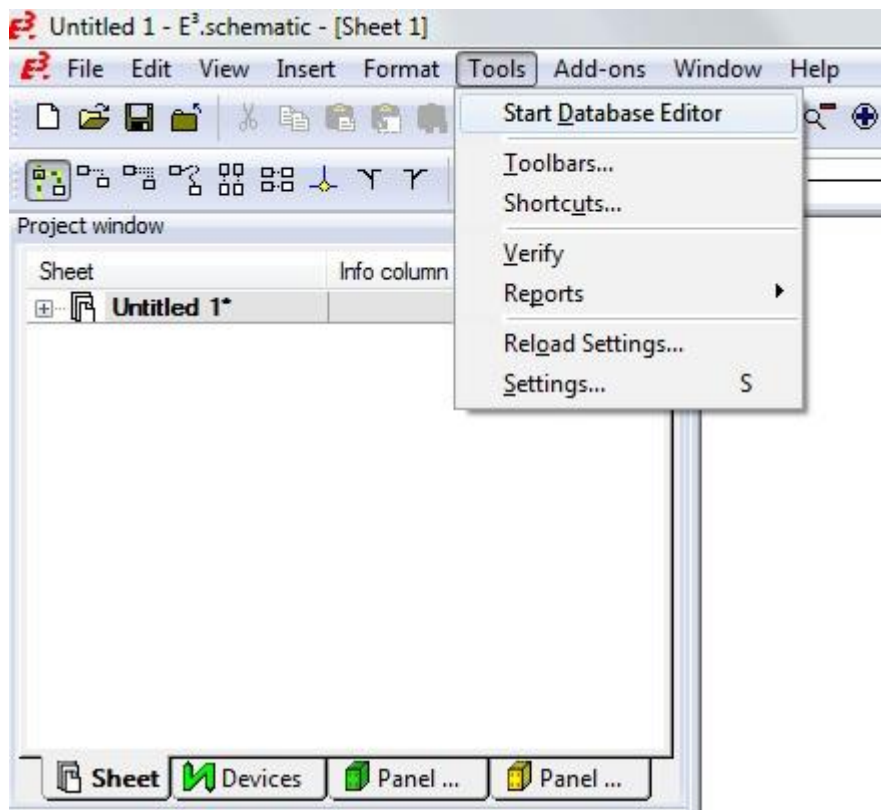
Kuvassa 12 esitellään lukijalle komponentti. Komponentti on kuvassa rajattuna ja se koostuu kuvan 6 symboleista, jotka esiteltiin jo aikaisemmin.

## 5.2 E<sup>3</sup>.schematicin tietokantaeditorin eri käyttömallit

Tietokantaeditori on työkalu, jolla tehdään uusia symboleita ja komponentteja. Editor löytyy E<sup>3</sup>.schematic-moduulista kolmella eri tavalla, joista lisää seuraavaksi.

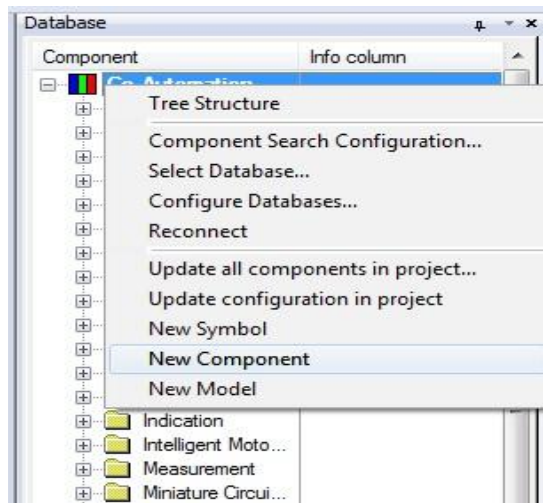
Tietokantaeditori voidaan käynnistää eri tavoin. Tavasta riippuen editor käynnistyy hieman eri tilaan.

Tools-alasvetovalikosta löytyy StartDatabaseEditor-komento (kuva 13). Näin käynnistetään tietokantaeditori perustilaan.



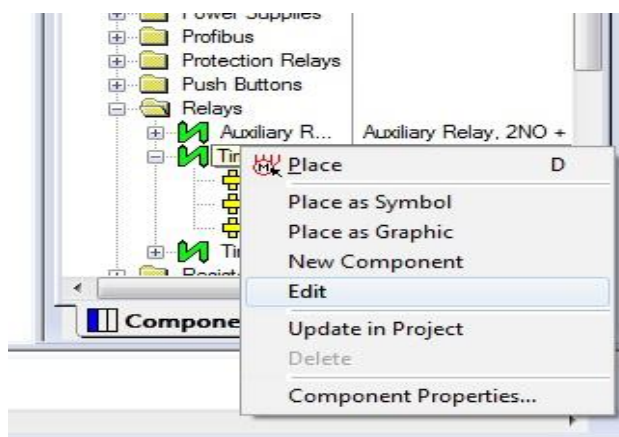
Kuva 14. StartDatabaseEditor-komento

Tietokantaikkunan apuvalikosta voidaan myös valita New Symbol-, New Component- tai New Model -komento. Tällä komennolla tietokantaeditori aukeaa tilaan, jossa pääsee suoraan luomaan uutta, valitun tyyppistä objekta.



Kuva 15. Uuden komponentin luominen

Tietokantaikkunasta voi myös valita jonkin symbolin tai komponentin ja valita apuvalikosta Edit-komento. Tällä komennolla tietokantaeditori käynnistyy tilaan, jossa voidaan suoraan muokata symbolia tai komponenttia tai luoda sen pohjalta täysin uusi symboli tai komponentti.

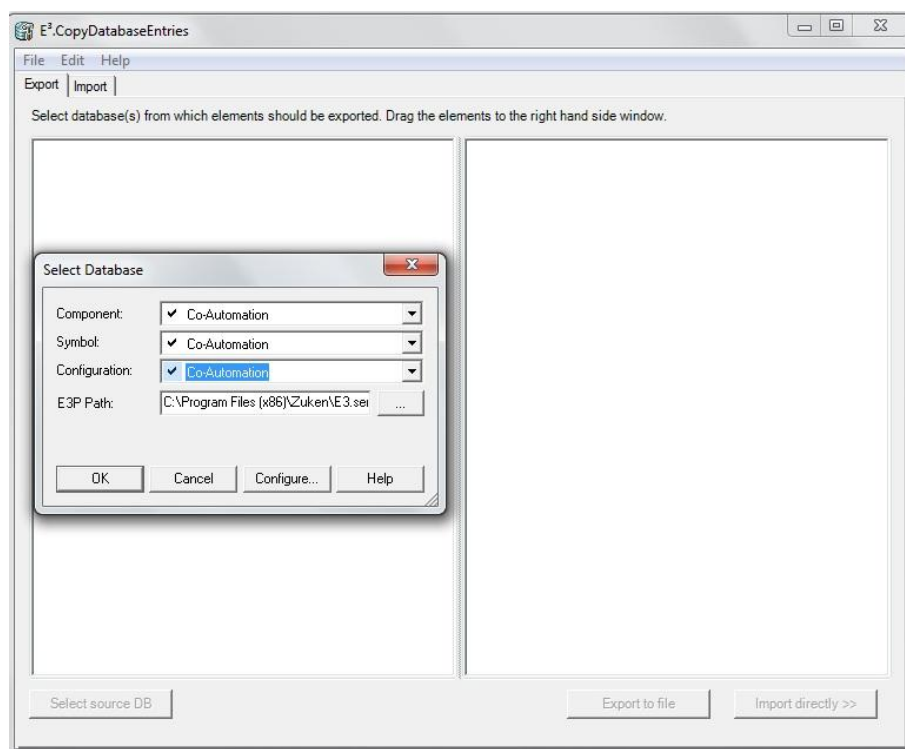


Kuva 16. Edit-komento

## 6 CO-AUTOMATION OY:N KOMPONENTTIKIRJASTON LUOMINEN

### 6.1 Co-Automation Oy:n komponenttikirjasto

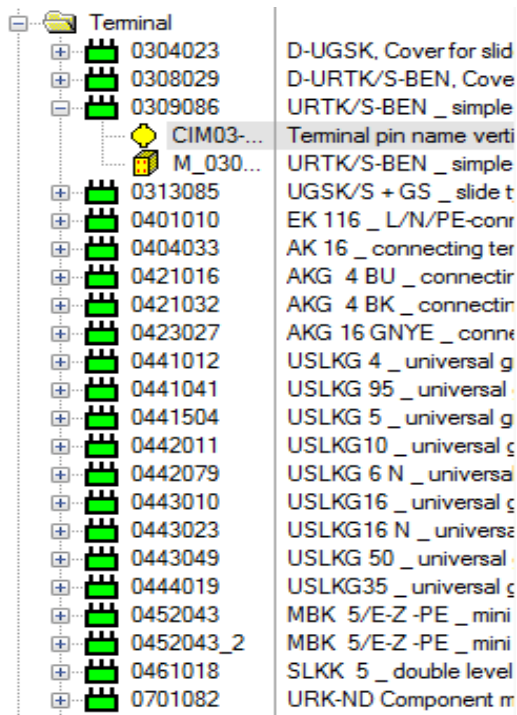
Kirjaston luominen aloitettiin luomalla Co-Automation Oy:lle oma tyhjä kirjasto nimeltään Co-Automation (kuva 16). Kirjastoon kopioitiin E3. CopyDatabaseEntries-työkalulla alkuperäisestä tietokannasta ne symbolit ja komponentit, joita Co-Automation Oy tarvitsee. Näin saatiin luotua kirjaston hierarkia eli laitettua symbolit ja komponentit aakkoselliseen järjestykseen, kuten kuva 17 havainnollistaa.



Kuva 17. Co-Automation Oy:n kirjaston luominen

Muutoksia tuli alkuperäiseen komponenttikirjastoon verrattuna paljon. Kansiot, joiden alta komponentit ovat löydettävissä, nimettiin niin, että suunnittelija tietää heti kansion nimen perusteella, mitä se sisältää.

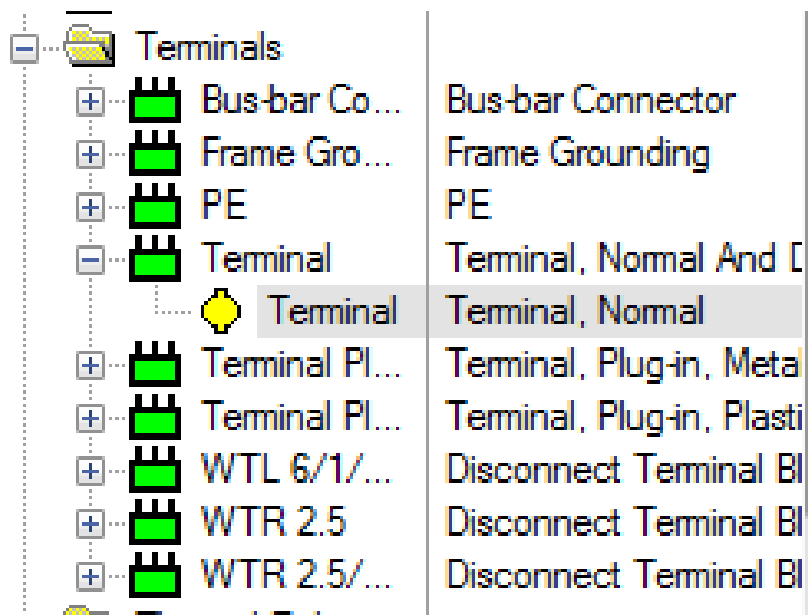
E<sup>3</sup>.schematic-moduulilla yritys tulee suunnittelemaan seuraavia osa-alueita: automaatiokeskusten suunnittelu, pienjännitekojeistojen (<1000 V) suunnittelu sekä keskijännitekojeistojen (3-36kV) suunnittelu. Esimerkiksi automaatiokeskuksen suunnittelemiseen tarvittavien riviliittimien (Terminal) löytäminen helpottuu. Kuvassa 17 esitellään alkuperäinen Terminal-kansio. Kuva 18 havainnollistaa lukijalle, miten kansion sisältö on kirjaston muokkaamisen jälkeen muuttunut.



File Name	Description
0304023	D-UGSK, Cover for slid
0308029	D-URTK/S-BEN, Cove
0309086	URTK/S-BEN _ simple
CIM03-...	Terminal pin name verti
M_030...	URTK/S-BEN _ simple
0313085	UGSK/S + GS _ slide t
0401010	EK 116 _ L/N/PE-conr
0404033	AK 16 _ connecting ter
0421016	AKG 4 BU _ connectir
0421032	AKG 4 BK _ connectin
0423027	AKG 16 GNYE _ conne
0441012	USLKG 4 _ universal g
0441041	USLKG 95 _ universal
0441504	USLKG 5 _ universal g
0442011	USLKG10 _ universal g
0442079	USLKG 6 N _ universa
0443010	USLKG16 _ universal g
0443023	USLKG16 N _ universa
0443049	USLKG 50 _ universal
0444019	USLKG35 _ universal g
0452043	MBK 5/E-Z -PE _ mini
0452043_2	MBK 5/E-Z -PE _ mini
0461018	SLKK 5 _ double level
0701082	URK-ND Component m

Kuva 18. Alkuperäisen tietokannan Terminal-kansio

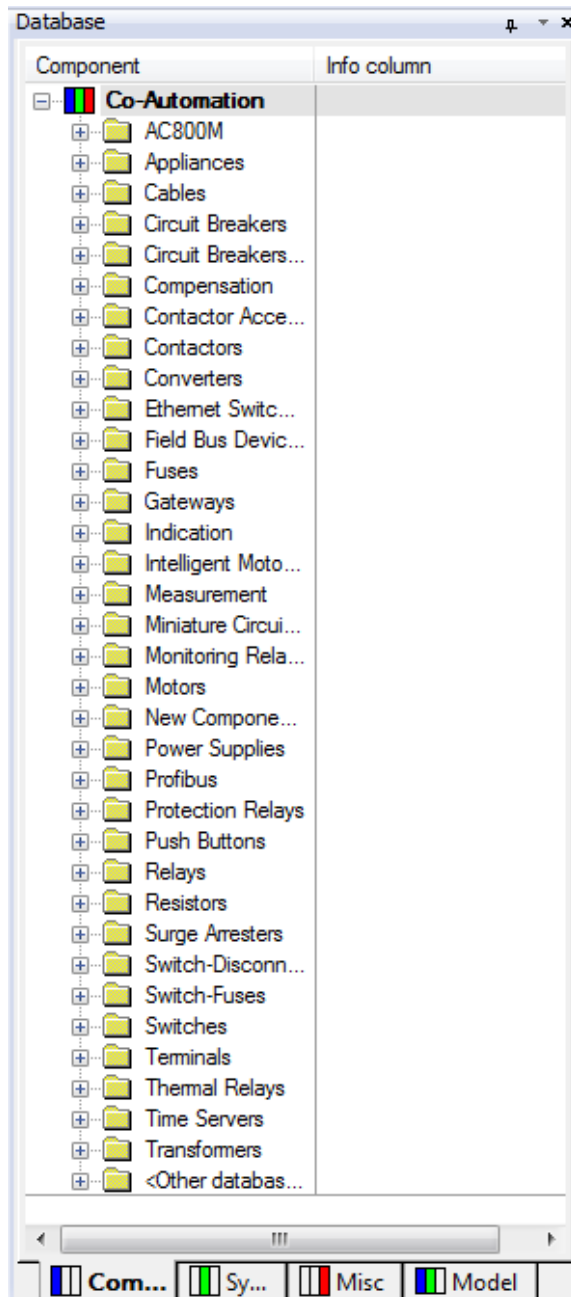




Kuva 19. Co-Automation Oy:lle muokattu Terminal-kansio

Kuvassa 1 on alkuperäisen komponenttikirjaston tarjonta riviliittimille. Näitä löytyy alkuperäisestä kirjastosta satoja kappaleita. Kuvassa 19 nähdään Co-Automation Oy:n tämän hetkinen tarve riviliittimille. Kirjastoa on siis muokattu perusteellisesti ja sieltä on etsitty vain ne riviliittimet, joita yritys tarvitsee. Myös riviliittimien nimityksiä on muutettu selkeämmiksi. Kuvasta 19 voi tämän havainnollistaa. Kuvassa 18 nimitykset ovat merkitty numeroin mutta kuvassa 19 ne on nimettyinä.

Kuva 19 on otettu Co-Automation Oy:n valmiista komponenttikirjastosta, jossa symbolien määrä on noin 1000 ja komponenttien määrä noin 800. Uusia symboleita luotiin uuteen kirjastoon noin 100 ja uusia komponentteja noin 70. Kansioiden sisältä löytyvät symbolit ja komponentit on nimettyinä toisin kuin alkuperäisessä komponenttikirjastossa, jota Co-Automation Oy käytti ennen uutta kirjastoaan.



Kuva 20. Co-Automation Oy:n symboli- ja komponenttikirjasto

Kuten tämän luvun alussa jo kerrottiin, niin Co-Automation Oy:lle luotiin ensiksi tyhjä komponenttikirjasto, johon liitettiin jo valmiit komponentit alkuperäisestä tietokantakirjastosta.

Komponenttikirjaston sisältöä päästiin muokkaamaan DatabaseEditorilla (kuva 11). Tämän ohjelman avulla päästiin luomaan myös uusia symboleita ja komponentteja komponenttikirjastoon.

## **6.2 Tulevaisuudessa kehitettävät asiat**

Co-Automation Oy toivoo, että suunnittelijat noudatavat jatkossa uusia sääntöjä komponenttikirjaston ylläpitämisessä. Tärkeää on, että kun komponenttikirjastoon halutaan lisätä uusia symboleita ja komponentteja, keskustellaan tästä ensiksi pääkäyttäjän kanssa. Pääkäyttäjän kanssa tehdään yhdessä lisäykset komponenttikirjastoon. Noudattamalla tätä yksinkertaista sääntöä suunnittelijat pystyvät pitämään komponenttikirjaston jatkossa ”siistinä” sekä helppokäyttöisenä.

Cim-Team Oy:n tarjoamilla lisäkoulutuksilla suunnittelijoiden työtä voitaisiin monipuolistaa. Tällä hetkellä suunnittelijoiden tietotaito ohjelman kaikista ominaisuuksista ei välttämättä ole parhaalla mahdollisella tasolla. Koulutuksen merkitys näinkin laajan ohjelman käytössä on erittäin tärkeää, sillä itseoppineet käyttäjät eivät välttämättä tee suunnittelutyötään niin tehokkaasti, kuin ohjelma voisi tarjota.

## 7 TALOUDELLINEN HYÖTY CO-AUTOMATION OY:LLE

Hyöty saavutetaan suunnittelijoiden työajassa. Hyödyn arvioidaan olevan prosentteina noin 30. Selvää on myös, että Co- Automation Oy tulee saamaan rahallista säästöä räätälöidystä komponenttikirjastosta tulevaisuudessa.

Tulevaisuudessa saavutettava taloudellinen hyöty tulee kuitenkin näkymään komponenttikirjaston käyttöönottopäivästä alkaen. Selkeällä komponenttikirjastolla suunnittelijoiden työ tulee helpottumaan.

Komponenttikirjaston selkeä hierarkia kertoo suunnittelijalle jo ensi silmäyksellä, mistä tarvittavaa komponenttia tai symbolia voisi etsiä. Komponenttikirjaston läpi kahlaamiseen ei mene enää turhaa aikaa, vaan tämän ajan suunnittelija voi käyttää tehokkaaseen suunnitteluun. Suunnittelijoiden työnlaatu paranee myös, sillä jokaisella suunnittelijalla on käytössään sama työkalu, eli tässä tapauksessa räätälöity E<sup>3</sup>.seriesin komponenttikirjasto.

Nimetyt symbolit ja komponentit edesauttavat ennen kaikkea suunnittelun tehokkuutta. Nimetty symboli ja komponentti ovat helpommin löydettävissä useiden komponenttien seasta, kun taas numerosarjalla nimetty symboli ja komponentti eivät ole.

Työn tehostaminen on tärkeää. Asiakkailla on markkinoilla niin paljon vaihtoehtoja, että yritysten pitää kilpailun kannalta pitää huoli laadukkaista ja hyvin suunnitelluista tuotteista.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tavoitteena oli muokata E<sup>3</sup>-suunnittelujärjestelmän komponenttikirjasto Co-Automation Oy:lle.

Selvitettäessä käyttäjien tyytyväisyyttä E<sup>3</sup>-suunnittelujärjestelmään kävi ilmi että alkuperäinen komponenttikirjasto on heille liian laaja ja vaikeaselkoinen.

Opinnäytetyön tekeminen oli yllättävän vaativa prosessi kokonaisuudessaan, sillä se oli niin moniosainen. Ohjelman tuntemattomuus, kouluttautuminen, suunnittelijoiden toivomien ominaisuuksien huomioiminen, ohjelman muokkaaminen sekä komponenttikirjaston helppokäyttöisyys tekivät työstä erityisen haasteellisen tekijälleen.

Opinnäytetyön tuomat haasteet selvitettiin kunnialla läpi, vaikka välillä tuntuikin, että työ ei etenisi mihinkään. Keskustelut suunnittelijoiden ja kouluttajan kanssa auttoivat työn toteuttamisessa.

Työn aikaa kuluttavin osio oli kuitenkin symbolien ja komponenttien nimeäminen. Symbolien ja komponenttien läpi kahlaaminen yksitellen tuntui välillä jopa puuduttavalta, sillä nimeäminen vaati myös tietotaidon siitä, mikä symboli tai komponentti oli kyseessä.

Opinnäytetyön valmistuminen oli yritykselle tärkeää. Aikaisempi komponenttikirjasto oli niin sekava ja jokaisella suunnittelijalla erilainen. Suunnittelijoiden saadessa yhtenäisen komponenttikirjaston käyttöönsä voidaan puhua suunnittelutyön tehokkuuden maksimoimisesta.

Taloudellinen hyöty saavutetaan vasta, kun suunnittelijat sisäistävät uuden komponenttikirjaston osaksi työtään. Jo käyttöönotossa huomataan kuitenkin helppokäyttöisyys, suunnittelijoiden toivomat muutokset ja selkeämpi hierarkia. Helppokäyttöisyys ilmenee komponenttien nimissä (komponentit esiintyvät alkuperäisessä kirjastossa numerosarjoin).

Opinnäytetyö antoi tekijälleen paljon, sillä E<sup>3</sup>.series-ohjelmakokonaisuuden ymmärtäminen edesauttaa tekijää omalla työurallaan Co-Automation Oy:n työntekijänä. Mielenkiintoista oli myös saada tällainen mahdollisuus edesauttaa yritystä toiminnan tehostamisessa.

## LÄHTEET

Cim- Team Scandinavia Oy. [Verkkosivu]. [Viitattu 10.3.2012]. Saatavana:  
<http://www.co-automation.fi/fi/etusivu>

Cim-Team Scandinavia Oy, 2008. Koulutusmateriaali E<sup>3</sup>.series.

Co- Automation Oy. [Verkkosivu]. [Viitattu 10.3.2012]. Saatavana:  
<http://www.co-automation.fi/fi/etusivu>

Illikainen K, 2006. AutoCad 2006. 1. painos. Jyväskylä: Docendo Finland Oy. 546.

Kivioja S, 2012. Toimitusjohtaja. Co-Automation Oy. Haastattelu 1.5.2012.

Lepistö I, 2005. Suunnittelujärjestelmän valinta ja käyttöönotto. Diplomityö.  
Tampereen teknillinen korkeakoulu.

Sivistyssanakirja. [Verkkosivu]. [Viitattu 26.4.2012]. Saatavana:  
<http://www.cs.tut.fi/~jkorpela/siv/sanatg.html>

Suomisanakirja. [Verkkosivu]. [Viitattu 13.5.2012]. Saatavana:  
<http://suomisanakirja.fi/>

## LIITTEET

LIITE 1 Kyselylomake



## **Kyselytutkimus Co-Automation Oy:n henkilökunnalle E<sup>3</sup>.schematic - suunnittelujärjestelmän kirjastoparannuksista.**

Kyselytutkimus perustuu E<sup>3</sup>.schematic - suunnittelujärjestelmän kirjaston käytettävyyteen. Kyselyn perusteella halutaan opinnäytetyönä selvittää, mitä parannuksia Co- Automation Oy:n henkilöstö toivoo E<sup>3</sup>.schematic - suunnittelujärjestelmän kirjastoon tehtävän. Tutkimuksen avulla pyritään selvittämään, mitä asioita E<sup>3</sup>.schematic - suunnittelujärjestelmän kirjastossa tulisi muokata että sen käytettävyys ja tehokkuus tulisi parhaiten esille.

Kysymykset liittyvät E<sup>3</sup>.schematic - suunnittelujärjestelmän kirjaston yleiseen käytettävyyteen ja sen tehokkuuteen. Kysymykset ovat avoimia ja näin ollen voit perustella vastauksesi mahdollisimman hyvin. Kyselyn vastaamiseen ei mene kauaa, siksi toivonkin, että kuluttaisit siihen hetken ajastasi.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Co- Automation Oy, kyselystä on siis teille vastaajille tulevaisuudessa hyötyä koska sen perusteella kirjastoa tullaan muokkaamaan teidän tarpeisiin soveltuvaksi.

Kaikki antamanne tiedot tullaan käsittelemään luottamuksellisesti. Olethan mahdollisimman totuudenmukainen vastauksissasi. Mielipiteesi on tärkeä, koska tulosten perusteella kirjasto muokataan teidän tarpeisiin sopivaksi ja tehokkaammaksi työvälineeksi.

**Kiitos vastauksista jo etukäteen!**

Ystävällisin terveisin Tomi Puikkonen

**Lähetä täytetty kysely takaisin minulle!**

tomi.puikkonen@co-automation.fi

## LIITE1

**KYSELYLOMAKE**

1. E<sup>3</sup>.schematic - suunnittelujärjestelmän heikkoudet?
2. Co-Automation Oy:n nykyinen suunnittelu ympäristö?
3. Henkilökunnan toiveet uudesta kirjastosta
4. Co-Automation oy: n ympäristön luominen?
5. Co-Automation oy:n symboli ja – komponenttikannan mallin kuvaus
6. Lista vielä kehitettävistä asioista