



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Joonas Tuominen

CADS keskuslayout-suunnittelun tehostaminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkö- ja automaatiotekniikka

Insinöörityö

28.4.2019

Tekijä Otsikko	Joonas Tuominen CADS-keskuslayout suunnittelun tehostaminen
Sivumäärä Aika	37 sivua 28.4.2019
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Sähkö- ja automaatiotekniikka
Ammatillinen pääaine	Automaatiotekniikka
Ohjaajat	suunnitteluinsinööri Tero Ojala lehtori Kristian Junno
<p>Tämän insinööriyön tarkoituksena oli tehostaa Insta automation Oy:n CADS keskuslayout-suunnittelua. Pää tavoitteina olivat uuden keskuslayout-symbolikirjaston luominen sekä keskuksissa käytettävien komponenttien kerääminen tuotetietokantaan. Lisäksi tutkittiin tapoja vähentää suunnittelijoiden tekemän työn määrää CADSin tietokantaominaisuuksia hyödyntämällä.</p> <p>Työ aloitettiin tutustumalla vanhojen projektien tuotetietoihin, joiden pohjalta tuotetietokantaa ja symbolikirjastoa lähdettiin kokoamaan. Uusia symboleja tehtiin noin 270 kappaletta. Symboleiden käyttöä varten luotiin työkaluriville painikkeet ja valmistaja kohtaiset symbolivalikot.</p> <p>Tietokantaominaisuuksien hyödyntämiseksi kerättiin tuotetietokanta tehtyjen symbolien laitteista sekä muista yleisesti projekteissa käytetyistä tuotteista. Symbolien ja tietokannan yhdistämiseksi tuotteista tehtiin tuotemallit, joiden avulla saadaan keskuslayout-kuvan mukainen osaluettelo projektin tietokannasta.</p> <p>Symbolikirjasto on julkaistu Insta automation Oy:n verkossa ja se on kaikkien suunnittelijoiden käytettävissä. Tietokantaominaisuuksien hyödyntämistä päästään kokeilemaan käytännössä seuraavan uuden projektin yhteydessä.</p>	
Avainsanat	CADS, symboli, tuotetieto, tuotemalli

Author Title	Joonas Tuominen Optimizing the CADs Planning on Switchboard Layout
Number of Pages Date	37 pages 28 April 2019
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Electric and Automation Engineering
Professional Major	Automation Engineering
Instructors	Tero Ojala, Engineer Kristian Junno, Senior Lecturer
<p>The purpose of the graduate study was to enhance CADs planning on switchboard layout. The project was commissioned by Insta Automation Oy. The main goal of this study was to create a library of symbols used in layout planning and collect product data of components used in switchboards. Research work was made to reduce manual work of engineers by usage of features and function in CADs Electric DB data base tool.</p> <p>The project was started by getting acquainted with product data of previous projects. Based on product data of previous projects, the new product database and symbol library were compiled. Approximately 270 new symbols were created. For the easy access of the new symbols, buttons on toolbar and manufacturer specific menus were created.</p> <p>In order to utilize the database features of CADs Electric DB, a new product database of devices was compiled, including devices on the new symbol library and other commonly used products. To combine symbols with the database, product models were created. With product models used on layout drawing, Electric DB generates bill of materials out of the project database.</p> <p>The Symbol library has been published on private network of Insta Automation Oy and it is available to all designers. The realization of database properties will be tested in practice with the next new project.</p>	
Keywords	CADs, symbol, product data, product model

Sisällys

1	Johdanto	1
2	CADS	2
3	Symbolikirjasto	3
3.1	Symbolit	3
3.2	Symbolin attribuutit	4
3.3	Symbolien luonti	5
3.4	Symbolien muokkaus	9
3.5	Symbolien kuvakevalikko	12
3.6	Työkalurivi	13
3.7	Komentojonot	15
3.8	Symbolien tekstivalikko	16
4	Tietokannat	18
4.1	CADS Electric DB	19
4.2	Tietokantojen hallinta	19
4.3	DB-projektin aloitus	20
4.4	Tuotetietojen hallinta	21
4.5	Tuotetietokannan tuonti	23
4.6	Tuotetiedon lisääminen ja muokkaaminen	24
5	Tuotemallit	25
5.1	Tuotemallin luonti ja muokkaus	26
5.2	Tuotemallien hallinta	29
5.3	Tuotemallien käyttö	31
6	Yhteenveto	33
	Lähteet	36

1 Johdanto

Insinööriyön tarkoituksena on luoda CADs-suunnitteluohjelmaan uusi keskuslayout-symbolikirjasto ja tuotetietokanta yleisimmistä projekteissa käytettävistä komponenteista Insta automation Oy:n käyttöön sekä tutkia keinoja tehostaa suunnittelutyötä CADs Electric DB -tietokantatyökalun avulla. Tavoitteena on, että erillisten Excel-listojen luomisen sijasta tarvittavat osaluettelot saadaan ajettua projektin tietokannasta. CADs on tietokoneavusteisessa suunnittelussa käytettävä ohjelmisto, ja DB tulee sanasta Database joka tarkoittaa suomeksi tietokantaa. CADs Electric-ohjelman keskuslayout-soveluksella suunnitellaan sähkö- ja automaatiokomponenttien asettelu keskukseen.

Insta Automation Oy on osa Insta-konsernia. Konserniin kuuluu lisäksi Insta DefSec Oy, Insta ILS Oy sekä Intopalo Digital Oy. Insta Automation toimittaa laitteisto- ja merkkiriippumattomasti sähköautomaation kokonaisratkaisuja asiakkailleen elintarvike-, kemia-, energia-, prosessi- ja meriteollisuuden aloilla sekä julkisen sektorin infrastruktuurihankkeisiin. Projektien kokoluokat ovat muutaman piirin lisäyksestä kokonaisten prosessilaitosten automaation, instrumentoinnin ja sähköistyksen toteutuksiin sekä elinkaarisopimuksiin. Yritys työllistää noin 500 automaatio- ja sähköalan ammattilaista. [1.]

Kymdata Oy:n CADs Electric on yksi Insta automation Oy:n käyttämistä sähkösuunnitteluohjelmistoista. Ohjelmaa käytetään mm. automaatio- sekä moottorikeskusten piiri-kaavio- ja layout-suunnitteluun. Kenttäsuunnittelussa ohjelmaa käytetään väyläkaavioiden sekä instrumentoinnin laitepiirikaavioiden piirtämiseen. Laitesuunnittelussa on CADs –suunnitteluohjelman lisäksi käytössä myös Microsoft Excel -taulukkolaskentaohjelma.

Yrityksen suunnittelijoiden käytössä ei ole ollut yhtenäistä keskuslayout-symbolikirjastoa, vaan jokainen suunnittelija on tehnyt symboleita omiin tarpeisiinsa. Symbolikirjaston kokoaminen on jäänyt tekemättä työkiireiden ja resurssipulan takia. Tämän työn tarkoituksena on luoda uusi symbolikirjasto sekä tarvittavat valikot sen käyttämiseksi. Tavoitteena on pystyä tekemään keskuslayout-suunnittelu kokonaan valmiilla symboleilla ilman piirtämistä.

Yrityksen käyttöön luodaan CADS Electric DB-tuotetietokanta, joka sisältää yleisimmät Insta automation Oy:n projektien automaatiokeskuksissa käytetyt laitteet ja niiden tuotetiedot. Tämä vähentää tuotetietojen etsimistä internetistä ja säästää suunnittelijoiden aikaa.

Lopuksi luodaan vielä symbolien ja tuotetietokannan avulla laitteista tuotemallit. Tutkitaan mahdollisuuksia tuotemallien avulla automaattisesti päivittyvistä projektin tuotetiedoista. Tavoitteena tuotemallien käyttöönotossa on saada valmiit osaluettelot keskuslayout-kuvien tietokannoista.

2 CADS

CADS on vuonna 1979 perustetun suomalaisen Kydata Oy:n kehittämä CAD –suunnitteluohjelmisto. CAD on lyhenne sanoista Computer Aided Design, joka tarkoittaa suomeksi tietokoneavusteinen suunnittelu. CADS tarjoaa ohjelmistoja useille toimialoille suunnitteluun ja dokumentointiin. CADS Electric sisältää sovellukset rakennussähköistyksen sekä teollisuussähkö- ja automaatio-suunnitteluun. CADS Hepac on ohjelmisto rakennusten LVIA-suunnitteluun. CADS House-ohjelmisto on talonrakennusalan arkkitehti- ja rakennesuunnitteluun. [2; 3.]

Kydata Oy on kehittänyt CADS-ohjelmistoja 30 vuoden ajan, ja tässä työssä käytetään uusinta CADS 18-versiota. Suurin uudistus CADS 18-versioon edeltäjiin nähden on ohjelmiston muuttuminen 32-bittisestä 64-bittiseksi, ja suuremmalla muistin käytöllä pystytään käsittelemään laajempia kokonaisuuksia. [2; 4.]

CADS Electric on kehitetty sähkö- ja automaatioalan suunnittelu ja dokumentointitarpeisiin. Sitä hyödynnetään teollisuussähkö-, automaatio- ja keskuslayout-suunnitteluun sekä rakennussähköistyksen ja jakeluverkkojen suunnitteluun. CADS Electric-ohjelmasta on olemassa kolme eri versiota; Lite, Standard ja Pro. Lite versio on kevyin, perusominaisuudet sisältävä versio. Standard versio on monipuolisempi ja sisältää enemmän ominaisuuksia mm. dokumentointiin. CADS Electric Pro on ominaisuuksiltaan kaikista laajin ja se on nimensä mukaisesti kehitetty ammattikäyttöön. Se mahdollistaa projektien tietojen käsittelyn CADS Electric DB-tietokantatyökalulla. Se on myös ainoa, jonka saa englanninkielisenä. [5.]

CADS Electric Pro sisältää sovellukset keskuskaavio-, keskuslayout-, piirikaavio- ja tasopiirustusten suunnitteluun. Sovellus valitaan pudotusvalikosta Sovellus > Valitse sovellus. Sovelluksen käynnistyttyä näytön oikeaan reunaan tulee näkyviin sovelluksen oma työkalurivi. Myös sovelluskohtainen pudotusvalikko on käytössä. Näistä löytyvät kaikki sovelluskohtaiset toiminnot sekä ohjeet. [6.]

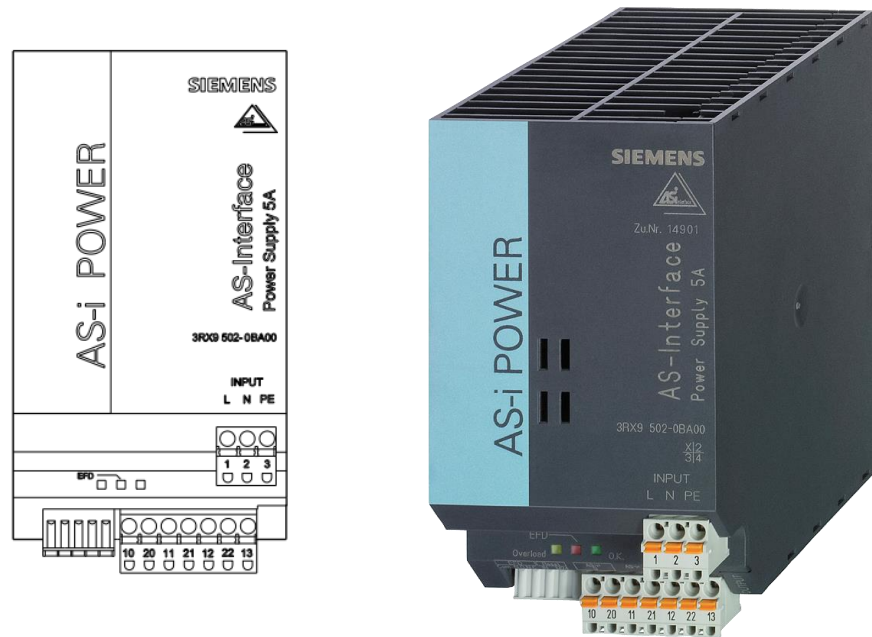
3 Symbolikirjasto

3.1 Symbolit

Symbolit on tehty helpottamaan ja nopeuttamaan suunnittelua, jossa käytetään toistuvasti samoja piirrosmerkkejä. Sähkö- ja automaatiokeskussuunnittelussa samat komponentit esiintyvät useissa eri kuvissa, jolloin niiden toistuva piirtäminen olisi turhan aikaa vievää. Symboliin valitaan piirretyt elementit ja nämä tallennetaan yhdeksi kokonaisuudeksi. Käyttäjä voi vapaasti luoda uusia symboleita tarpeisiinsa.

Symboleita on neljään eri tarkoitukseen: keskuskaavio, keskuslayout, piirikaaviot ja tasopiirustukset. Tässä työssä keskityttiin pelkkien keskuslayout -symboleiden luomiseen. Keskuskaavio- ja piirikaaviosymbolit kuvaavat komponentin toiminnallisuutta, jolloin kuvasta selviää laitteiston toiminnallisuus. Tasokuvissa symboli kuvaa laitetta ja kuvasta selviää mm. laitteiden sijoittelu, kaapelointi sekä järjestelmän toiminta. Keskuslayout-kuvissa symbolin tärkein ominaisuus on oikea mitoitus, jolloin keskuksen kalustuksessa käytettävien komponenttien kokoonpanon sopiminen varmistuu suunnitteluvaiheessa.

Symbolin ulkonäkö on myös tärkeä kuvan luettavuuden kannalta. Esimerkiksi kuvan 1 symbolista ilmenee nopeasti, että kyseessä on Siemensin AS-i-kenttäväylän viiden ampeerin virtalähde. Tarkemmin katsottuna siitä selviää myös laitteen tuotenumero sekä liittimien sijainti ja numerointi. Suurten komponenttien symbolit ovat usein selkeitä, ja niihin mahtuu tarkentavia tietoja sekä graafisia yksityiskohtia kuvan selkeyden kärsimättä.



Kuva 1. Valmis symboli ja valokuva [9] Siemens AS-i 5 A virtalähteestä.

Yrityksen verkossa kaikkien suunnittelijoiden käytössä olevan yhteisen symbolikirjaston käyttäminen yhdenmukaistaa suunnittelijoiden kuvia. Tämä helpottaa kuvien lukua ja toisten suunnittelijoiden tekemien kuvien muokkaamista. Asiakkaan näkökulmasta myös kuvien ulkoasu siistiytyy yhdenmukaisten symbolien ansiosta.

3.2 Symbolin attribuutit

Symboleihin voidaan tarvittaessa lisätä tarkentavaa tietoa teksti- ja numeromuodossa. Keskuslayout-symbolit sisältävät aina tunnusattribuutin (E_ID), ja usein symbolin yhteyteen halutaan muitakin tarkentavia tietoja. Attribuutit lisätään symboliin luontivaiheessa, ja tiedot tallentuvat symbolin kuvatiedostoon. Nämä attribuuttitiedot kulkevat symbolin mukana, kun se lisätään kuvaan. Attribuuteille tallennetaan myös sijainnin koordinaattitiedot suhteessa symboliin, ja symbolia siirrettäessä myös attribuutit siirtyvät sen mukana. Attribuutteja on neljää eri tyyppiä:

- vakioattribuutti
- kehoteattribuutti
- asetettuattribuutti
- yleisattribuutti.

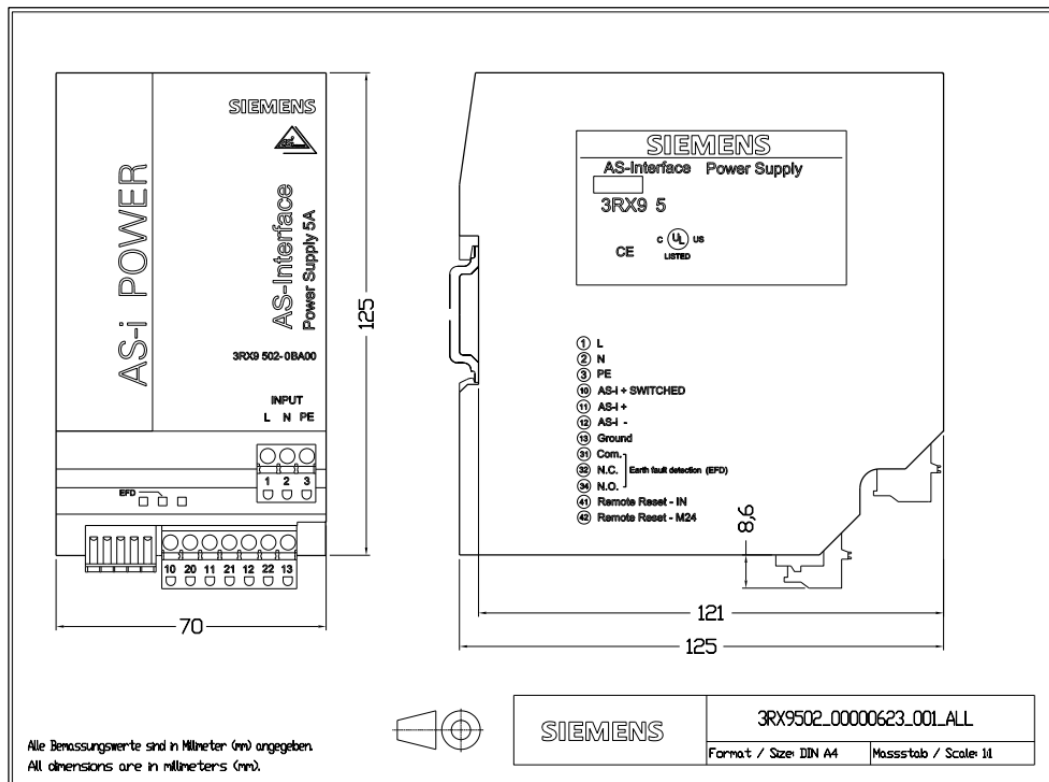
Attribuuttityyppi valitaan käyttökohteen ja tarvittavien ominaisuuksien mukaan. Vakio-, kehote- ja asetettuattribuutti voidaan valita näkyväksi kuvaan tai piilotetuksi, jolloin attribuutin arvo löytyy vain symbolin ominaisuudet välilehdellä. [7.]

Vakioattribuutin arvo on symbolikohtainen, se määritellään symbolia luotaessa ja sen muuttamiseksi on symboli määriteltävä uudelleen. Vakioattribuutin sijaintia symbolin suhteen ei voi muuttaa, kun symboli on tuotu kuvaan. Kehoteattribuutille annetaan aina arvo, kun symboli lisätään kuvaan, jolloin symbolin jokaiselle ilmentymälle voidaan antaa eri attribuuttiarvo. Symbolin luonti vaiheessa kehoteattribuutille voidaan asettaa oletusarvo jota ohjelma ehdottaa symbolia kuvaan tuotaessa. Attribuutin arvo, sijainti sekä näkyvyys ovat myös aina muokattavissa. Tässä työssä tunnusattribuutti (E_ID) tallennettiin kaikkiin symboleihin kehoteattribuuttina. CADs ei kysy arvoa asetettuattribuutille symbolia lisättäessä, vaan ne saavat oletusarvot. Muuten se on ominaisuuksiltaan kehoteattribuutin kaltainen. [7.]

3.3 Symbolien luonti

Symbolin luonti alkaa kuvan piirtämisellä, jossa on tärkeää tehdä kaikki elementtien mitoitukset oikean kokoisina, 1:1-mittakaavassa. Keskuksen layout-suunnittelu oikeassa mittakaavassa varmistaa kokoonpanon mahtumisen valittuun keskukseen ja vähentää mahdollisten ongelmien syntymistä kokoonpanossa tai asennuksessa.

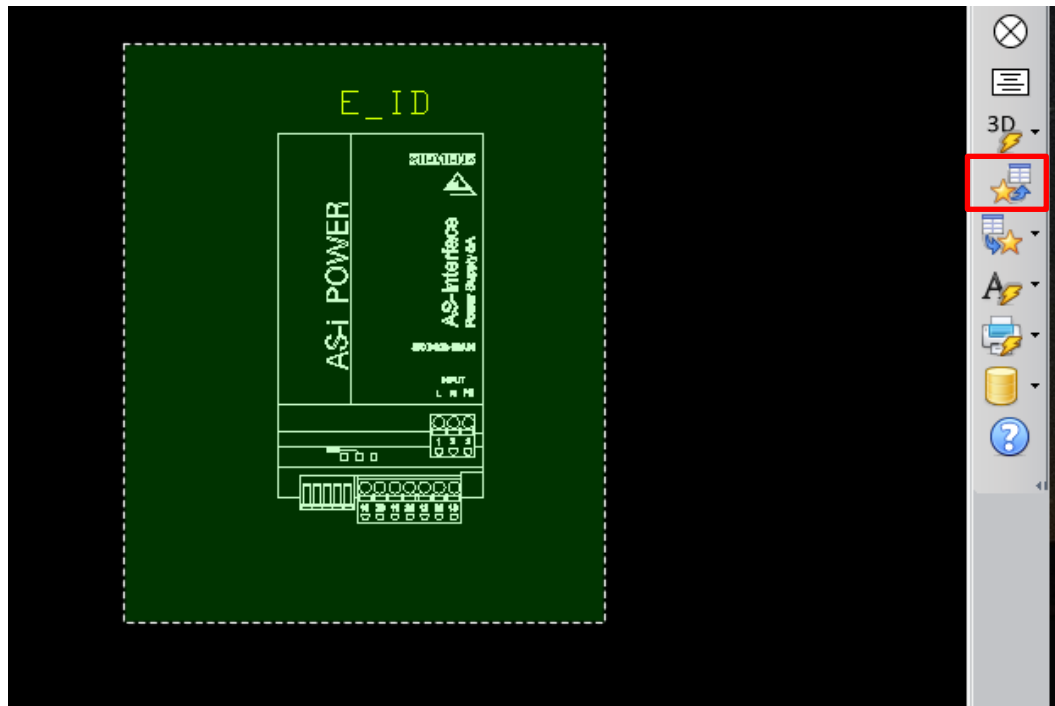
Osa symboleista tehtiin itse piirtämällä valmistajan mittapiirroksen mukaan, mutta useimmissa symboleissa on hyödynnetty valmistajan verkkosivuilta ladattua CAD-mallipiirrosta tuotteesta. Esimerkiksi Siemensin tuotteiden CAD-kuvat on ladattu Siemens industry database verkkosivulta, jossa on ajantasainen tietokanta tuotteista (kuva 2). Sivustolta on ladattavissa valokuvat ja CAD-kuvat DXF-tiedostoina, jotka ovat suoraan yhteensopivia CADs-ohjelman kanssa.



Kuva 2. AS-i power CAD-mallipiirros Siemens Industry database verkkosivulta [8].

Tässä työssä tehtiin kaksiulotteiset symbolit edestäpäin kuvattuna. Aluksi CAD-kuvasta siivottiin pois mittaviivat, tarpeettomat kuvakulmat sekä tekstit. Tavoitteena on saada symbolista mahdollisimman hyvin komponenttia kuvaava, jolloin siihen ei tarvitse liittää lisätietoa sen tunnistamiseksi. Tarvittaessa kuvista poistettiin turhia yksityiskohtia niiden selkeyttämiseksi.

Attribuuttien lisäysikkunassa määritellään attribuutin ominaisuudet. Kuvassa 4 määritellään symbolille tunnusattribuuttia. Se on määritelty näkyväksi kehoatetribuutiksi, joten CADs pyytää aina symbolia lisättäessä laitteen tunnusta. Kun attribuutti on määritelty, se lisätään kuvaan haluttuun paikkaan.



Kuva 5. Valitaan symbolin muodostavat elementit.

Valitaan näytön oikeasta reunasta keskuslayout-työkaluriviltä Luo oma symboli (kuva 5). CADs pyytää valitsemaan symbolin muodostavat elementit. Kun elementit on valittu, määritellään symbolille kohdistuspiste. Kohdistuspisteellä on tärkeä merkitys symbolia käytettäessä, sillä symboli sijoitetaan kuvaan sen kohdistuspisteen mukaan joko hiirellä kohdistamalla tai syöttämällä koordinaatit käsin. Kohdistuspisteestä tulee symbolikuvan origo.

Keskukseen DIN-kiskoon asennettavien laitteiden kohdistuspisteet sijoitettiin aina symbolin vasempaan reunaan, laitteen kiinnitysuran keskelle. Kun symbolit kohdistetaan keskuksen DIN-kiskon keskilinjaan ne sijoittuvat kuvassa myös toisiinsa nähden oikeisiin kohtiin. Tällä varmistetaan myös sellaisten laitteiden sopiminen kokoonpanoon, joissa kiinnitysura sijaitsee laitteen ylä- tai alareunassa. Nämä laitteet tarvitsevat kokoonsa nähden huomattavan paljon tilaa.

Symbolin tallennus

Symbolin nimi: SIEMENS_3RX9_502-0BA00

Määritä symbolin kohdistuspiste

Symbolin tiedot

Symbolityyppi:

Keskuslayoutsymboli

Symbolityypin valinta...

Attribuutit

Attribuutti	Kehote	Oletusarvo
E_ID	Tunnus:	
E_MANUFACTU...	Valmistaja:	SIEMENS
E_TYPE	Tyyppi:	3RX9 50...
E_ELEC1	E_ELEC1	
E_ELEC2	E_ELEC2	
E_ELEC3	E_ELEC3	

Lisää... Poista Muokkaa...

Lisää kuvakevalikkoon

Kuvakevalikko, johon symboli tallennetaan:

Omat symbolit 1

Symbolin hakupainikkeen kuvausrivi:

SIEMENS_3RX9_502-0BA00

Osoita kuvakkeen alue

Piirto ja muokkaus

- Suorita

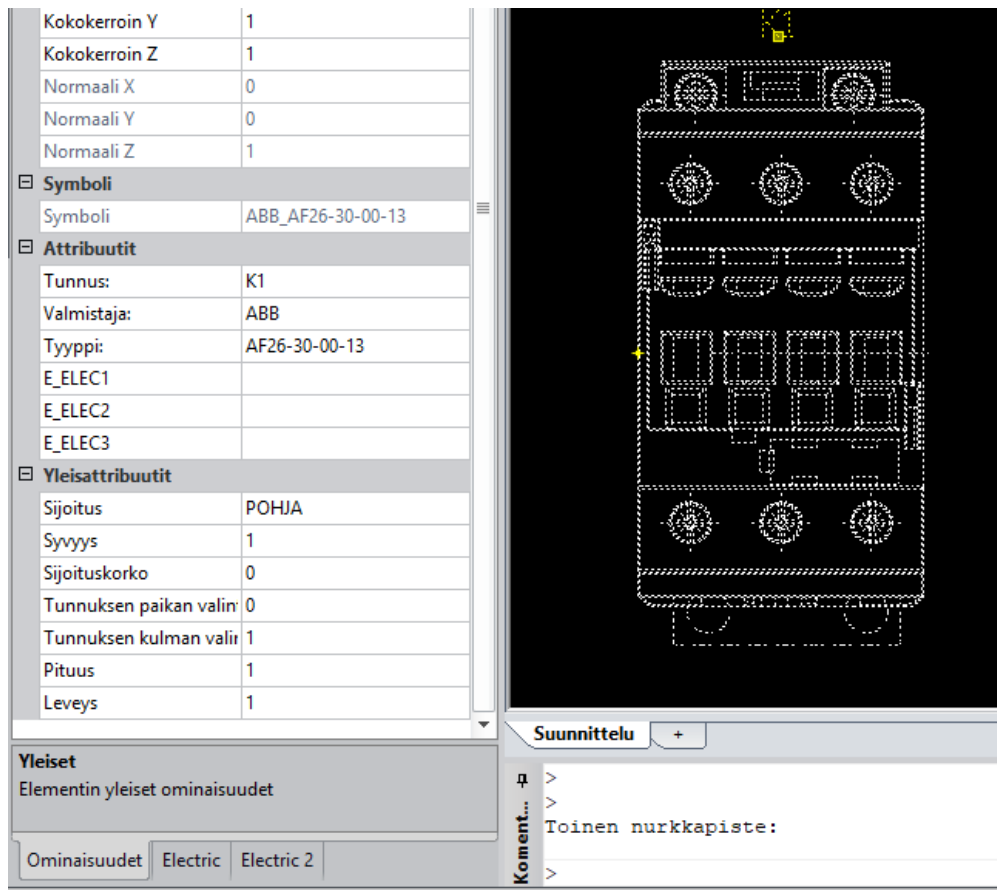
OK Peruuta Ohje

Kuva 6. Symbolin tallennus.

Kohdistuspisteen määrittämisen jälkeen avautuu symbolin tallennusikkuna (kuva 6). Symbolille annetaan nimi ja tarvittaessa lisätään attribuutteja. Voidaan valita kuvakevalikko, johon symboli tallennetaan. Keskuslayout-symbolit tallentuvat drw-kuvatiedostoina käyttäjän keskuslayout kansioon. Kansio löytyy pudotusvalikosta (Tiedosto > Hakemistot > Käyttäjän tiedostot), jonka jälkeen CADs 18 > Electric > Symbolit > Keskuslayout.

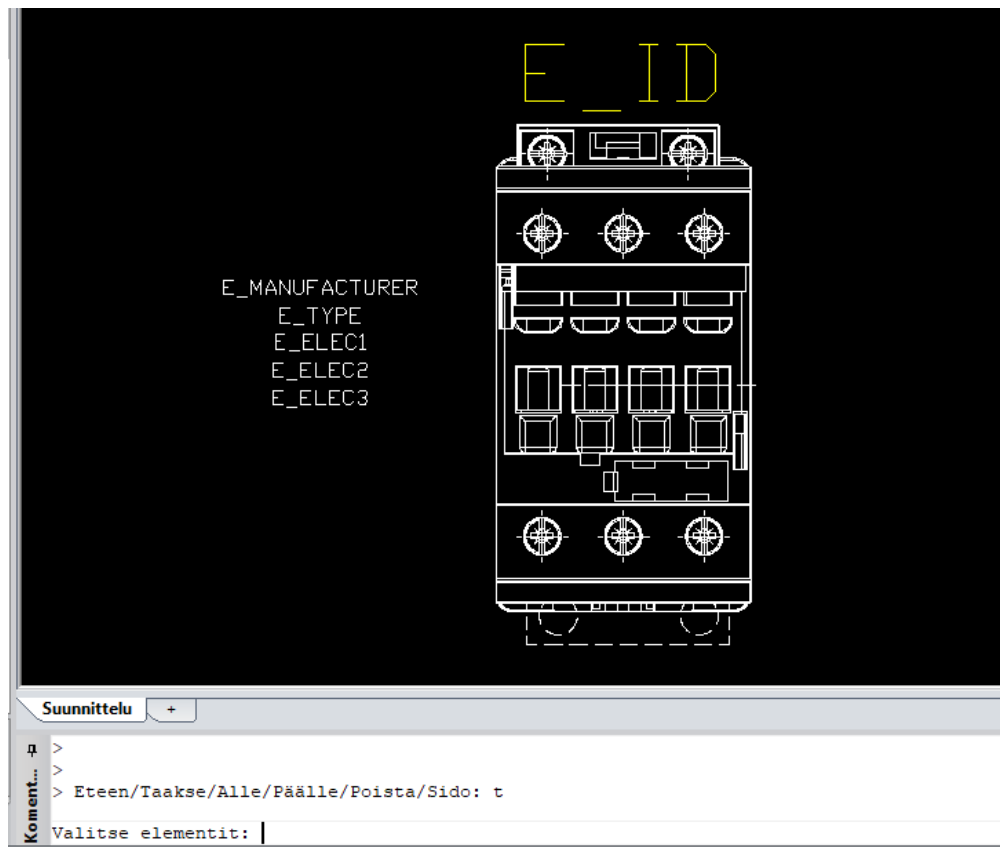
3.4 Symbolien muokkaus

Symboleja voi muokata avaamalla keskuslayout-kansiosta kuvatiedoston tai kuvaan lisätyn symbolin kautta (Tiedosto > Kuvatiedostot > Avaa symboli) ja osoittamalla avattava symboli, jolloin kuvatiedosto aukeaa.



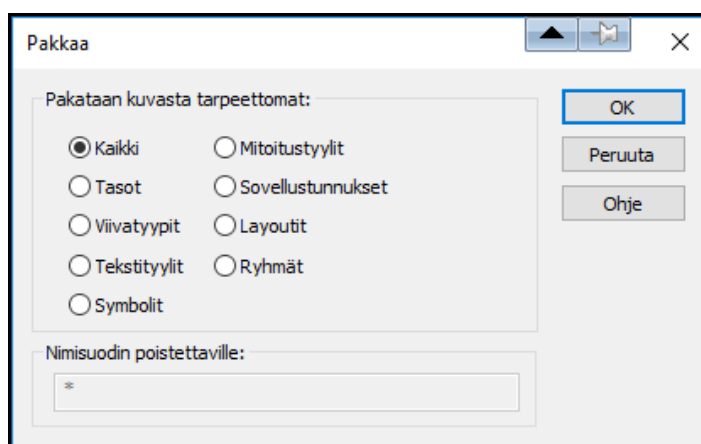
Kuva 7. Attribuutit symbolin ominaisuudet-ikkunassa.

Symbolin attribuuttien järjestystä projektipuun ominaisuudet-välilehdellä (kuva 7) voidaan muuttaa. Valitaan pudotusvalikosta Muokkaus > Aseta piirtojärjestys. CADS kysyy <Eteen / Taakse / Alle / Päälle / Poista / Sido>, valitaan Taakse. CADS pyytää valitsemaan elementit, jolloin attribuutit valitaan kuvasta käänteisessä järjestyksessä (kuva 8).



Kuva 8. Attribuuttien piirtojärjestyksen määrittely.

Symboli tallentuu projektiokuvaan sen ensimmäisestä ilmentymästä. Kuvaan liitetyt symbolit on lueteltu symboliselain-ikkunassa (Piirto > symbolit > valitse kuvan symboleista...).



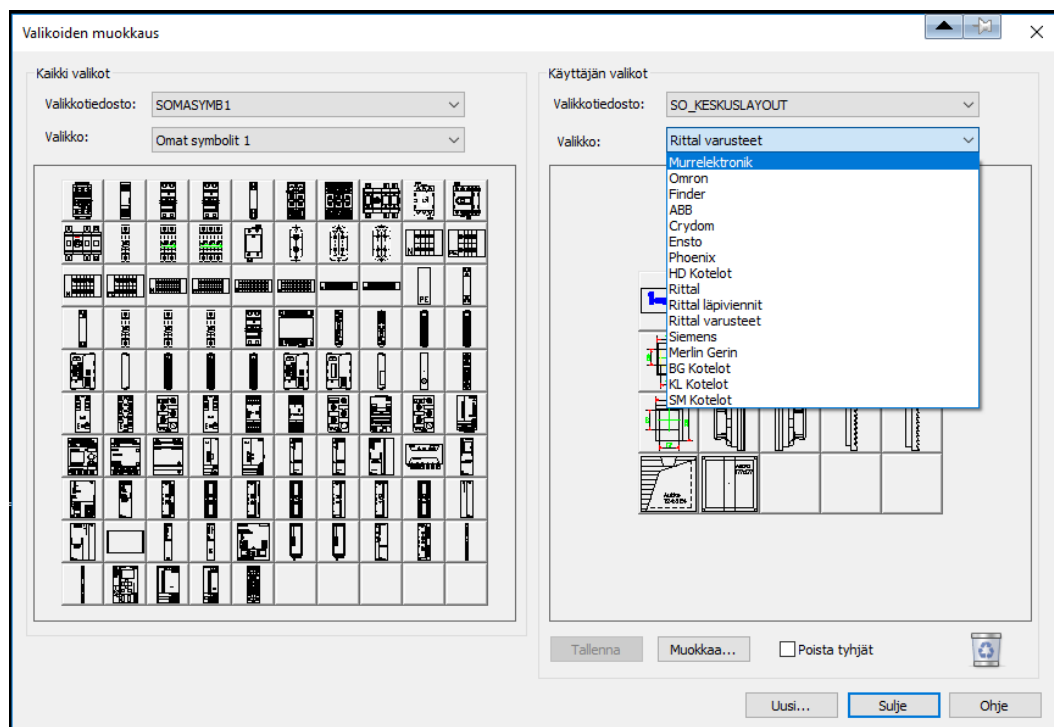
Kuva 9. Pakkaa taulukko-objektit.

Kun muokataan jo kuvaan lisättyä symbolia, on tallennettujen muutosten jälkeen poistettava symboli projektin kuvasta ja tuotava siihen uudestaan symbolin muutosten päivittämiseksi. Symbolin ilmentymän poistaminen kuvasta ei poista sitä kuvan tiedoista.

Pakkaa taulukko-objektit toiminnolla (Työkalut > Aputoiminnot > Pakkaa) voidaan kuvasta poistaa objektit joihin ei ole enää viittauksia (kuva 9). Valitsemalla pakkaa-ikkunasta Symbolit, poistetaan vain symbolit, joita ei ole kuvassa. Pakkaa toiminnolla voidaan puhdistaa kuva kaikesta ylimääräisestä, jolloin sen koko pienenee. [10.]

3.5 Symbolien kuvakevalikko

CADS tallentaa symbolit Symbolin tallennus-ikkunassa valittuun kuvakevalikkoon (Omat symbolit 1–9). Kuvakevalikot tallentuvat mnu-teksti ja vlb-kuvatiedostoina käyttäjän keskuslayout kansioon. Kansio löytyy pudotusvalikosta (Tiedosto > Hakemistot > Käyttäjän tiedostot), jonka jälkeen CADS 18 > Electric > Valikot > Keskuslayout.



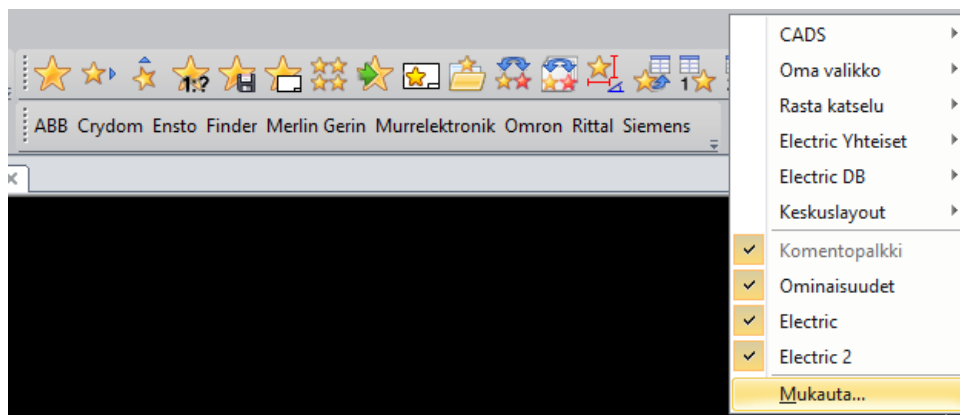
Kuva 10. Valikoiden muokkaus-ikkuna.

Valikoiden muokkaus-ikkuna löytyy näytön vasemmasta laidasta (Päävalikko > Aputoiminnot > Muokkaa kuvakevalikkoa). Käyttäjä voi vapaasti muokata omia valikoita sekä luoda uusia (kuva 10).

Uusille symboleille luotiin SO_KESKUSLAYOUT-niminen valikkotiedosto, jonka mnu ja vlb-tiedostot löytyvät CADS 18 > Electric > Valikot > Keskuslayout-kansiosta. Valikkotiedostoon luotiin valmistaja kohtaiset valikot, joihin symbolit jaettiin vetämällä omat symbolit-valikosta (kuva10).

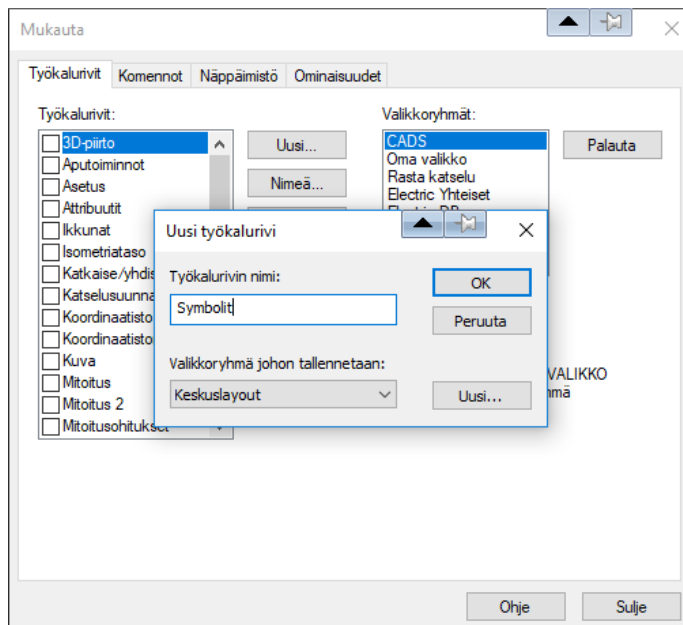
Oletuksena kuvakevalikot löytyvät pudotusvalikosta (Näytä > Kuvakevalikot), jolloin aukeaa lista symbolien kuvakevalikoista, joista voidaan valita halutun valmistajan valikko.

3.6 Työkalurivi



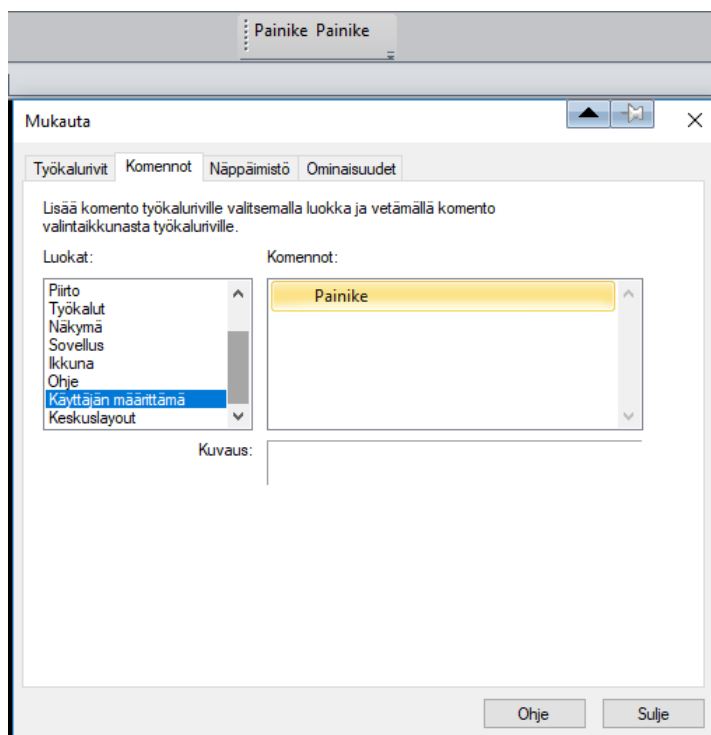
Kuva 11. Uusi Symbolit-työkalurivi sekä työkalurivien ponnahtusvalikko

Helpompi ja nopeampi tapa käyttää valikoita on luoda näitä varten oma työkalurivi, jossa on jokaiselle valikolle oma painike. Uusi työkalurivi luodaan Mukauta työkalurivejä-ikkunassa (kuva 12). Ikkuna aukeaa tuplaklikkaamalla näytön ylälaidassa harmaalla alueella tai painamalla hiiren oikeaa painiketta ja valitsemalla Mukauta (kuva 11).



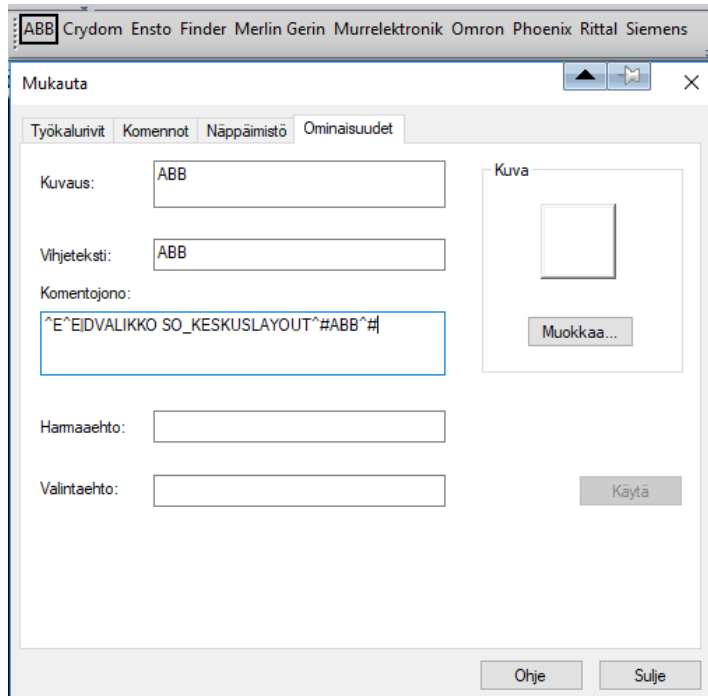
Kuva 12. Mukauta työkalurivejä-ikkuna.

Uusi työkalurivi luotiin keskuslayout-valikkoryhmään, jolloin se on näkyvässä ja käytettävissä vain keskuslayout-sovelluksen ollessa valittuna.



Kuva 13. Painikkeiden lisääminen työkaluriville.

Käyttäjät voi lisätä työkaluriville haluamansa määrän painikkeita ja määrittellä niille haluamansa komentojonon. Painikkeiden lisääminen tapahtuu komennot-välilehdeltä valikosta luokat > käyttäjän määrittämä, josta painikkeet vedetään työkaluriville (kuva 13).



Kuva 14. Työkalurivin painikkeen ominaisuudet.

Ominaisuudet välilehdellä painikkeille määritellään nimi sekä komentojono, joka painikkeesta suoritetaan. Painikkeelle voi tekstitunnisteen sijaan valita myös kuvan, mutta se ei ole hyvä tähän tarkoitukseen.

3.7 Komentojonot

Komentojonoilla voidaan nopeuttaa usein käytettyjen komentokokonaisuuksien suorittamista. Komentojonolla käsitetään komentojen ja komentopalkkiin annettavien vastausten yhtenäistä suorittamista. Komentojonoja voidaan sijoittaa työkalurivien painikkeisiin sekä pudotus- ja kuvakevalikoihin, valikoiden mnu-tiedostoa muokkaamalla. Valikoiden mnu-tiedostot ovat tekstitiedostoja joita voi muokata Notepad-ohjelmalla. [11.]

Komentojonoon kirjoitetaan komennot ja vastaukset samassa järjestyksessä kuin ne kirjoitettaisiin näytön alaosassa olevaan komentopalkkiin. ABB-niminen kuvakevalikko aukeaa komentopalkista komennoilla:

```
>KVALIKKO
Valikkotiedoston nimi: SO_KESKUSLAYOUT
Valikon nimi: ABB
Valikon sijoitus Kursori/Keskellä/VK/OK/Edellinen/Päivitä/Poista: VK
```

Komentojonolla saadaan sama kokonaisuus muotoon:

```
^E^E|KVALIKKO SO_KESKUSLAYOUT^#ABB^#VK^#
```

Komentojonon rakenteessa käytetyt erikoismerkit ovat:

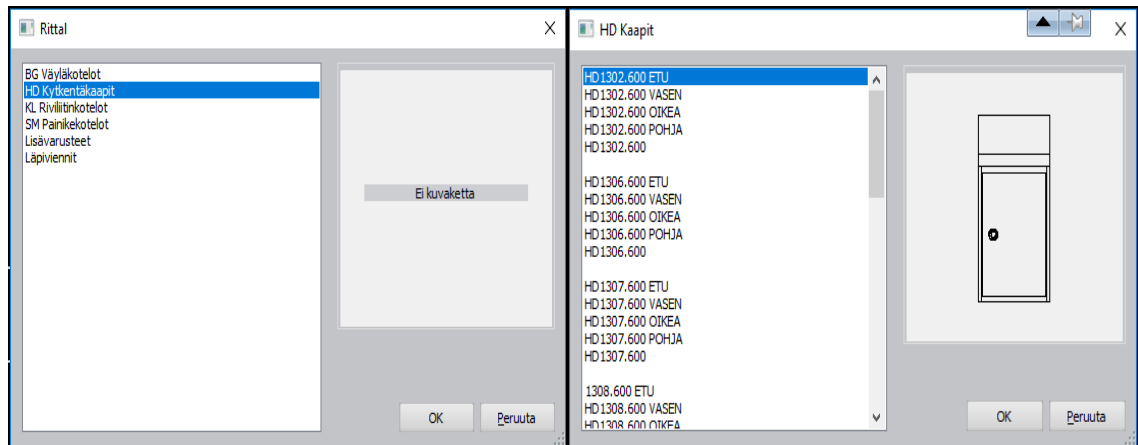
- ^E vastaa Esc –näppäimen painamista. Kahdella ^E -merkillä varmistetaan, että ohjelma on komentojonon käynnistyessä pääkomentotasolla.
- | eli putkimerkki lisätään komennon alkuun, kun halutaan komentojonon käynnistyvän läpinäkyvästi kesken toisen komennon suorittamisen. Läpinäkyvän komennon suoritettuaan ohjelma jatkaa alkuperäiseen komennon suorittamista.
- ^# vastaa Enter –näppäimen painamista. Merkkiä käytetään komentojonon lopussa sekä kesken komentojonon syötettävien tekstitietojen perään. [12.]

3.8 Symbolien tekstivalikko

Valittaessa automaatiokeskuslayout-symbolia, kuvakevalikko ei ole käytettävyyden ja suunnittelun nopeuden kannalta paras vaihtoehto. Pienistä kuvakkeista on vaikea tunnistaa mahdollisesti hyvin toistensa näköisiä symboleita. Tavoitteena on luoda rakenteellisesti selkeät valikot joiden avulla tarvitsemansa symbolin löytää nopeasti. Komentojonolla

```
^E^E|DVALIKKO SO_KESKUSLAYOUT^#ABB^#
```

saadaan avattua ABB-symbolivalikko tekstimuodossa (kuva 14). Tekstipohjaisessa valikossa luettelo muodostuu oletuksena symbolien painikkeiden vihjetekstistä. Luettelon muokkaaminen on mahdollista so_keskuslayout.mnu-tiedostossa.



Kuva 15. Rittal-valikko ja HD-kytkentäkaappien symbolit tekstivalikkona.

Valmistajien mukaan jaetut symbolivalikot olisi joissain tapauksissa kasvanut liian pitkiksi, joten valikoiden selkeinä pitämiseksi joidenkin valmistajien symbolit jaettiin useampiin symbolivalikoihin. Työkalurivin painikkeiden määrää voidaan rajoittaa tekemällä tekstivalikoihin komentojonoja, joilla symbolivalikot avataan. Rittalin tuotteille tehtiin kuvan 15 mukainen jako luomalla tekstivalikko so_keskuslayout.mnu-tiedostossa.

```
[Kuvakevalikko:Rittal]
Otsikko="Rittal"
Kuvakekirjasto=so_keskuslayout
Sarakeet=5
Kuvakeleveys=50
JätäNäkyviin=0
Keskitäkuvake=1
", "^E^E|DVALIKKO SO_KESKUSLAYOUT^#RITTAL_BG^#", "BG Väyläkotelot"
", "^E^E|DVALIKKO SO_KESKUSLAYOUT^#RITTAL_HD^#", "HD Kytkentäkaapit"
", "^E^E|DVALIKKO SO_KESKUSLAYOUT^#RITTAL_KL^#", "KL Riviliitinkotelot"
", "^E^E|DVALIKKO SO_KESKUSLAYOUT^#RITTAL_SM^#", "SM Painikekotelot"
", "^E^E|DVALIKKO SO_KESKUSLAYOUT^#RITTAL_VARUSTEET^#", "Lisävarusteet"
", "^E^E|DVALIKKO SO_KESKUSLAYOUT^#RITTAL_LÄPIVIENNIT^#", "Läpiviennit"
```

Valikon rivit sisältävät tiedot:

"Symbolin kuvake", "komentojono", "valikon teksti"

Symbolin kuvake tarkoittaa kuvaa, joka symbolista näkyy kuvakevalikossa sekä tekstivalikossa oikealla symbolin ollessa valittuna. Pelkkiä komentojonoja sisältävässä valikossa ensimmäisten lainausmerkkien välit jäävät tyhjiksi. Komentojonoksi valitaan tarvittava toiminto kuten työkalurivin painikkeissa. Valikon teksti voidaan itse määrittellä komentojonoa kuvaavaksi.

Rittal-valikosta päästään eteenpäin symbolivalikoihin valitsemalla haluttu tuoteryhmä. Tuoteryhmän valikko avautuu aina uuteen ikkunaan. Kuvassa 15 oikealla on HD-kytkentäkaappien symbolivalikko, josta valitaan kuvaan sijoitettava symboli. Valikon tyhjät rivit saatiin jättämällä lainausmerkkien välit tyhjäksi. Tyhjän rivin tulostamiseksi on viimeisiin, valikon tekstirivit määrääviin lainausmerkkeihin jätettävä välilyönti.

“ ”, “ ”, “ ”

Kaikkien keskuslayout-symbolien valikoiden tekstivalikot ja komentojonot ovat samassa so_keskuslayout.mnu-tiedostossa. Symbolivalikoita jaettaessa on myös huomioitava so_keskuslayout.vlb-tiedosto joka on symbolivalikon kuvakekirjasto ja sisältää symbolien kuvakkeet, jotka näkyvät valikoissa. Kuvakkeet tallentuvat tiedostoon symbolia luodessa, jos Lisää kuvakevalikkoon-toiminto on valittuna. Symbolivalikon kuvakekirjastoa hallitaan Kuvakekirjaston muokkaus-toiminnolla, joka löytyy näytön vasemmasta laidasta (Päävalikko > Aputoiminnot > Kuvakekirjaston muokkaus).

4 Tietokannat

Tietokanta (Database, DB) on yleisesti ottaen kokoelma jotain tarvetta varten tallennettuja tietoja, jotka ovat loogisesti yhteenkuuluvia, eli niitä voidaan käsitellä helposti tietokantakielellä. Esimerkkinä tietokannasta voisi olla kirjaston lainausjärjestelmä, erilaisiin tarkoituksiin kerätyt rekisterit ja tässäkin työssä käytettävät laitteiden tuotetietoja sisältävät osaluettelot. SQL on lyhenne sanoista Structured Query Language, joka tarkoittaa suomeksi Strukturoitua kyselykieltä [14.]

Kaikki tietokannassa oleva tieto on loogisesti yhteenkuuluvaa ja tarkoituksen mukaista eikä sinne voida tallentaa satunnaista tai tarpeetonta tietoa. Tietokannat luodaan aina jotain tarvetta varten, joten on tarkkaan määriteltävä mitä tietoa tietokantaan voi viedä ja mitä sieltä voidaan saada. Tietokannat mallintavat tiettyjä tarkoin rajattuja reaali maailman tapahtumia. Esimerkiksi automaatiokeskuksen tietokannassa on tuotteita, joilla on samoja ominaisuuksia kuin keskuksessa olevilla reaali maailman tuotteilla. Kun keskukseseen tehdään muutoksia, päivitetään tietokantaa vastaamaan keskusta. Tietokanta on siis keskuksen mallinnus tiettyjen rajattujen tietojen osalta. [14.]

4.1 CADS Electric DB

CADS Electric DB -työkalun avulla voidaan keskitetysti hallita kaikkia projektin tietoja sekä muokata laite- ja kaapelitietokantoja. Tämä mahdollistaa projektin useissa eri kuvissa esiintyvien attribuuttien yhtäaikaisten muokkaamisen. Attribuutin arvon muutos päivittyy automaattisesti laitteen kaikkiin esiintymiin ja projektitietokantaan. DB-luettelot sovelluksella saadaan tulostettua esimerkiksi osa- ja kaapeliluettelot suoraan projektin tietokannasta. Ominaisuudet ovat kehitetty suunnittelijoiden rutiinien ja virheiden vähentämiseksi. [14; 15.]

Työkalun avulla myös hallitaan ohjelman tuotetietokantoja sekä voidaan luoda omia tietokantoja käytettävistä laitteista. Tietokantoihin kerätään laitteiden tuotetiedot jolloin ne ovat suunnittelijalla nopeasti käytettävissä eikä tietoja tarvitse etsiä erikseen. Tuotetietokanta voidaan jakaa yrityksen verkossa, jolloin se on kaikkien käytettävissä. CADS Electric DB sisältää laajan valikoiman tuotetietoja ohjelman omissa tietokannoissa. Tässä työssä luodaan Insta automation Oy:n käyttöön tietokanta, johon kerätään tarvittavat tuotetiedot yleisimmin käytettävistä laitteista.

4.2 Tietokantojen hallinta

CADS Electric DB -ohjelman monien tietokantatoimintojen hallintatyökalu on ulkoasultaan hyvin samanlainen, eroavaisuuksia on ainoastaan eri tietueiden muokkaamisessa. [16.]

Ohjelma sisältää neljä eri tietokantaa, jotka ovat mdb-tiedostoina. Mbd, eli Microsoft database-tiedostot voidaan avata ja niitä voidaan muokata myös Microsoft Access-tietokantaohjelmalla.

- EDBCommon.mdb, vakiotietokanta löytyy C:\ProgramData\Kymdata\CADS 18\Electric\Data kansioista. Se sisältää ohjelman oletusasetukset ja määrytykset sekä kaapelien ja I/O-korttien vakiotuotetiedot. Vakiotietokanta on vain lukutyypinen tietokanta ja se ylikirjoitetaan aina päivitysten yhteydessä. I/O viittaa sanoihin input/output, jotka tarkoittavat tulo- ja lähtöliitäntöjä.

- EDBUserCommon.mdb, jaettu tietokanta löytyy C:\ProgramData\Kymdata\CADS 18\Electric\Shared\DB kansioista. Tiedosto sisältää käyttäjän tallentamat asetukset sekä määritykset, ja on vapaasti muokattavissa. Tietokantaan tallennetaan myös esimerkiksi käyttäjän omat lisätietomääritykset ja tuotemallit.
- EDBUser.mdb, käyttäjän tietokanta löytyy C:\ProgramData\Kymdata\CADS 18\Electric\Shared\Data kansioista. Tähän tallentuvat käyttäjän oletus projektiasetukset ja tuotetiedot jotka ovat uutta projektia aloittaessa jo valmiiksi lisättyinä siihen.
- EDBProject.mdb on projektikohtainen tietokanta, joka luodaan automaattisesti projektikansioon projektia aloittaessa. Projektia aloittaessa tähän tallentuvat projektin aloittajan oletus asetukset ja tuotetiedot. Tietokantaan kerätään projektin edetessä kaikkien käyttäjien projektiin tekemät muutokset ja lisäykset. [16.]

Tässä työssä tietokantojen hallintaan keskitytään ainoastaan tuotetietojen, tuotemallien ja lisätietomääritysten osalta.

4.3 DB-projektin aloitus

CADS Electric DB-ohjelman tietokantatoimintojen käyttö edellyttää aina aktiivista projektia. Vaihtoehtoina on avata jo olemassa oleva projekti Aloitus-välilehden Avaa-toiminnolla. Tai luoda kokonaan uusi tyhjä projekti CADS-välilehdeltä Uusi-toiminnolla. Uusi projekti voidaan aloittaa myös CADS Electric-ohjelmassa.

Uusi projekti luodaan CADS Electric -ohjelmassa projektipuun Electric välilehden yläreunasta Lisää dokumentti projektiin -painikkeesta. CADS lisää auki olevan kuvan projektiin ja luo kuvan kansioon projektitietokannan EDBProject.mdb. Tähän tietokantaan tallentuu jatkossa kaikki projektin tiedot. Auki olevan kuvan ollessa jo liitettynä projektiin, painikkeen toiminto muuttuu Lisää useita dokumentteja projektiin-painikkeeksi, josta projektiin voidaan lisätä kuvia.

Auki olevan kuvan ollessa liitettynä projektiin, Muokkaa projektia-painike on aktiivinen ja siitä pääsee projektin hallintaan. CADS Electric DB aukeaa uuteen ikkunaan ja avaa projektin tietokannan.

Projektin kuvaan tehdyt muutokset päivittyvät projektitietokantaan vasta kuvan tallennuksen yhteydessä. Tuo tietokanassa tehdyt muutokset kuvaan-painikkeella taas saa kuvan päivitettyä vastaamaan projektitietokannassa tehtyjä muutoksia.

4.4 Tuotetietojen hallinta

Electric DB-ohjelmassa Tuotetietojen hallinta-painike löytyy toiminnot välilehdeltä. Tuotetietojen hallinta ikkunassa (kuva 16) voidaan tarkastella ja muokata tuotetietokantoja, sekä viedä tuotetietoja projektille.

Vakiotietokannat välilehdeltä Tuotetietokanta-valikosta löytyy ohjelmassa oletuksena tulevat ja käyttäjän lataamat tuotetietokannat. Tuotetietojen asetukset-ikkunassa on laaja valikoima tuotetietokantoja joista käyttäjä voi ladata haluamansa. Tuotetietoja voidaan käyttää projekteissa ja kopioida omiin tuotetietokantoihin. Ladatut tuotetietokannat tallennetaan C:\ProgramData\Kyndata\CADS 18\Electric\DB kansioon.

Jaetut tietokannat välilehdellä Tuotetietokanta-valikossa on käyttäjälle 9 tyhjää tuotetietokantaa, jotka ovat vapaasti muokattavissa ja voidaan jakaa käyttäjien kesken. Käyttäjä voi itse luoda uusia tuotetietoja ja tuoda tuotetietoja toisista tietokannoista tai Excel-tiedoista. Omiin tietokantoihin kopioidut tuotetiedot ovat muokattavissa. Jaetut tietokannat löytyvät C:\ProgramData\Kyndata\CADS 18\Electric\Shared\DB kansioista.

Kaikki tuotetietokannat välilehdellä on käytössä kaikki tuotetiedot, jolloin Vapaa suodintoinnolla haku tehdään kaikista tuotetietokannoista. Toinen projekti-välilehti mahdollistaa tuotetietojen tuonnin toisesta projektista.

Tuotetietojen hallinta

Tuotetietokanta: ABB

Vapaa suodin

Vakiotietokannat Jaetut tietokannat Kaikki tietokannat Toinen projekti

Vedä tähän sen sarakkeen otsikko, jonka sisällön mukaan haluat ryhmitellä.

Linkki	Nimike	Sähkönumero	Tuoteryhmä, suomi	Nimi 1, suomi	Nimi 2, suomi	Valmistaja	Tyyppi
	100016	3815379	Apukontaktori	Apukontaktori	MCRC 3/1 24VCD 3-SULK/ 1	ABB	MCRC 3/1 24VCD 3
>	100545	3815362	RC-suoja	RC-suoja	MC1-LLE 72-250V 50/60Hz R	ABB	MC1-LLE 72-250V 5
	100546	3815363	RC-suoja	RC-suoja	MC1-LLE 6-250VDC DIODI	ABB	MC1-LLE 6-250VDC
	100560	3815338	Apukosketin	Apukosketin	MACL 10/I MC1 SIVULLE	ABB	MACL 10/I MC1 SIV
	100561	3815339	Apukosketin	Apukosketin	MACL 01/I MC1 SIVULLE	ABB	MACL 01/I MC1 SIV
	100995	3815342	Apukosketin	Apukosketin	MACN 13/IV MC1 PÄÄLLE 1-	ABB	MACN 13/IV MC1 P
	100996	3815343	Apukosketin	Apukosketin	MACN 22/IV MC1 PÄÄLLE 2-	ABB	MACN 22/IV MC1 P
	100997	3815344	Apukosketin	Apukosketin	MACN 31/IV MC1 PÄÄLLE 3-	ABB	MACN 31/IV MC1 P
	100998	3815340	Apukosketin	Apukosketin	MACN 02/II MC1 PÄÄLLE 2-/	ABB	MACN 02/II MC1 P
	100999	3815341	Apukosketin	Apukosketin	MACN 11/II MC1 PÄÄLLE 1-5	ABB	MACN 11/II MC1 P
	101000	3815383	Lämpörele	Lämpörele	MT03 0,11-0,17A	ABB	MT03 0,11-0,17A
	101001	3815384	Lämpörele	Lämpörele	MT03 0,17-0,26A	ABB	MT03 0,17-0,26A
	101002	3815385	Lämpörele	Lämpörele	MT03 0,26-0,43A	ABB	MT03 0,26-0,43A

Maara: 13700

Avaa... Kopioi... Lisää projektiin Päivitä valitut Asetukset...

Paketit

Projektin tuotetiedot Projektin oletustuotetiedot

Vedä tähän sen sarakkeen otsikko, jonka sisällön mukaan haluat ryhmitellä.

Linkki	Nimike	Nimi 1, suomi	Valmistaja	Tyyppi	Sähkö 1	Tekniset tiedot 1	X-koko	Y-k
	GRT1-DA2C	Smart Slice AO2 (2 * analogialähtö)	Omron	GRT1-DA2C	GRT1-DA2C		0	0
	GRT1-AD2	Smart Slice AI2 (2 * analogiatulo)	Omron	GRT1-AD2	GRT1-AD2		0	0
	PPP-M	Smart Slice päätypuristin DIN-kiskoon, ruuvattava	Omron	PPP-M			0	0
	GRT1-DRT	Smart Slice DRT (Devicenet-yksikkö)	Omron	GRT1-DRT	GRT1-DRT		0	0
	G2R-2-SND24VDC	Rele 24VDC 5A 2xNO/NC	Omron	G2R-2-SND 24VDC			0	0
	P2RF-08-E	Relekanta 2-napaiselle releelle	Omron	P2RF-08-E			0	0
	G2R-1-SND24VDC	Rele 24VDC 10A 1xNO/NC	Omron	G2R-1-SND 24VDC			0	0

Maara: 71

Uusi... Muokkaa... Päivitä valitut Poista projektista Tuo... Vie oletukseksi ETIM... Sulje

Kuva 16. Tuotetietojen hallinta-ikkuna.

Tuotetietojen hallinta-ikkunan keskelle voi avata Paketit-osion. Pakettien avulla voidaan esimerkiksi niputtaa tiedot tuotteista, jotka lisätään projekteihin yhdessä. Paketteja luodaan valitsemalla uusi paketti ja vetämällä siihen halutut tuotetiedot. Kuvassa 17 pakettiin on niputettu pääkytkin ja siihen erikseen tilattava kosketussuoja. [17.]

Paketit

Vakiotietokannat Jaetut tietokannat

Kuvaus Kuvaus, englanti

Paakytkin 3- Paakytkin 3-nap. 25

Linkki	Nimike	Sähkönumero	Valmistaja	Tekniset tiedot 1	Tekniset tiedot 2	Tekniset tiedot 3	Tekniset tiedot 4	IP-luokka	Teho	Sähkö 1	Sähkö 2	Sähkö 3	Nimi 1, suomi	Nimi 2, su
>	OT25F3		ABB										Paakytkin 3-nap. 25A	
	OTS40T3		ABB										Paakytkin, kosketussuoja	

Maara: 2

Uusi... Muokkaa... Kopioi... Poista Tuo paketit...

Kuva 17. Pääkytkimen tuotetietopaketti.

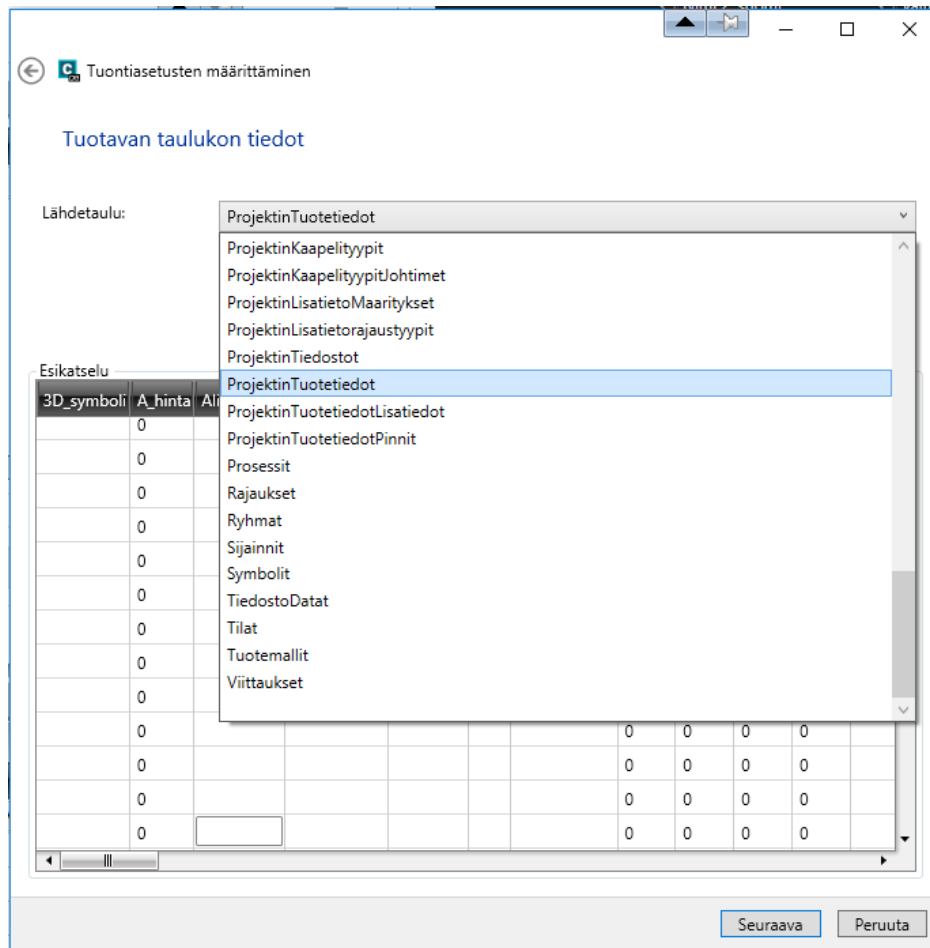
Ikkunan alaosan välilehdillä hallitaan projektin tuotetietoja sekä käyttäjäkohtaisia projektin oletustuotetietoja. Tuotetietojen hallinnan avulla voidaan projektiin viedä uusia tuotetietoja muista tietokannoista. Projektin oletustuotetiedot-välilehdellä on käyttäjän omat oletustuotetiedot. Tähän kerätään tuotetiedot, jotka halutaan oletuksena siirtyvän uusin projekteihin.

4.5 Tuotetietokannan tuonti

Tuotetietokannan kerääminen aloitettiin luomalla uusi tuotetietokanta ja tuomalla tuotetiedot vanhan projektin tietokannasta, joka laajuutensa vuoksi sisältää ison osan yleisimmin käytetyistä tuotteista. Tuotetietokantaa laajennettiin myöhemmin lisäämällä siihen yksittäisiä tuotetietoja. Tuotetietokanta kerättiin tulevia tuotemalleja varten eikä siihen tässä vaiheessa lisätty muita tuotetietoja.

Tuotetietokantojen tuonti-toiminnolla käyttäjä voi tuoda tuotetietoja muista projekteista tai tuotetietokannoista. Tuotetietojen hallinnassa valitaan Jaetut tietokannat-välilehti. Tuopainike avaa Tietojen tuonti-ikkunan jossa näkyy mahdolliset aiemmat tuontimääritykset. Uusi tuontimääritys päästään tekemään Määrittele uusi-toiminnolla. Tuontiasetusten määrittäminen alkaa tuotavan tiedoston valinnalla. Tuotetietoja voi tuoda Excel-, Access- tai tekstitiedostoista. [18.]

Access tietokannasta tuotetietoja tuodessa seuraavaksi valitaan lähdetaulu, josta tuotetiedot tuodaan (kuva 18). Valitusta lähdetaulusta tulee näkymä esikatselu ikkunaan, josta voi varmistaa lähteen sisällön. Toisen projektin tietokannasta tuotetiedot löytyvät ProjektinTuotetiedot-lähdetaulusta. CADS Electric DB:n tuotetietokannoissa lähdetaulu on LAITETK_-alkuinen. Seuraavaksi valitaan, tuodaanko tuotetiedot olemassa olevaan tietokantaa vai luodaanko uusi. Uusi tuotetietokanta luodaan C:\ProgramData\Kymdata\CADS 18\Electric\Shared\DB kansioon. Seuraavaksi linkityksessä määritellään yhteydet kohdesarakkeiden ja lähdetaulukon sarakkeiden välille. Kun tuodaan tuotetietoja toisesta projektista tai tuotetietokannasta linkitykset ovat valmiina saman nimisten tietueiden välillä. Tuontimäärityksen yhteenvedossa määrittely on mahdollista nimetä ja tallentaa.



Kuva 18. Tietokannan lähdetaulun määrittäminen.

Excel-taulukosta tuotetietojen tuonti poikkeaa Access-tietokantatiedostosta tuomiseen ainoastaan linkityksen osalta. Vaikka Excel -taulukko olisi luotu Electric DB:n tuotetietokannasta ja esikatselussa tiedot olisivat oikeissa sarakkeissa. Joudutaan linkitys tekemään käsin taulukon sarakkeiden ja tuotetietokannan sarakkeiden välille.

4.6 Tuotetiedon lisääminen ja muokkaaminen

Tuotetietokantaan lisättiin yksittäisiä tuotetietoja tuotteista joita ei saatu vanhoista projekteista tai muista tuotetietokannoista. Tuotetietoja voidaan lisätä ja muokata käyttäjän omilla tietokannoissa. Jaetut tietokannat-välilehdeltä löytyy painikkeet molemmille toiminnolle. Ohjelman omilla tietokannoissa olevia tuotetietoja ei voi muokata, mutta kopioidulla ne omiin tietokantoihin muokkaus on mahdollista. [19.]

The screenshot shows a software window titled "Muokkaa tuotetietoja" (Edit Product Information). It features several input fields for product data:

- Tuotetietokanta:** Insta
- Nimike:** 1316.600
- Tuoteryhmä, suomi:** (empty dropdown)
- Valmistaja:** Rittal
- Nimi 1, suomi:** HD -kotelo (LKS:810 x 1000/1221 x 300)
- Nimi 2, suomi:** (empty dropdown)
- Tyyppi:** 1316.600
- Teho:** (empty field)
- Sähkö 1:** (empty field)
- Suunnitteluyksikkö:** (empty dropdown)
- Asennustapa:** (empty dropdown)
- Laitetyyppi:** Laite

Below the input fields is a table with columns "Tieto" (Information) and "Arvo" (Value). The table contains the following data:

Tieto	Arvo
Nimike	1316.600
Sähkönumero	
Tuoteryhmä, suomi	
Tuoteryhmä, englanti	
Tyyppi	1316.600
Valmistaja	Rittal
Teho	
X-koko	810
Y-koko	1000/1221
Z-koko	300
Muoto	Suorakaide
GTIN	
Tekniset tiedot 1	
Tekniset tiedot 2	
Tekniset tiedot 3	
Tekniset tiedot 4	
IP-luokka	
Sähkö 1	
Sähkö 2	

At the bottom of the window, there are buttons for "ETIM...", "OK", and "Peruuta".

Kuva 19. Tuotetietojen muokkaus-ikkuna.

Tuotetietoa lisättäessä valitaan tuotetietokanta, johon uusi tuotetieto lisätään. Tuotetiedoissa ainoa pakollinen täytettävä tietokenttä on Nimike. Tuotetiedot välilehdellä käyttäjä voi antaa laitteelle tarvittavat tuotetiedot. Tuotetiedon lisäämiseen ja kopioimiseen käytettävä työkalu vastaa täysin kuvassa 19 näkyvää tuotetietojen muokkaus-ikkunaa. Kopioimalla tuotetieto avataan tuotetiedon kopio uuteen ikkunaan. Kopion tietoja muokkaamalla voidaan helposti luoda uusi tuotetieto esimerkiksi saman valmistajan tuotteesta.

5 Tuotemallit

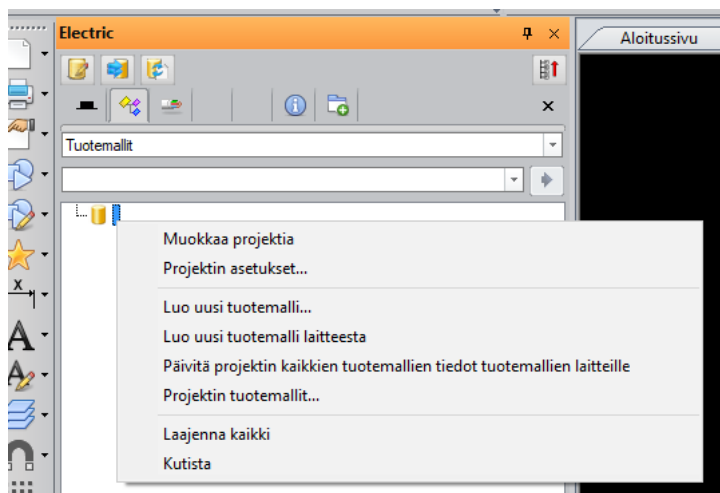
Tuotemalli on yksi CADS Electric DB-ohjelman ominaisuuksista. Tuotemallin avulla voidaan luoda tietokantaobjekteja, jotka sisältävät laitteiden grafiikat ja tuotetiedot. Laitteen tuotemalliin voidaan tallentaa tuotetiedot halutusta tuotetietokannasta sekä määrittellä eri sovelluksissa käytettävät symbolit. [20.]

Tuotemallia käyttämällä voidaan laitteet sijoittaa suoraan keskuslayout-kuvaan ja taustalla projektin tuotetiedot ja osaluettelo päivittyvät automaattisesti. Kuvan valmistuttua

saadaan heti valmis osaluettelo keskuksen komponenteista. Tuotemalleissa voidaan hyödyntää myös lisätietomäärittelyksiä, joilla saadaan tuotetietokantojen tietueista siirrettyä tiedot automaattisesti symbolin attribuutteihin.

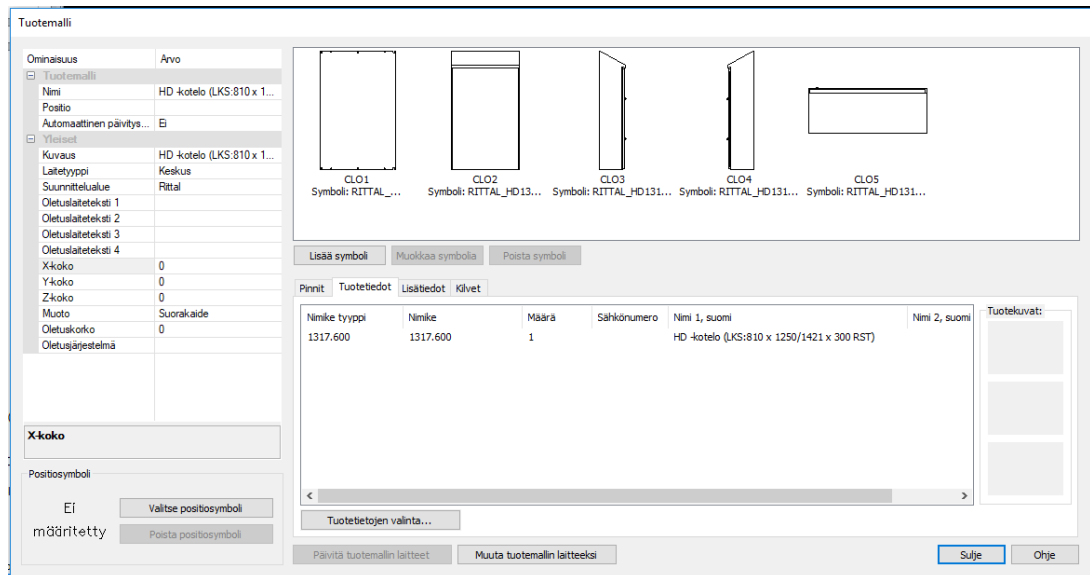
5.1 Tuotemallin luonti ja muokkaus

Uuden tuotemallin luominen edellyttää, että aktiivinen kuva on liitettyä projektiin. Tuotemallia luodessa se tallentuu ainoastaan projektin EDBProject.mdb-tietokantatiedostoon.



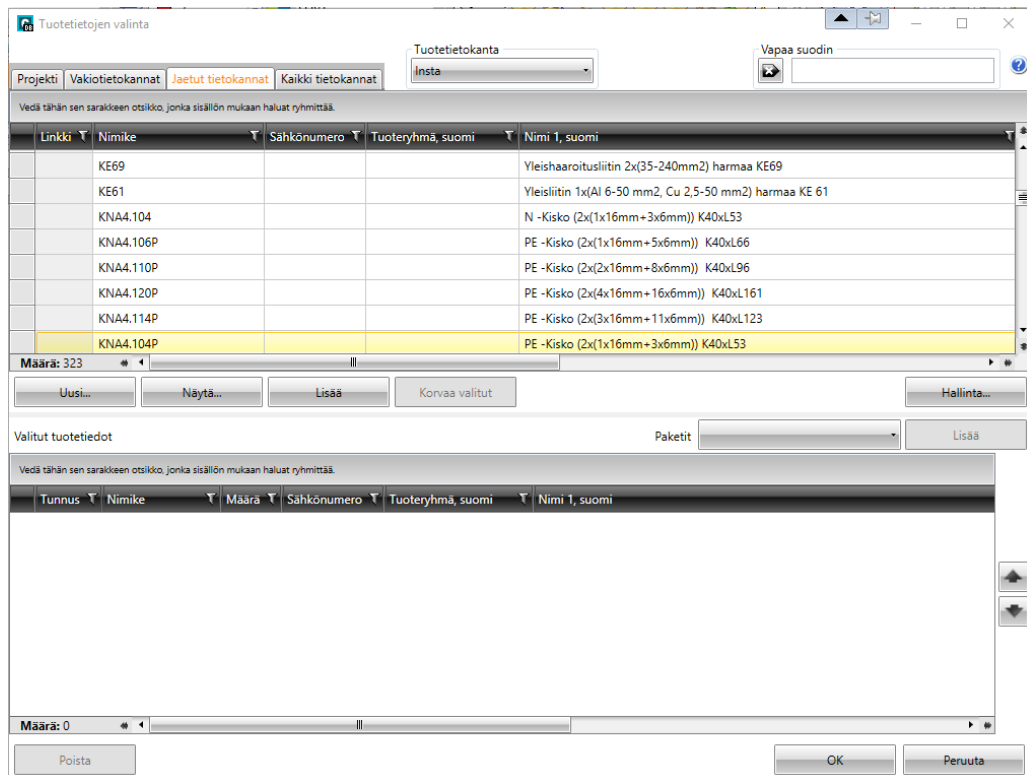
Kuva 20. Luo uusi tuotemalli.

Tuotemallin luonti aloitetaan CADS Electric-ohjelmassa valitsemalla Electric-välilehdeltä Tuotemallit-projektipuu. Projektipuun yläreunassa on projektin tietokantaa kuvaava sylinteri, jonka alapuolella on projektin tuotemallit. Luo uusi tuotemalli-toiminto löytyy valikosta, joka aukeaa painamalla hiiren oikeaa painiketta sylinterin kohdalla (kuva 20).



Kuva 21. Rittal HD1317.600-kotelon tuotemalli.

Tuotemalli-ikkunassa (kuva 21) määritellään tuotemallin ominaisuudet. Tuotetietojen valinta aukeaa uuteen ikkunaan (kuva 22).



Kuva 22. Tuotetietojen valinta.

Tuotetietojen valinta-ikkunassa määritellään laitteen tuotetiedot. Valitaan tietokantamistä tuotetiedot tuodaan ja vedetään halutut tiedot tuotemallille. Tuotemallille voidaan lisätä useita eri tuotetietoja ja tuotteiden määrän voi valita vapaasti. Myös paketit-valikosta löytyvät käyttäjän tuotetietopakettit ovat käytettävissä. Näin saadaan yhden laitteen mahdollisesti erikseen tilattavat osat eriteltyinä osaluetteloon.

Lisätiedot-välilehdellä voidaan määritellä tuotetiedoista symboliin siirrettävät lisätiedot. Kaikilla tässä työssä luoduilla symboleilla on seuraavat attribuutit

- E_MANUFACTURER – Valmistaja
- E_TYPE – Tyyppi
- E_ELEC1 – Sähköinen tieto 1
- E_ELEC2 – Sähköinen tieto 2
- E_ELEC3 – Sähköinen tieto 3.

Lisäksi osalla symboleista on käytössä myös

- E_TECHDATA1 – Tekniset tiedot 1
- E_TECHDATA2 – Tekniset tiedot 2
- E_TECHDATA3 – Tekniset tiedot 3
- E_TECHDATA4 – Tekniset tiedot 4.

Näiden attribuuttien avulla voidaan siirtää tuotetietoja suoraan symbolin attribuutteihin ja tätä kautta kuvaan. Esimerkiksi tuotetietokannan Valmistaja-sarakkeesta on mahdollista siirtää tiedot symbolin E_MANUFACTURER-attribuuttiin jne. Lisätietojen valinta-toiminnon avulla voidaan jokaiselle laitteelle määritellä erikseen mitkä tuotetiedot siirtyvät kuvaan suoraan tietokannasta. Esimerkiksi symbolin E_ELEC1-attribuutti voidaan määritellä kuvassa näkyväksi, jolloin laitteen sähköinen tieto1 arvo tulee kuvaan näkyviin. Arvojen tullessa suoraan tietokannasta virheiden mahdollisuudet pienenevät ja suunnittelijan tekemän työn määrä vähenee.

Lisää symboli-toiminnolla valitaan tuotemallille symbolit eri sovelluksiin. Painikkeesta aukeaa valikko josta valitaan lisättävä symboli. Symboleita voidaan lisätä piirikaavio, tasopiirustus ja keskuslayout-sovelluksia varten. Yhdelle sovellukselle voidaan tarpeen mukaan lisätä useita symboleja. Kuvassa 21 Rittal-keskukselle on tehty symbolit asennuslevystä sekä kotelosta edestä, molemmilta sivuilta ja pohjasta.

Ominaisuus-kohdassa tuotemalli nimetään ja asetetaan laitetyyppi sekä suunnittelualue. Suunnittelualueeksi valittiin laitteen valmistaja, jolloin tuotemallit saadaan järjestettyä projektipuuhun valmistaja kohtaisiin valikoihin (kuva 24). Kuvassa 24 näkyvässä projektipuussa saman valmistajan laitteet ovat ryhmitelty vielä laitetyypin mukaan.

Tuotemallin muokkaaminen tehdään samassa Tuotemalli-ikkunassa. Muokattava tuotemalli valitaan projektipuusta painamalla hiiren oikeaa painiketta ja valitsemalla muokkaa tuotemallia (kuva 24). Tuotemallille voidaan valita automaattinen päivitys, jolloin tuotemalliin tehdyt muutokset päivittyvät tuotemallin laitteille automaattisesti.

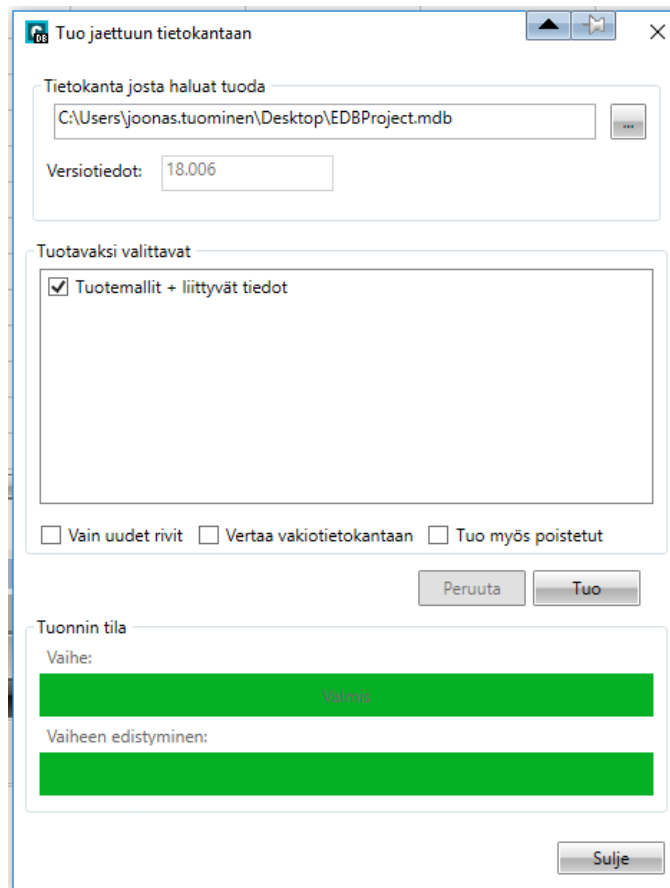
5.2 Tuotemallien hallinta

Tuotemallien hallinta perustuu samaan tietokantojen hallinta-työkaluun kuin tuotetietojen hallinta. Näkymä on samalainen; yläosassa on Vakiotietokannat, Jaetut tietokannat ja Toinen projekti-välilehdet. Alaosassa Projektin tuotemallit ja Projektin oletustuotemallit. Hallinta-toiminnolla voidaan kopioida tuotemalleja tietokantojen välillä. Ohjelman vakiotietokannoissa ei kuitenkaan tule mukana yhtään tuotemallia eikä niitä ole ladattavissa.

Jaetut tietokannat-välilehdellä näkyvät käyttäjän omat EDBUserCommon.mdb-tietokannassa olevat tuotemallit. Tuotemalleille ei ole vastaavia tietokantatiedostoja kuin tuotetiedoille vaan ne ovat CADSin omien tietokantatiedostojen Tuotemallit-taulussa. Erillisten tuotemallitietokantojen avulla saataisiin tuotemallit tarvittaessa järjestettyä eri tietokantoihin ja tämä myös helpottaisi niiden jakamista yrityksen verkossa.

Tuotemallit tallentuvat ainoastaan sen projektin EDBProject.mdb-tietokantatiedostoon jossa ne on luotu. Valmiit tuotemallit saadaan siirrettyä omaan EDBUserCommon.mdb-tietokantaan avaamalla tuotemallit sisältävä projekti, jolloin tuotetietojen hallinnassa tuotemallit voidaan vetää Projektin tuotemallit-välilehdeltä Jaetut tietokannat-välilehdelle.

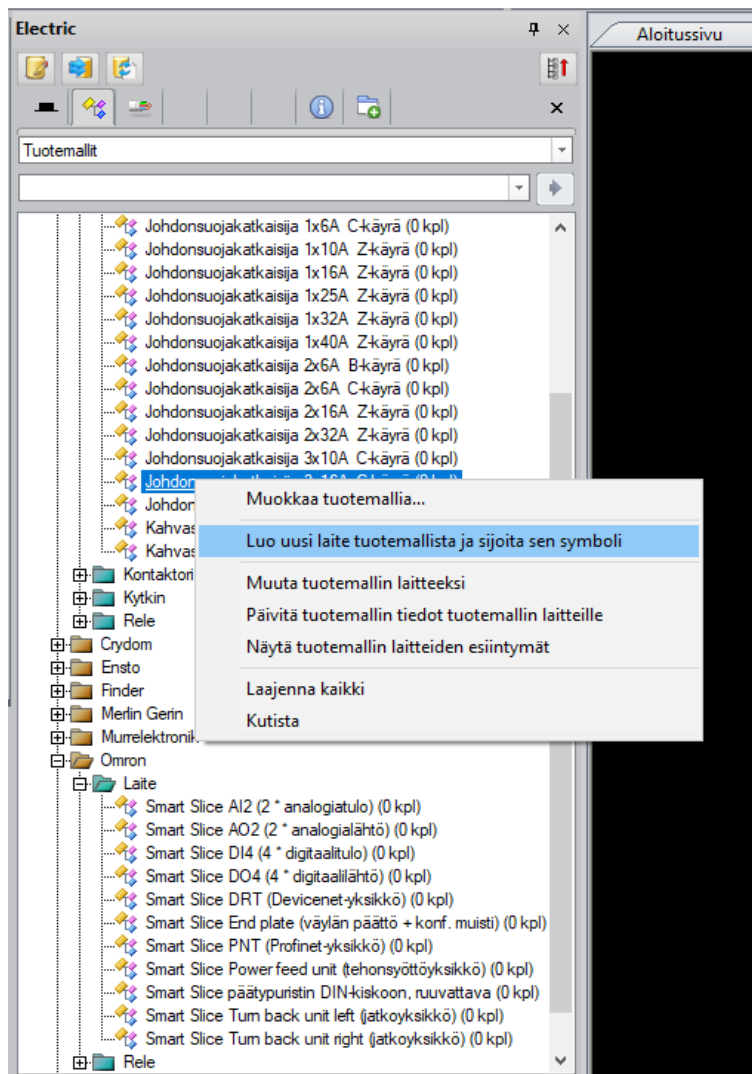
Tuotemallien hallinnassa on myös Tuo-toiminto, jolla saadaan tuotemallit, muistakin kuin projektitietokannoista kopioitua omaan jaettuun tietokantaan. Tuo jaettuun tietokantaan-ikkunassa valitaan lähdetietokanta, tuontiasetukset ja painetaan Tuo-painiketta (kuva 23).



Kuva 23. Tuotemallien tuonti jaettuun tietokantaan.

Tuotemallit-projektipuussa näkyvät vain projektin tietokantaan lisätyt tuotemallit. Tuotemallit on kopioitava myös Projektin oletustuotemalleihin käyttäjän EDBUser.mdb-tietokantaan, jotta ne olisivat käytössä uutta projektia aloitettaessa. Olemassa olevaan projektiin tuotemallit voidaan vetää Jaetut tietokannat- tai Toinen projekti-välilehdiltä.

5.3 Tuotemallien käyttö

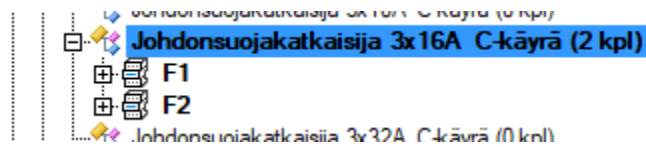


Kuva 24. Tuotemallit-projektipuu.

Projektin tuotemallit näkyvät projektipuussa ja ovat käytössä, kun kuva on liitettyä projektiin. Olemassa olevaan projektiin tuotemallit voidaan viedä Tuotemallien hallinta-toiminnon avulla.

Tuotemalleja käytetään kuten symboleja. Lisättävä laite valitaan projektipuusta painamalla hiiren oikeaa painiketta ja valitsemalla Luo uusi laite tuotemallista ja sijoita sen symboli. Mikäli laitteella on useampia keskuslayout-symboleja, kuten esimerkiksi keskuksista on kuvat useasta suunnasta, valitaan ensin sijoitettava symboli. Sijoita symboli-

ikkunassa symbolille annetaan tunnus, mikäli se on määritelty kehote-attribuutiksi. Kun symboli sijoitetaan kuvaan sen attribuutteihin tallentuvat arvot tuotetiedoista lisätietomääritysten mukaan ja tuotemalliin määritellyt tuotetiedot tallentuvat laitteelle projektin tietokantaan.



Kuva 25. Tuotemallin laitteet.

Tuotemallin laitteiden määrä näkyy projektipuussa, ja ne ovat lueteltuna tunnuksittain tuotemallin alla (kuva 25). Laitteelle voidaan sijoittaa kuvaan toinen esiintymä painamalla hiiren oikeaa painiketta laitteen tunnuksen kohdalla ja valitsemalla Sijoita laitteen esiintymä kuvaan. Tällä toiminnolla saadaan laitteelle lisättyä uusi symboli.

Laitteelle usean symbolin lisääminen ei tällä hetkellä toimi halutulla tavalla. Uutta laitetta luodessa avautuu ikkuna, josta valitaan haluttu symboli. Laitteelle toista symbolia lisätessä valintaikkuna ei kuitenkaan avaudu, vaan valittuna on valmiiksi tuotemallin ensimmäinen symboli. Työn alkuvaiheessa ennen CADS Electricin viimeisintä 18.0.4-versiopäivitystä toista symbolia lisätessä aukesi symbolin valintaikkuna, josta laitteelle sai helposti lisättyä tarvittavat symbolit.

Vaihtoehtoja useamman symbolin lisäämiseksi laitteelle on kaksi. Lisätään tuotemallin ensimmäinen symboli, joka vaihdetaan oikeaksi tai valitaan symbolivalikosta oikea symboli ja lisätään se laitteelle. Tuotemallin symboli saadaan muutettua oikeaksi Tuotemallit-projektipuusta. Klikkaamalla hiiren oikealla painikkeella lisätyn symbolin kohdalla ja valitsemalla Vaihda toiseen laitteelle määritettyyn symboliin-toiminto. Toisen vaihtoehdon, symbolivalikosta lisäämisen jälkeen on symboli lisättävä halutun laitteen esiintymäksi. Tämä tehdään klikkaamalla hiiren oikealla painikkeella Tuotemallit-projektipuussa halutun laitteen kohdalla ja valitsemalla Muuta kuvan esiintymiä tämän laitteen esiintymiksi-toiminto. CADS pyytää valitsemaan muutettavat symbolit ja hyväksymään valinnat painamalla Enter-näppäintä.

Kaikki kuvaan tehdyt muutokset tallentuvat projektin tietokantaan vasta kuvaa tallennettaessa. Kuvaan lisättyjen laitteiden tiedot näkyvät kuvan tallentamisen jälkeen projektin tietokannassa Electric DB-ohjelmassa. Laitteen symbolien poistaminen kuvasta ei siis poista laitetta projektin tietokannasta. Laite jää projektin tietokantaan ja on edelleen näkyvässä projektipuussa. Laitteen poistamisen jälkeen kuva tallennettaessa muutokset päivittyvät tietokantaan.

6 Yhteenveto

Tällä insinööriyöllä pyrittiin tehostamaan Insta automation Oy:n keskuslayout-suunnittelua. Tavoitteena oli luoda uusi keskuslayout-kirjasto ja selkeät valikot symbolien nopeaan käyttöön. Tarkoituksena oli myös kerätä tuotetietokanta automaatiokeskusten kaapeista ja komponenteista. Sekä tutkia CADSin tuotemallien hyödyntämistä suunnittelussa jolloin saataisiin valmiit osaluettelot ilman ylimääräistä vaivaa.

Keskuslayout-symbolikirjastoon saatiin kasattua noin 270 symbolia. Symbolien käyttöä varten keskuslayout-sovellukseen luotiin työkalurivi jonka painikkeista saadaan avattua valmistaja kohtaiset symbolivalikot. Symbolivalikot tehtiin teksti muotoon selkeän käytettävyyden vuoksi. Kuvakevalikot eivät sovellu käytettäväksi ulkonäöltään lähes samanaisten mutta ominaisuuksiltaan eroavien komponenttien kohdalla. Lisäksi tutkittiin symbolien attribuuttien käyttöä lisätietojen tuonnissa tuotetietokannoista. Symboleille luotiin yhtenäiset attribuutit, jolloin lisätietojen tuonti tietokannasta on jatkossa helppoa.

Uusia symboleita voidaan käyttää olemassa olevien projektien muutoksissa. Esimerkiksi olemassa olevan järjestelmän laajentamisessa jolloin voidaan nopeasti lisätä keskuslayout-kuvaan I/O-kortteja, riviliittimiä jne. Symbolikirjasto saadaan heti käyttöön ja sitä tullaan ylläpitämään ja laajentamaan jatkossa uusien projektien tuotteilla.

CADS Electric DB-ohjelmaan luotiin Insta automation Oy:n käyttöön tuotetietokanta, jossa on tällä hetkellä noin 360 tuotteen tiedot. Tuotetietokantaa kerättiin tuotemalleja varten, joten tietokantaa laajennetaan uusia tuotemalleja lisättäessä ja uusia projekteja aloittaessa. Tuotetietokantaa koottiin vanhojen projektien osaluetteloista ja yksittäisiä tuotetietoja lisäämällä. Näin myös varmistuttiin tuotetietojen paikkaansa pitävyydestä ja

niiden sijoittumisesta oikeisiin tietueisiin, mahdollistaen lisätietojen tuomisen laitteille suoraan tuotetiedoista. Niillä voidaan liittää kuvaan näkyviin esimerkiksi tarkentavia tunnistetietoja logiikka kortteihin, jotka voivat olla ulkonäöltään lähes identtisiä.

Tavoitteena oli selvittää tietokantaominaisuuksien helppoa käyttöönottoa sekä niiden tuomia mahdollisuuksia. Suuri osa työtä olikin CADS Electric DB-ohjelman ominaisuuksiin tutustumista. Työssä tutkittiin keinoja yhdistää symbolit tuotetietokantaan ja oikeaksi valinnaksi tähän tarkoitukseen osoittautui tuotemallien tekeminen.

Tuotemallit tehtiin kaikista tuotetietokannan laitteista, joille on tehty symboli ja joita tullaan käyttämään keskuslayout-kuvissa. Tuotemallit on valmistunut tähän mennessä noin 160 laitteelle. Osalle tuotemalleja tehtiin useita symboleja, joilla laitetta kuvattiin eri suunnista, näitä olivat keskukset sekä niihin liittyvät tarvikkeet. Sähkökomponenttien osalta usealle laitteelle liitettiin yhden symbolin lisäksi useita eri tuotetietoja. Näiden tuotetietojen avulla saadaan ostoon kaikki laitteen asennuksessa tarvittavat erikseen tilattavat tuotteet.

Ongelmasta joka tuli useampaa symbolia laitteelle lisättäessä, on tiedusteltu CADS-tuotetuesta. Asia on vielä kesken mutta toivottavasti usean symbolin lisääminen laitteelle saataisiin helpommaksi.

Tuotemallien jakamisessa tullaan todennäköisesti käyttämään projektitietokantoja, joihin sisältyy tuotemallit, niihin liittyvät tuotetiedot sekä lisätietojen tuontimääritykset. Projektitietokantojen avulla voidaan jakaa tuotemallit eri tiedostoihin sisällön mukaan jolloin jokainen suunnittelija voi kopioida tarvittavat tuotemallit omaan EDBUserCommon.mdb-tietokantaansa. Jatkossa käyttäjät voivat luoda omia tuotemalleja ja jakaa ne projektitietokantoina yrityksen verkossa.

Tuotemalleihin on mahdollista jatkoa ajatellen lisätä symbolit myös piirikaavio-sovellusta varten. Tämä mahdollistaisi laajemman tietokantaominaisuuksien käytön.

Lisätietojen tuontimäärityksiin liittyvää ohjeistusta selvitetään vielä, että saadaan toimivat ja yhtenäiset linkitykset laitteiden ja tuotetietojen välille. Lisätietojen tuonnille varmasti keksitään vielä lisää käyttökohteita, kunhan saadaan kokemusta tuotemallien käytöstä.

Tämä työ kehitti paljon omaa CADS-osaamista, mistä tulee varmasti olemaan paljon hyötyä jatkossa. Koska suuri osa tietokantaominaisuuksiin tutustumisesta tehtiin ohjelman ominaisuuksia tutkimalla ja kokeilemalla, tuli myös ohjelman tietokantojen toiminta tutuksi. Tämä myös toisaalta lisäsi projektin haastavuutta koska CADSin omat ohjeet eivät mielestäni täysin kattaneet kaikkia ohjelman ominaisuuksiin liittyviä toimintoja.

Uusissa projekteissa voidaan jatkossa lähteä kokeilemaan tuotemallien toimivuutta käytännössä ja seuraamaan, miten projektitietokanta pysyy ajan tasalla. Projektin tietojen muokkaaminen ja päivittäminen helpottuvat, kun kaikki tiedot löytyvät yhdestä tietokannasta. Tietokantaominaisuuksien käyttöönoton pitäisi nopeuttaa osaluetteloiden tekemistä ja vähentää virheiden mahdollisuutta.

Lähteet

- 1 Yritys tietoa. 2019. Verkkoaineisto. Insta Automation Oy. <<https://www.insta-automation.fi/fi/insta-automation/tietoa-meista.html#>>. Luettu 13.3.2019.
- 2 Yritys. 2019. Verkkoaineisto. Kymdata Oy. <<http://www.cads.fi/yritys>>. Luettu 14.3.2019.
- 3 Ohjelmistot. 2019. Verkkoaineisto. Kymdata Oy. <<http://www.cads.fi/ohjelmistot>>. Luettu 14.3.2019.
- 4 CADS 18. 2019. Verkkoaineisto. Kymdata Oy. <<http://www.cads.fi/cads-18-yleiset-ominaisuudet>>. Luettu 14.3.2019.
- 5 CADS Electric. 2019. Verkkoaineisto. Kymdata Oy. <<http://www.cads.fi/ohjelmistot/cads-electric>>. Luettu 14.3.2019.
- 6 Toimialakohtaisen sovelluksen käynnistys. 2019. Verkkoaineisto. Kymdata Oy. <<https://my.cads.fi/hc/fi/articles/115001568309-Toimialakohtaisen-sovelluksen-k%C3%A4ynnistys>>. Luettu 14.3.2019.
- 7 Attribuutit. CADS Electric ohje. Kymdata Oy.
- 8 3RX9502-0BA00 CAD Graphics. 2019. Siemens. <<https://www.automation.siemens.com/bilddb/download.aspx?reqInsID=300551>>. Ladattu 19.3.2019.
- 9 3RX9502-0BA00 Pixel image. 2019. Siemens. <<https://www.automation.siemens.com/bilddb/download.aspx?reqInsID=1236094>>. Ladattu 19.3.2019
- 10 Pakkaa taulukko-objektit. CADS Electric ohje. Kymdata Oy.
- 11 Luku 2 – Komentojenot ja makrot. 2018. CADS lisäkäsikirja. Kymdata Oy.
- 12 Komentojen rakenne. 2018. CADS lisäkäsikirja. Kymdata Oy.
- 13 Johdatus relaatiotietokantoihin. 2019. Verkkoaineisto. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Tietokannat ja SQL –Viope verkkokurssi. <<https://vw4.viope.com/student/6479/#/theory/59528/5641>>. Luettu 12.4.2019.
- 14 Tiedonhallinta. 2019. Verkkoaineisto. Kymdata Oy. <<http://www.cads.fi/index.php/ohjelmistot/cads-electric/teollisuuden-sahko-ja-automaatiosuunnittelu/tiedonhallinta>>. Luettu 5.4.2019.

- 15 Raportointi- ja laskentaominaisuudet. 2019. Verkkoaineisto. Kymdata Oy. <<http://www.cads.fi/ohjelmistot/cads-electric/raportointi-ja-laskentaominaisuudet>>. Luettu 5.4.2019.
- 16 Hallintatyökalu. CADS Electric DB ohje. Kymdata Oy. Luettu 7.4.2019.
- 17 Paketit. CADS Electric DB ohje. Kymdata Oy. Luettu 7.4.2019.
- 18 Tuotetietokantojen tuonti. CADS Electric DB ohje. Kymdata Oy. Luettu 9.4.2019.
- 19 Tuotetiedon luonti/muokkaus. CADS Electric DB ohje. Kymdata Oy. Luettu 9.4.2019.
- 20 Tuotemallit. 2019. Verkkoaineisto. Kymdata Oy. <<https://my.cads.fi/hc/fi/articles/115004186645-Tuotemallit>>. Luettu 9.4.2019.