

Jesse Juslenius

# CADSin tietokantaominaisuuksien hyödyntäminen sähkösuunnittelussa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkö- ja automaatiotekniikka

Insinöörityö

18.4.2018

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Jesse Juslenius CADSin tietokantaominaisuuksien hyödyntäminen sähkösuunnittelussa 28 sivua 18.4.2018
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Sähkö- ja automaatiotekniikka
Ammatillinen pääaine	Automaatiotekniikka
Ohjaajat	Suunnittelija Niko Niemelä Lehtori Kristian Junno
<p>Tässä insinööriyössä käsiteltiin CADSin tietokantaominaisuuksia ja toimintoja. Työllä luotiin ohjeistusta ja perustaa Saku-Tek Oy:n CADS-tietokantatyöskentelyyn, millä saadaan tehostettua yrityksen dokumentoinnin laatua ja tehokuutta. Toiminnoista ja ohjeista luotiin dokumentteja hyödyntämään sähkösuunnittelua.</p> <p>Työ aloitettiin tutustumalla CADS Electric DB -työkalun ominaisuuksiin ja toimintoihin. Selvityksen pohjalta luotiin Saku-Tekille perustaa CADSin sisäisiin tietokantoihin ja niiden hyödyntämiseen, minkä tarkoituksena on mahdollistaa kaapeli- ja tuotetietojen lisääminen ohjelman sisäisiin tietokantoihin. Projektitietokannan laitteista ja kaapeleista tuli myös pystyä tulostamaan automaattisesti tulostuvia luetteloita.</p> <p>Tuloksena saatiin luotua räätälöityjä ohjeita ja dokumentteja CADSin tietokantatoimintoihin ja ominaisuuksiin, kuten luettelopohjat ja ohjeistukset Electric DB:n luettelot toimintoon. Näillä kehitetään tulevaisuudessa yrityksen dokumentaatiota ja suunnittelua. Sähkösuunnittelun dokumentaatioon tehtiin myös aloitussivu, josta näkee projektikohtaiset sähkökuvien määrittäet ja käsitteet.</p>	
Avainsanat	Tietokanta, CADS, Electric DB

Author Title	Jesse Juslenius Utilization of CADs Data Base Tools in Electrical Planning
Number of Pages Date	28 pages 18 April 2018
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Electric and Automation Engineering
Professional Major	Automation Engineering
Instructors	Niko Niemelä, Engineer Kristian Junno, Senior Lecturer
<p>This Bachelor's study concerns data base tools and functions of the CADs design program. Saku-Tek Oy commissioned this study to instruct them for the CADs data base working, which would improve their documentation quality and effectiveness. Created instructions and documents are used to benefit company's electric engineering.</p> <p>Study was started by familiarizing with the CADs Electric DB -tool's functions and features. Based on this research, foundations of the CADs's inner data base utilization for the Saku-Tek Oy were created and this makes it possible to add cable and product information in to the inner data bases of the program. There was also a requirement to be able to print automatically cable and product lists.</p> <p>As a result, tailored manuals and documents from the CADs data base functions were created. These include list bases and manuals for the Electric DB's automatic listing function. These are used to develop corporate documentation and engineering. Also, documentation front page for Electric engineering department was created. On this page all the marking definitions that appear in the drawings are listed.</p>	
Keywords	Data Base, CADs, Electric DB

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Tietokannat	2
3	CADS	3
3.1	CADS Electric	4
3.2	Electric DB -tietokantatyökalu	4
4	CADS tietokantatoimintojen hyödyntäminen	5
4.1	Projektiin vieminen	6
4.2	Hallintatyökalut	7
4.3	Tietokantojen lisääminen	9
4.3.1	CADSin sisäiset tietokantatiedostot	9
4.3.2	Kaapelitietokannan luominen	10
4.3.3	Tuotetietokannan luominen	14
4.4	Kaapeli- ja osaluettelot projektitietokannasta	19
4.4.1	Haluttujen tietojen merkitseminen	19
4.4.2	Electric DB, luettelot -toiminto	20
4.4.3	Luettelopohjan luominen	20
5	Luettelopohjat	23
6	Aloitussivu	23
7	Ohjeistukset	24
8	Yhteenveto	25
	Lähteet	28

## Lyhenteet

SQL	Structured Query Language, Strukturoitu kyselykieli.
MS	Microsoft
CAD	Computer-aided Design, Tietokoneavusteinen suunnittelu
DB	Data Base, Tietokanta

## 1 Johdanto

Tämän insinööri työ tehtiin Saku-Tek Oy:lle, tarkoituksena tehostaa yrityksen sähkösuunnittelun CADS-tietokantatyökalujen osaamista ja käyttöä. Työssä käsitellään CADSin tietokantojen täydentämistä ja luetteloiden tuottamista projektitietokannoista. Tarkoituksena on luoda luettelopohjat luetteloiden tulostukseen ja ohjeistukset CADS-tietokantatyökalujen ominaisuuksiin.

Työn tavoitteena on tehostaa Saku-Tek Oy:n sähkösuunnittelun dokumentointia ja suunnittelua hyödyntämällä CADSin tietokantatyökaluja ja niiden toimintoja. Tarkoituksena on siirtää luetteloiden täydennys aikaa viedystä ja virhealttiista käsin täydentämisestä CADSin automaattiseen projektitietokantaa hyödyntävään Electric DB -luettelot toimintoon, mikä vähentää luetteloissa esiintyviä virheitä ja eroavaisuuksia. Tavoitteena on myös pystyä lisäämään uusia kaapeleita ja tuotteita CADSin projektitietokantoihin. Saku-Tek Oy:n sähkösuunnittelun dokumentaatioon tehtiin myös aloitussivu, jossa on listattuna projektin johdotusten ja riviliittimien määritelmät, tunnisteet ja standardin mukaiset johdinpoikkipinta-alat.

Tietokantojen hyödyntäminen CADS-suunnittelussa mahdollistaa suurten projektien tietojen hallinnan ja yhtäaikaisen muokkauksen. Tietokantatyökaluja hyödyntämällä nopeutetaan tietojen muokkausta ja lisäämistä CADS-projekteihin. CADSin tietokannoista saadaan myös etsittyä ja kerättyä tietoja dokumentointia varten, kuten luotua automaattisesti täydentyviä luetteloita.

Saku-Tek Oy perustettiin vuonna 1996, ja se liittyi osaksi suomalaista Pää-höyry-konsernia vuonna 2008. Yrityksen toimipiste sijaitsee Keravalla. Saku-Tek on johdettu sanoista sähkö-, automaatio- ja kunnossapitotekniikka. Saku-Tek Oy työllistää 15 sähkö- ja mekaniikkakunnossapidon ammattilaista. Yritys tekee sähkö-, automaatio- ja mekaniikka-asennus-, suunnittelu- ja huoltotöitä. Yrityksessä on teollisuuskäyttöön tarkoitettujen sähkö- ja automaatiokeskusten kokoonpano- ja suunnitteluosasto.

## 2 Tietokannat

Tietokanta eli kokoelma on toisiinsa linkittyviä tietoja. Tietokannan sisältämä tietomäärä voi olla kooltaan hyvinkin pieni ja yksinkertainen tai vastaavasti suuri ja monimutkainen. Tietokanta voidaan muodostaa sähköisesti tai fyysisesti paperille kirjoitettuna. Esimerkiksi Exceliin kirjatut tietotaulukot laitteista ja niiden ominaisuuksista tai käsin kirjoitetut kalenteri aikataulut ovat tietokantoja. Ne sisältävät listauksen aihe alueen tiedoista ja niihin yhteydessä olevista tiedoista.

Tietokantaan kerätään yhtenäinen kokoelma relevantteja tietoja, joilla on merkitystä realimailmaan. Tietokanta kootaan jotain tiettyä tarkoitusta/sovellutusta varten, jonka kootuilla tiedoilla on jokin lähde, josta kerätyt tiedot ovat lähtöisin. Tietokannalla on aina käyttäjiä, jotka hyödyntävät sen sisälle koottuja tietoja. Tietokannat kootaan tulevaisuuden käyttöä varten, tarkoittaen sitä, että tiedot kootaan selkeästi ja niitä pitää pystyä hakemaan ja tarkastelemaan vaivattomasti. [1.]

Tietoteknisten ja sähköisten järjestelmien tietokannat on yleisesti koottu relaatiotietokanta tietokantamallin mukaan. Relaatiotietokannassa tiedot on esitetty tauluina, eli relaatioina. Relaation yhtä riviä kutsutaan tietueeksi, ja jokaisella relaation tietueella on yhtä monta tietoa eli kenttää. Yksittäiseltä tietueelta tulee löytyä perusavain eli tieto, joka vastaa jotakin realimailman kohdetta ja samalla määrittäen tietueen, eroamalla muista relaation tietueista. Kohteille annetaan vain siihen relevantin ja suoraan yhteydessä olevat ominaisuudet. Jokaisen tietueen avaimen, ID:n tai position tulee erottua muista relaation tietueista, jotta relaation yksittäiset tietueet erottuisivat toisistaan. Myös jokaisen relaation eli taulun tulee erottua muista tauluista, luomalla jokaiselle taululle oma yksilöllinen tunniste tai nimi. [2.]

Relaatiotietokanta voi koostua monesta eri taulusta. Tauluilla tulee olla yhteydet toisiinsa, ja tätä hallitaan viite-eheyksillä. Viite-eheys on tapa viitata toiseen tauluun, jossa taulun yksittäisistä kentistä viitataan toisen taulun perusavaimen tai toissijaiseen avaimen. Toisin sanoen, kun halutaan tuoda lisätietoja jostain taulukon tietueesta, jotka ovat listattuna johonkin toiseen taulukkoon, viitataan tietueen nimellä kyseiseen taulukkoon, johon tiedot ovat koottuna. [3.]

SQL, eli Structured Query Language, on suomeksi strukturoitu kyselykieli. Se on standardisoitu kyselykieli, jota käytetään relaatiotietokantojen käsittelyyn. Tällä ohjelmointi

kielellä voidaan muokata ja määrittää tietokantojen rakennetta, voidaan luoda kyselyitä tietokantaan ja laskea tietokannan datalla. Kielellä hoidetaan myös tietojen ylläpitoa, kuten lisäyksiä, muutoksia ja poistoja. [4.]

Microsoft (MS) Access on tietokantasovellus, jolla voidaan luoda ja käsitellä pieniä ja keskisuuria relaatiotietokantoja. Ohjelmaa käytetään useasti SQL-tietokantojen käyttöliittymänä. Ohjelma toimii muiden MS Office -ohjelmien kanssa, kuten MS Excel-taulukoiden kanssa. Excelillä voidaan luoda tietokantataulukoita, jota voidaan siirtää MS Access sovelluksella luotuihin tietokantoihin. [5.]

Tässä työssä käsiteltävän CADS-sovelluksen SQL-kieleen pohjautuvat tietokantokannat käyttävät MS Access -sovellusta käyttöliittymänä. CADS-sovelluksen joissain toiminnoissa voidaan myös hyödyntää Excel-pohjaisia tietokantaluetteloita. Excel-pohjaiset tietokannat ovat helppoja toteuttaa ja onnistuu vähemmälläkin taidolla. Kun luodaan Excel-pohjaista tietokantaa, on hyvä merkitä rivin ensimmäiseksi sarakkeeksi tietueen ID eli tietueen määrittävä tietokenttä. Tietueen loput tiedot määritetään aiheenmukaisuuden perusteella ja taululle on hyvä luoda sarakeotsikot helpottamaan tietojen käsittelyä.

### **3 CADS**

Suomalaisen Kyldata Oy:n kehittämä CADS on CAD-suunnitteluohjelmisto. Lyhenne CAD tulee sanoista Computer-aided Design, suomeksi tarkoittaen tietokoneavusteinen suunnittelu. CADS on keskittynyt sähkö-, automaatio-, LVIA- ja rakennussähkösuunnitteluun. CADSille löytyy sovelluksia näille eri toimialoille ja suunnittelutarpeille, kuten esimerkiksi CADS Electric on tarkoitettu sähkö- automaatio-suunnitteluun, CADS HOUSE on tarkoitettu talosuunnitteluun, ja CADS HEPAC on tarkoitettu LVIA-suunnitteluun. [6; 7.]

CADS 17 on tämän hetkinen ohjelmistoversio ja nyt 2018 keväällä on tulossa uusin CADS 18 versio, missä Kyldata päivittää ohjelman 32-bittisestä 64-bittiseen. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että 32-bittisen ohjelmaympäristön fyysisen muistin käyttörajoitukset poistuvat ja täten mahdollistavat suurempien projektien tietomäärien helpomman ja nopeamman käsittelyn. [8.]



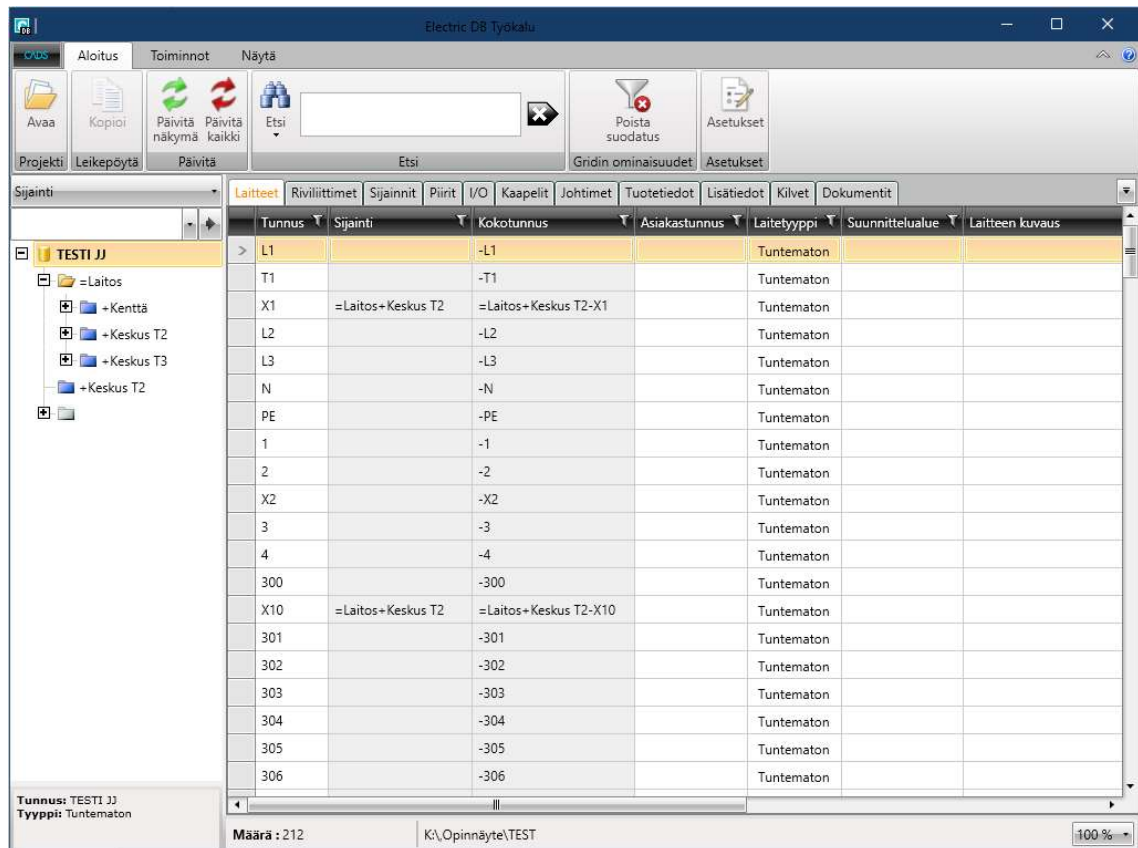
### 3.1 CADS Electric

Tässäkin työssä käsitellyssä oleva CADS Electric -sovellus on kehitetty sähkö- ja automaatioalojen suunnittelu- ja dokumentointitarpeisiin. Sovelluksen ominaisuuksiin kuuluu rakennussähköistys, teollisuussähkö- ja automaatio, keskuslayout -suunnittelu ja jakeluverkkojen suunnittelu. Sovelluksesta löytyy toiminnot tietokantapohjaiseen suunnitteluun ja dokumentointiin. Sovelluksella onnistuu piiri- ja johdotuskaaviot, keskuslayoutit ja pääkaavioiden tekeminen. CADS Electricillä tehtyjen projektien tiedoista voidaan muodostaa luetteloita ja taulukoita loppudokumentointia varten. [9.]

### 3.2 Electric DB -tietokantatyökalu

DB eli Data Base on suomeksi tietokanta. CADS Electric sisältää toiminnot projektien tietokantatyöskentelyyn Electric DB -tietokantatyökalun avulla. Tällä työkalulla voidaan muokata ja hallita CADSin sisäisiä tietokantoja ja niiden tuomia ominaisuuksia. Tämä mahdollistaa isojen projektien tietojen ja attribuuttien yhtäaikaisen muokkaamisen ja hallinnan. Näin saadaan vähennettyä projektissa esiintyviä eroavaisuuksia ja virheitä. Työkalulla onnistuu myös omien tietokantojen luominen ja muokkaaminen, mikä mahdollistaa esimerkiksi tässäkin työssä käsiteltävien omien tuote- ja kaapelitietokantojen lisäämisen CADSiin. Työkalusta löytyy ominaisuudet luetteloiden muodostamiseen projektin tietokannoista, ja nämä mahdollistavat projektien dokumentoimista suoraan CADSin sisäisistä projektitietokannoista. Automaattisesti luoduissa luetteloissa virhemarginaali on paljon pienempi kuin käsinkirjoitetuissa, ja se on huomattavasti kätevämpi ja nopeampi tapa luoda luetteloita. [10; 11.]

Työkalulle löytyy oma ikkunansa CADSin sisältä. Alla olevasta kuvasta (Kuva 1) nähdään työkalun sivu, mistä hallitaan CADSin sisäisiä tietokanta tietoja.



Kuva 1. CADs Electric DB Työkalu -ikkuna

Ikkunan avatessa avautuu Aloitus-välilehti, josta voidaan avata, päivittää tai suodata projektitietokantoja. Toiminnot-välilehdeltä löytyy kaikki hallintatyökalut, joilla hallitaan CADsin sisäisiä tietokantoja ja niiden sisältämiä tietoja, näistä enemmän myöhemmin työssä osiossa "4.1 Hallintatyökalut". Näytä välilehdeltä löytyy sivunhallintatyökalut. Sivun vasemmasta laidasta löytyy projektipuu ja loput sivusta on keskitetty avoimena olevan projektitietokannan tietojen tutkimiseen ja suodatukseen.

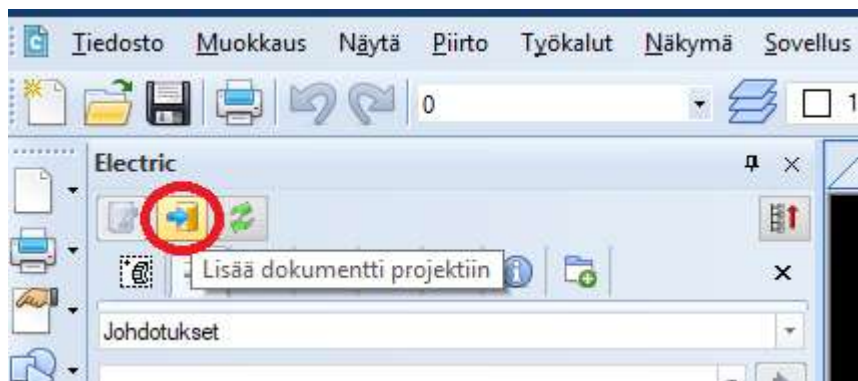
#### 4 CADs tietokantatoimintojen hyödyntäminen

Tässä osiossa käsitellään CADsin tietokantaominaisuuksien käyttöä ja hyödyntämistä. Aluksi selvennetään hieman työkalujen perustoimintoja, joista paneudutaan niiden käyttöön ja hyödyntämiseen.

#### 4.1 Projektiin vieminen

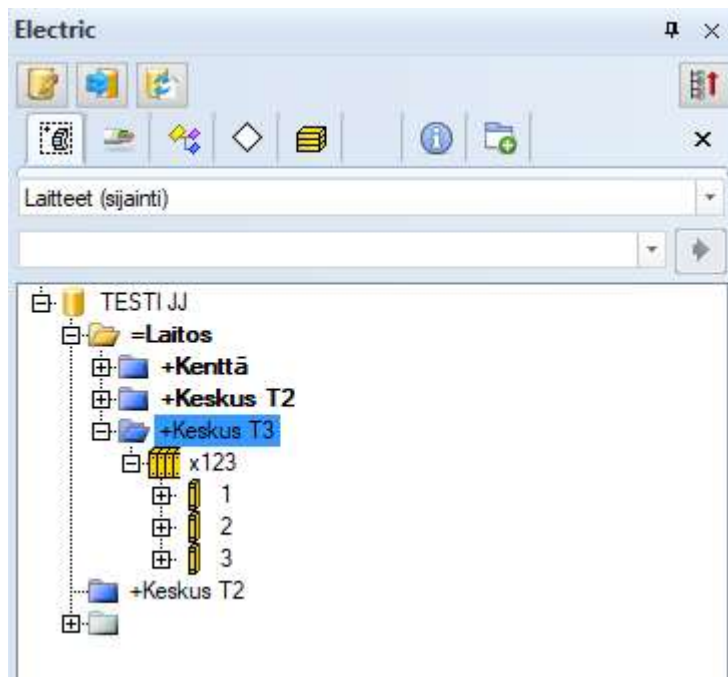
Jotta CADSin tietokantatoiminnot, kuten kuvien tiedoista luetteloiden muodostaminen tai projektiin tuote- ja kaapelitietojen lisääminen onnistuu, täytyy kuvat viedä projektiin. Tämä tarkoittaa sitä, että projektin kuvat tallennetaan yhteen hakemistokansioon ja käytetään CADSin "vie projektiksi" -toimintoa. Tämä toiminto luo kohdekansioon "DBProject.mdb" nimisen projektitietokantatiedoston (katso 4.3.1 CADSin sisäiset tietokantatiedostot). Jokaiselle projektikansiossa olevalle kuvalle täytyy ajaa tämä toiminto erikseen ja tämä lisää kuvien tiedot siinä kansiossa olevaan projektitietokantatiedostoon. Toiminto kerää kansiossa olevista CADS-kuvista kaikki sinne annetut muokattavissa olevat tiedot ja mahdollistaa kuvien tietokantatyöskentelyn.

Toiminto ajetaan Electric välilehden "Lisää dokumentti projektiin" -painikkeesta, mistä on annettu malli alla olevassa kuvassa (Kuva 2). Tämä avaa harmaana olevan "Muokkaa projektia" -painikkeen käyttöön, mikä löytyy "Lisää dokumentti projektiin" -painikkeen vasemmalta puolelta. "Muokkaa projektia" -painike avaa Electric DP -työkalun, mikä mahdollistaa kuvien tietokantojen hallitsemisen ja työstämisen.



Kuva 2. "Lisää dokumentti projektiin" -painike

Toiminto luo Electric-välilehdelle projektipuut kuvien osille ja johdotuksille. Kuvien tiedot ovat jaoteltu tietojen mukaa, jotta tietojen käsittely olisi selkeätä. Jokaiselle tietoaueelle on oma välilehtensä, kuten esim. laitteille ja johdotuksille. Näistä havainnollistava kuva alapuolella (Kuva 3).

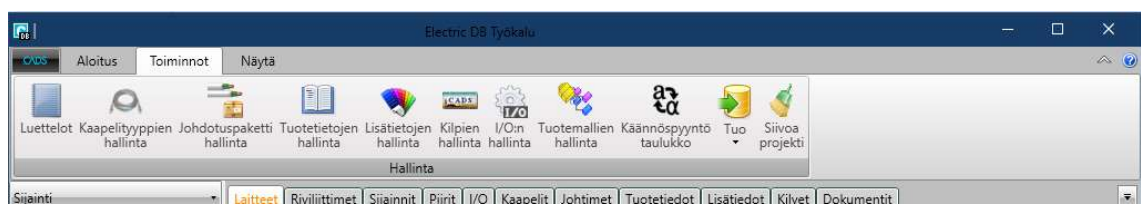


Kuva 3. Electric-välilehden projektipuu

Projektipuut mahdollistavat eri komponenttien nopean hallinnan ja muokkaamisen projektin kuvissa. Tämä myös nopeuttaa komponenttien löytämistä kuvista ”Näytä esiintymät kuvasta” -toiminolla, jonka saa näkyviin halutusta komponentista hiiren oikealla painikkeella avautuvasta valikosta. Samasta valikosta löytyy eri muokkaus vallinnat valittuun komponenttiin.

## 4.2 Hallintatyökalut

Electric DP -työkalun Toiminnot-välilehdeltä löytyy valinnat CADSin eri tietokantatyökalujen hallintaan, nämä esitettynä kuvassa alapuolella (Kuva 4). Tässä työssä keskitytään luetteloiden, kaapelityyppien ja tuotetietojen hallintasivuihin. Näillä hallintatoiminoilla voidaan muokata ja hallita eri tietalueiden tietokantoja.



Kuva 4. Electric DB -työkalun hallintatyökalut Toiminnot-välilehdellä

Suurin osa Electric DP:n toimintojen hallintatyökaluista ovat ulkoasultaan samankaltaisia, mitä tulee tietojen lisäämiseen, muokkaamiseen, poistamiseen ja projektiin liittämiseen. Myös tietojen toiminnallisuudet ovat kaikkien osalta lähes vastaavia, vain yksittäisten tietueiden muokkaaminen poikkeaa merkittävästi toisistaan. Kaapelityyppien hallinta, Johdotuspakettien hallinta, Tuotetietojen hallinta, Lisätietomäärittelysten hallinta, Kilpimäärittelysten hallinta ja Tuotemallien hallinta -toiminnot käyttävät samantyyppistä hallintatyökalua. Alla olevassa kuvassa (Kuva 5) on Kaapelityyppien hallintasivu mallina. Luettelot toiminnon hallinta sivu eroaa muista hallintasivuista, mikä johtuu toiminnon eri toiminnallisuudesta, tästä enemmän myöhemmin työssä osiossa ”4.4 Kaapeli- ja osaluettelot projektista”. [12.]

	Nimike	Sähkönumero	GTIN	Kaapelin tyyppi	Kaapelin tyyppi 2	Valmistaja	Laji, suomi	Laji, englanti	Laji, ruotsi	Halkaisija	P...
	Sensor/act			Sensor/actuator cable - SAC-4P-		PHOENIX COI	Anturikaapeli	Sensor cable		5,9	0
	L403325	0264958		NOMAK 8x2x0.5+0.5		Draka	Instrumentoin	Instrumentation	Instrumenteri	12	1
	L263850	0264252		JAMAK 2x(2+1)x0.5		Draka	Instrumentoin	Instrumentation	Instrumenteri	8	7
	L262935	0264258		JAMAK 8x(2+1)x0.5		Draka	Instrumentoin	Instrumentation	Instrumenteri	13	2
	jamak 6			jamak 6						0	0
	3802101			YSLVCY-JZ 4x1.5		BRUNS KABEL	Ohjauskaapeli	Control cable		11,7	1
	3802035			YSLV-JZ 7x1.5		BRUNS KABEL	Ohjauskaapeli	Control cable		9,8	1

	Nimike	Sähkönumero	GTIN	Kaapelin tyyppi	Kaapelin tyyppi 2	Valmistaja	Laji, suomi	Laji, eng
	L403325	0264958		NOMAK 8x2x0.5+0.5		Draka	Instrumentointikaapeli	Instrum
	L263850	0264252		JAMAK 2x(2+1)x0.5		Draka	Instrumentointikaapeli	Instrum
	L262935	0264258		JAMAK 8x(2+1)x0.5		Draka	Instrumentointikaapeli	Instrum
	3802101			YSLVCY-JZ 4x1.5		BRUNS KABEL	Ohjauskaapeli	Control
	3802035			YSLV-JZ 7x1.5		BRUNS KABEL	Ohjauskaapeli	Control
	3802033			YSLV-JZ 4x1.5		BRUNS KABEL	Ohjauskaapeli	Control
	3802012			YSLV-JZ 5x0.75		BRUNS KABEL	Ohjauskaapeli	Control
	3802010			YSLV-JZ 3x0.75		BRUNS KABEL	Ohjauskaapeli	Control
	0602182	0602182		MCMK 3x1.5+1.5		Kajote	Voimakaapeli	Power c
	0034602			UNITRONIC LIVCY 2x0.5		LappKabel	Tiedonsiirtokaapeli	Data ca

Kuva 5. Hallintasivun esimerkki: Kaapelityyppien hallinta

Hallintasivujen yläreunasta löytyy välilehdet eri tietokantoihin, ja niiden alapuolelle on listattuna avoimena olevan tietokantavälilehden sisältämät tiedot. Tietokantojen tietoja voidaan suodattaa ja järjestää välilehdillä helpottamaan tietojen hallintaa. Listattujen

tietojen alapuolelta löytyy painikkeet tietojen muokkaamiseen ja tuomiseen, joista enemmän myöhemmin työssä osiossa "4.3 Tietokantojen lisääminen".

Hallintasivujen alapuoliskosta löytyy vastaavat ominaisuudet ja toiminnot projekti kohtaisien tietokantojen hallintaan. Tästä puoliskosta löytyy välilehdet projektin tyypeille ja projektin oletustyypeille, näihin lisätään muista tietokannoista tietoja, joita halutaan hyödyntää nykyisessä projektissa tai tulevissa projekteissa oletuksena.

### 4.3 Tietokantojen lisääminen

Kymdata on koonnut ison kirjaston laitteita ja kaapeleita CADSin tietokantoihin, mutta vaikka kirjasto onki laaja, ei se sisällä kaikkia käytössä olevia tuotteita. Tämän takia CADSiin tulee pystyä lisäämään omia laite- ja kaapelitietoja, joista voidaan muodostaa omia tuotekirjastoja. Tässä osiossa käydäänkin läpi CADSin tietokantojen hallintaa ja kuinka CADSiin pystyy lisäämään omia laite- ja kaapelitietokantakirjastoja.

#### 4.3.1 CADSin sisäiset tietokantatiedostot

CADSin sisäiset tietokannat ovat jaettu neljään erilliseen ".mdb"-päätteiseen tietokantatiedostoon, jotka voidaan avata ja muokata MS Access -sovelluksella. Nämä tietokannat ovat nimeltään vakiotietokannat, jaetut tietokannat, projektitietokannat ja projektin oletustietokannat. [12.]

Vakiotietokanta "EDBCommon.mdb"-tietokantatiedosto on Kymdatan kokoama tietokanta, joka sijaitsee oletuksena "C:\ProgramData\Kymdata\CADS 17\Electric\Data" -hakemistossa. Tämä on "vain luku" -tyyppinen tietokanta, joten käyttäjä ei tallenna tähän tietokantaan mitään, sillä se ylikirjoitetaan jokaisen päivityksen yhteydessä.

Jaetut tietokannat "EDBUserCommon.mdb"-tietokantatiedosto on käyttäjän jaettavissa ja muokattavissa oleva tietokanta. Tämän tiedoston oletushakemisto on: "C:\ProgramData\Kymdata\CADS 17\Electric\Shared\DB". Jaettuun tietokantaan tallennetaan kaikki uudet ja muokatut tiedot.

Projektitietokanta "DBProject.mdb"-tietokantatiedosto on tietokanta, johon projektikohtaiset tiedot tallentuvat. Tämä tietokantatiedosto löytyy jokaisesta projektitietokantaan

viedyn projektin hakemistosta. Tänne tallentuvat kaikki projektiasetuksista laitteiden merkintöihin ja niiden sähköpositioihin.

Projektin oletustietokannat "EDBUser.mdb"-tietokantatiedostoon yksittäinen käyttäjä voi tallentaa tietoja, mitä haluaa uutta projektia aloittaessa tulevan oletuksena. Tämän tietokantatiedoston oletushakemisto löytyy "C:\ProgramData\Kyndata\CADS 17\Electric\Shared\Data" -hakemistosta.

#### 4.3.2 Kaapelitietokannan luominen

Kaapeleiden lisääminen Kyndatan kokoamiin kirjastoihin ei ole mahdollista, joten itse lisäämistä kaapeleista tulee muodostaa erillinen kaapelitietokanta, jota voidaan hyödyntää tulevissa projekteissa. Kaapelitietokannan voi luoda erilliselle projektille ja sen "EDBProject.mdb"-projektitietokantatiedostolle, tai se voidaan myös tallentaa suoraan jaetuille tietokannoille "EDBUserCommon.mdb"-tietokantatiedostolle.

Oman kaapelitietokannan luominen CADSiin aloitetaan luomalla tyhjä CADS-projekti. Valitaan sovellukseksi Electric Pro, Piirikaaviot ja avataan Kaapelityyppien hallinta ikkuna. Tällä ikkunalla voidaan muokata tietokannassa olevia kaapeleita tai luoda tietokantoihin uusia kaapeleita. Tietokantoihin voidaan myös tuoda kaapeleita jo luoduista tietokannoista. Uutta projektitietokantatiedostolle luotavaa kaapelitietokantaa tehdessä, CADS-tiedostoon ei ole tarpeen lisätä kuin lisättävät kaapelit ja niiden tiedot. Kaapelitietokantaa projektitietokantaan tehdessä, kaapelit tallentuvat "EDBProject.mdb"-projektitietokantatiedostolle. Tämä tiedosto on tärkeä, sillä sen avulla voidaan avata jo luodut kaapelit toisessa projektissa. Tämä tiedosto löytyy kaikista projektiin viedyistä projektihakemistoista, joten myös vanhojen projektien projektitietokannoista voidaan tuoda tietoja haluttuihin tietokantoihin, kuten jaettuihin tietokantoihin "EDBUserCommon.mdb"-tietokantatiedostolle.

##### 4.3.2.1 Uuden kaapelin luominen

Uuden kaapelin luominen aloitetaan avaamalla CADSin "Kaapelityyppien hallinta"-ikkuna. Tältä ikkunalta valitaan, mihin tietokantaan halutaan kaapelit tallennettavan (Katso 4.1.1 CADSin sisäiset tietokantatiedostot). Jokaisella erillisellä tietokannalla on oma välilehtensä ja mikäli tätä tietokantaa voi käyttäjä muokata, löytyy kyseisen välilehden

vasemmasta alakulmasta painike ”Uusi...”. Tämä avaa alla olevassa kuvassa havainnollistetun ”Kaapelintyyppin tiedot” -ikkunan, josta löytyvät attribuuttikentät (kuva 6 kohta 1.), joihin tulee kirjoittaa halutut kaapelin tiedot. ”Kaapelintyyppin tiedot” -ikkunan keskeltä löytyy kohta, josta kaapeliin voi lisätä johtimia (kuva 6 kohta 2.). Tämä avaa johtimen attribuuttikentät muokattaviksi ja mahdollistaa kaapelin johtimien tietojen lisäämisen.

**1.** The top section of the dialog box contains the following fields:

- Nimike: L263850
- Sähkönumero: 0264252
- GTIN:
- Kaapelin tyyppi: JAMAK 2x(2+1)x0.5
- Kaapelin tyyppi 2:
- Valmistaja: Draka
- Halkaisija: 8
- Laji, suomi: Instrumentointikaapeli
- Laji, englanti: Instrumentation cable
- Paino: 70
- Tekniset tiedot: 50/75 V
- Tekniset tiedot 2:
- Tekniset tiedot 3:
- Tekniset tiedot 4:
- Suunnittelu yksikkö:
- Positio:
- Positiomerkitä symboli:
- Parikaapeli  Johdinnippu

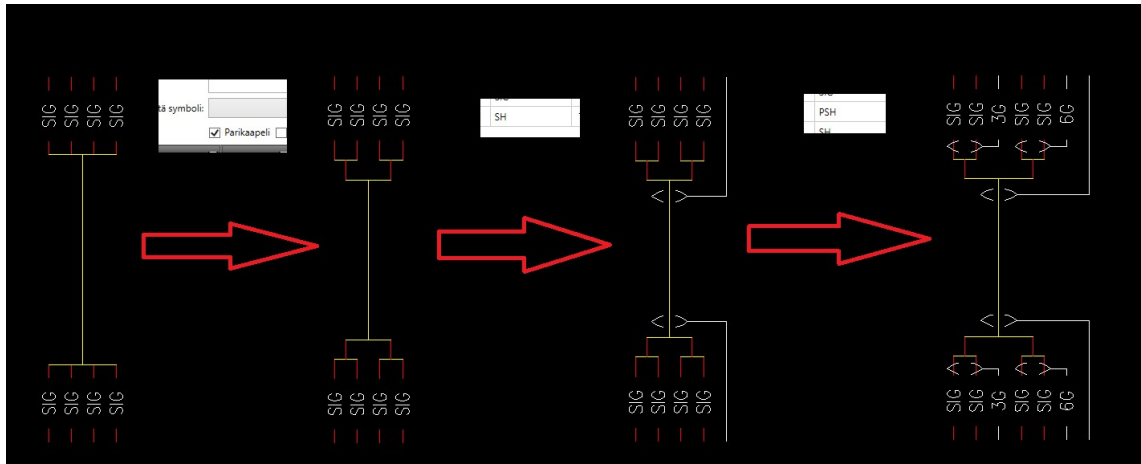
**2.** The bottom section contains a table for adding conductors. The table has the following columns: Nimike, Kaapelin johdinindeksi, Johdinnumero, Poikkipinta-ala, Materiaali, Signaalityyppi, Värin-deksi, Värin, suomi, Värin, englanti, Tuotenimike, Tuotenumero.

Nimike	Kaapelin johdinindeksi	Johdinnumero	Poikkipinta-ala	Materiaali	Signaalityyppi	Värin-deksi	Värin, suomi	Värin, englanti	Tuotenimike	Tuotenumero
L263850	1	1	0,5	CuSn	SIG	Sininen	si	bu		
L263850	2	1	0,5	CuSn	SIG	Punainen	pu	rd		
L263850	3	1	0,5	CuSn/Al	PSH	Ei väriä				
L263850	4	2	0,5	CuSn	SIG	Sininen	si	bu		
L263850	5	2	0,5	CuSn	SIG	Punainen	pu	rd		
L263850	6	2	0,5	CuSn/Al	PSH	Ei väriä				
L263850	7	0	0,5	Al/CuSn/Al	SH	Ei väriä				

Kuva 6. ”Kaapelintyyppin tiedot” -ikkunan esimerkki

Johtimien ominaisuuksien määrittäminen vaikuttaa kaapelikampaukseen piirustuksessa. Esimerkiksi ”Parikaapeli”-valinnalla saadaan jaettua kaapelin johtimet pareihin. Kaapeliin pystyy myös lisäämään suojavaipan, tekemällä kaapeliin yhden johtimen lisää ja merkitsemällä tämän johtimen ”Signaalityyppi”-attribuutiksi ”SH”. Myös kaapeliparille voidaan luoda suojavaippa, lisäämällä kaapeliparin perään kolmannen johtimen ja merkitsemällä tämän johtimen ”Signaalityyppi”-attribuutiksi ”PSH”. Alla olevassa kuvassa (Kuva 7) on havainnollistettu näiden vaikutukset kaapelikampauksessa.



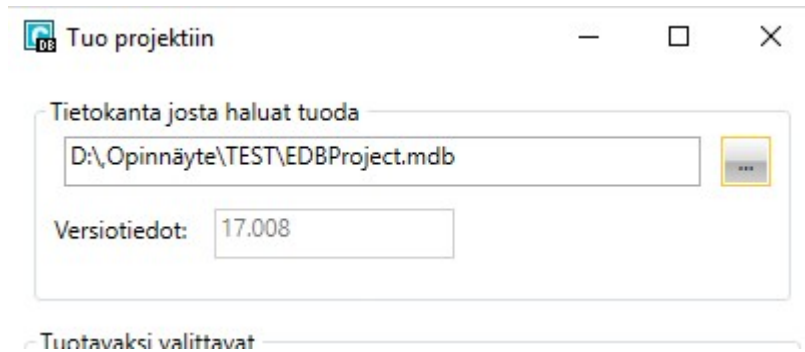


Kuva 7. Kaapelikampaukseen tehtävien muutosten havainnollistava kuva

Kaapelin johtimia pystyy kopioimaan ja liittämään, mikä nopeuttaa johtimien luomista. Myös Kaapeleita pystyy kopioimaan ja liittämään ”Kaapelityyppien hallinta” -ikkunassa, mikä taas nopeuttaa kaapelien lisäämistä tietokantaan muokkaamalla kopioituja kaapeleita.

#### 4.3.2.2 Valmis Kaapelitietokanta ja sen käyttö

Tietokantoihin tallennetut kaapelit voidaan ottaa käyttöön projekteissa ”Tuo projektiin” -toiminolla. Tarkoittaen että nyt luotu kaapelitietokanta, mikä on tallennettu ennalta määrättyyn projektihakemiston ”EDBProject.mdb”-projektitietokantatiedostolle tai jaettuihin tietokantoihin ”EDBUserCommon.mdb”-projektitietokantatiedostolle, voidaan tuoda toiseen projektiin ”Kaapelityyppien hallinta” -ikkunan alareunasta löytyvän ”Projektin kaapelityypit” -välilehden ”Tuo projektiin...” -painikkeesta. Tämä avaa ”Tuo projektiin” -ikkunan, minkä yläreunasta löytyy kohta ”Tietokanta josta haluat tuoda” ja tästä malli alla olevassa kuvassa (Kuva 8). Tästä kohdasta voidaan etsiä tuotava ”EDBProject.mdb”- tai ”EDBUserCommon.mdb”-tietokantatiedosto, johon luotu kaapelitietokanta on tallennettuna.



Kuva 8. "Tuo projektiin" -ikkunan tietokannan valinta havainnollistettuna

Jaettuihin tietokantoihin voidaan tuoda kaapeleita vanhoista projekteista tai muista tietokannoista. Kaapelien lisääminen "EDBUserCommon.mdb"-tietokantatiedostoon tapahtuu lähes samalla tavalla kuin projektitietokantaa lisäämisessä. "Tuo projektiin" -toiminto vaihtuu "Tuo yhteiset tietokantaan" -toimintoon. Kaapelien lisääminen jaettuihin tietokantoihin aloitetaan painamalla "Kaapelintyyppien hallinta" -ikkunan "Jaetut tietokannat" -välilehdellä olevasta "Tuo..."-painikkeesta. Molemmissa tapauksissa pitää muistaa valita tietokannan tiedostotyyppi, josta haluaa tiedot tuoda. Tästä havainnollistava kuva alapuolella (Kuva 9).



Kuva 9. Tietokantatiedoston tyylin valinta ruutu havainnollistettuna

Jos kaapelitietokanta on päivittynyt kesken projektia, niin tuontisivuilta löytyy myös valinnat "Vain uudet rivit" ja "Tuo myös poistetut", joilla voidaan suodattaa tuotavia tietoja, kun tuodaan tietoja jo tuodusta mutta päivitetystä \*.mdb-tietokantatiedostosta. Nämä estävät kaapelien tietojen monistumisen kohdetietokannassa. Kun tuonti on valmis, voidaan ikkuna sulkea ja projektin "Kaapelintyyppien hallinta" -ikkunan "Projektin kaapelityypit" - tai "Jaetut tietokannat" -välilehdelle pitäisi olla nyt ilmestyneet tuodut kaapelit ja niiden tiedot.

Tästä toiminnosta löytyy hyvä havainnollistava video Lehtori Nurmion YouTube-kanavalta. Videon nimi on "CADS Electric 17 - Kaapelitietokannan tuonti" ja vaikka ei videossa syvennyttä aiheeseen syvemmin, se havainnollistaa hyvin toiminnon käyttämiseen [13].

#### 4.3.2.3 Projektin oletuskaapelityypit

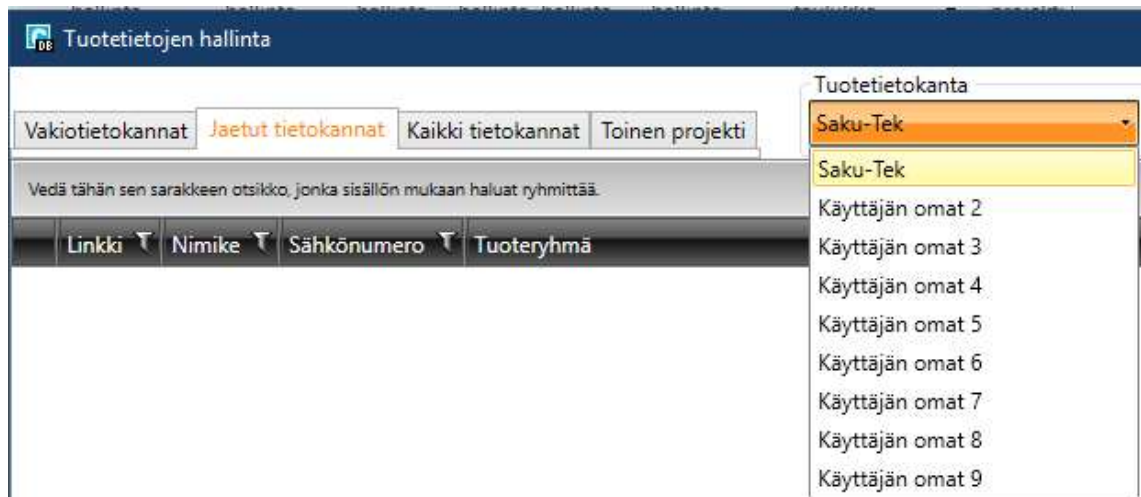
Kaapelit voidaan myös tallentaa oletuskaapelityypiksi yksittäiselle käyttäjälle. Tämä tarkoittaa sitä, että kaapelit tallentuvat yksittäisen käyttäjän CADS-oletustietokantaan. Kun kaapelit tallennetaan oletuskaapelityypiksi, CADS tallentaa ne "EDBUser.mdb"-tietokantatiedostoon, tarkoittaen sitä, että tänne tallennetut kaapelit ovat aina käytössä uutta projektia aloittaessa. Näihin pääsee käsiksi "Kaapelityyppien hallinta" -ikkunan "Projektin oletuskaapelityypit" -välilehdeltä. Välilehdet löytyvät kummankin hallintasivun keskeltä. Oletuskaapelityypit ovat heti tallentamisesta käytössä jokaisessa projektissa, minkä aloittaa ja nämä pitää aina asettaa jokaiselle käyttäjälle erikseen.

#### 4.3.3 Tuotetietokannan luominen

Tuotetietokannan luominen voidaan tehdä muutamalla eri tavalla. Tuote tiedot voidaan lisätä suoraan CADSin jaettuihin tietokantoihin "Tuotetietojen hallinta" -sivulta. Tuotetiedoista voidaan myös muodostaa Excel-taulukko, josta tiedot voidaan tuoda tuontitoiminnolla jaettuihin tietokantoihin. Tuotetietoja voidaan myös tuoda toisista tietokannoista samoilla tuontitoiminnoilla, mitä edellisessä luvussa käytiin läpi.

##### 4.3.3.1 Tuotetietojen jaetut tietokannat

Tuotetietojen jaetut tietokannat eroavat muiden hallintasivujen jaetuista tietokannoista. Tuotetietoja tallentaessa jaettuihin tietokantoihin, ne eivät tallennu "EDBUserCommon.mdb"-tietokantatiedostolle, vaan samasta hakemistosta löytyville "Käyttäjän omat"-tietokantatiedostoille. Näillä voidaan esimerkiksi eritellä tuotetietokantoja halutulla tavalla eri kategorioihin. "Tuotetietojen hallinta" -sivun "Jaetut tietokannat" -välilehden yläreunasta löytyy pudotusvalikko, missä on luoteltuna kaikki käyttäjän omat jaetut tuotetietokannat. Alla havainnollistava kuva "Tuotetietokanta"-pudotusvalikosta (Kuva 10).



Kuva 10. Tuotetietojen hallintasivun Jaetut tietokannat välilehden tuotetietokanta pudotusvalikko

"Käyttäjän omat" -tietokantojen nimiä ja muita attribuutteja voidaan muokata välilehden oikeasta alakulmasta löytyvästä "Asetukset"-painikkeesta. Omia "Käyttäjän omat" -tuotetietokantatiedostoja voidaan luoda välilehden "Tuo..."-toiminnossa, mistä enemmän osiossa "4.3.3.3 Tuotetietojen tuominen toisista tietokannoista". [14.]

#### 4.3.3.2 Tuotetietojen lisääminen

Tuotetietojen lisääminen aloitetaan avaamalla "Tuotetietojen hallinta" -sivu "Electric DB työkalu" -sivun "Toiminnot"-välilehdeltä. "Tuotetietojen hallinta" -sivun "Jaetut tietokannat" -välilehden vasemmasta alakulmasta painetaan "Uusi..."-painiketta. Tämä avaa alla olevassa kuvassa (Kuva 11) esitetyn "Uusi tuotetieto" -ikkunan, missä muokataan lisättävän tuotteen tietoja. Tämän ikkunan vasemmasta yläkulmasta löytyvästä ensimmäisestä valinta sarakkeesta voidaan valita, mihin "jaetut tietokannat" -tuotetietokantaan liittävä tuote lisätään.

Kuva 11. ”Uusi tuotetieto” -ikkuna ja sen attribuuttikentät

Sivun yläpuoliskoon on koottuna ne attribuuttikentät, mitä tuotetiedoissa olisi hyvä löytyä, kuten tuotteen nimike, valmistaja ja tyyppi. Sivun alapuoliskosta löytyy laitteen kaikki mahdolliset attribuutit listattuna. Tänne voi lisätä kaikki tarpeellisiksi katsottavat tiedot, joita sivun yläpuoliskossa ei ole listattuna, kuten mahdollinen sähkönumero ja tarpeellisiksi katsottavat tekniset tiedot.

#### 4.3.3.3 Tuotetietojen tuominen toisista tietokannoista

”Tuotetietojen hallinta” -sivun ”Jaetut tietokannat” -välilehden tuontitoimintoa voidaan käyttää tuotetietojen tuomiseen jaettuihin tietokantoihin toisista tietokannoista, kuten esimerkiksi vanhoista projektitietokannoista tai toisten käyttäjien tekemistä tietokannoista. Toiminnolla voidaan myös tuoda tuotetietoja Excel pohjaisista tietokannoista, mihin tuotetiedot ovat koottuna samaan tapaan kuin CADSin sisällä. Excel-tiedostoon kootut tietokannat saattavat helpottaa suurten tietokantojen hallintaa ja muokkausta, kun tuotetiedot ovat listattuna helposti muokattavissa olevaan Excel-listaukseen. Tässä osiossa käydään läpi mitä tulee ottaa huomioon Excel-tietokantoja tehtäessä ja tietokantojen tuomisessa.

Excel-tietokannan tekeminen aloitetaan kirjoittamalla Excel-tiedoston ensimmäiselle riville ne attribuuttisarakeotsikot, mitkä halutaan laitteille tuoda. Sarakeotsikot kannattaa nimetä samannimisiksi, kuin niitä vastaavat CADSissä olevat attribuutit, mikä helpottaa

tietokannan tuomisprosessia. Toiselta riviltä alaspäin ruvetaan täyttämään laitteiden tietoja yksi rivi kerrallaan. Alla on kuva (Kuva 12) yhden esimerkki laitteen listaamisesta Excel-taulukkoon. [15.]

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nimike	Sähkönumero	Nimi 1	Nimi 2	Tekniset tiedot	Valmistaja	Tyyppi	GTIN/EAN
2	SINAMICS V20 200-240V1AC-10/+10% 47-63Hz		Taajuusmuuntaja	6SL3210-5BB15-5BV1	200-240V1AC-10/+10% 47-63Hz	Siemens	6SL3210-5BB15-5BV1	4042948669839
3								
4								

Kuva 12. Esimerkki kuva Excel taulukosta, mihin on listattuna esimerkissä käytetyn laitteen tiedot

Tuotetietojen tuominen Excelistä CADSin jaettuihin tietokantoihin aloitetaan ”Tuotetietojen hallinta” -ikkunan ”Jaetut tietokannat” -välilehdeltä löytyvästä ”Tuo...”-painikkeesta, mikä avaa ”Tietojen tuonti” -ikkunan. Tänne sivulle voidaan tallentaa tuontimäärittäyksiä. Tuontimäärittäykset ovat toisesta tietokannasta tuotavien tietojen tuontiprosessin välivaiheet ja asetusten määrittäykset tallennettuna tähän osioon. Näin nopeutetaan tietojen tuomisen prosessia tietokannoista, silloin kun tietokannan tuonnille on määritetty tuontimäärittäykset valmiiksi. Kun tietokannalle ei ole määritetty tuontimäärittäyksiä luodaan ne painamalla sivulla olevasta ”Määrittele uusi” -painikkeesta. Tämä avaa alla olevassa kuvassa (Kuva 13) havainnollistetun prosessin, mistä valitaan haluttu tietokantatiedosto ja -tiedostotyyppi, josta halutaan tietokanta tuoda.

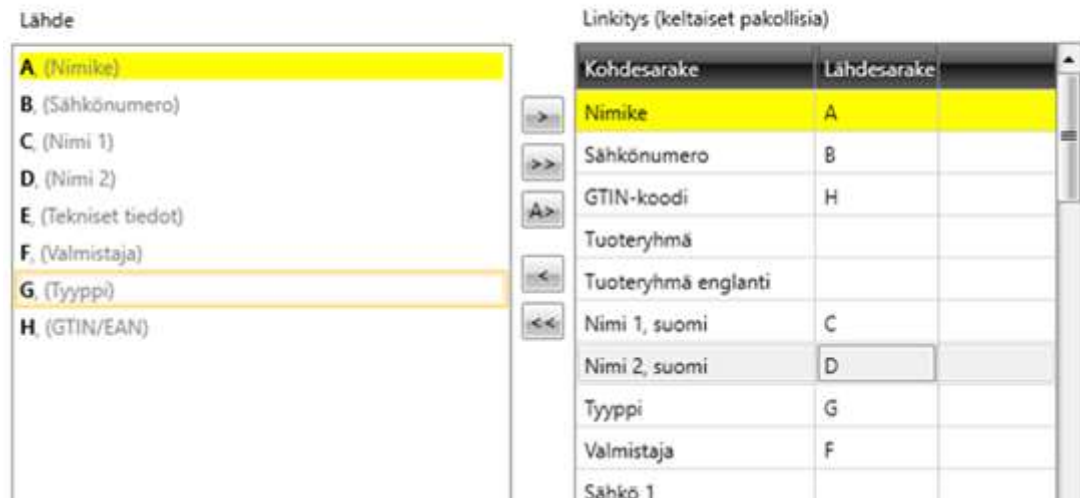
Tiedoston tyyppi:  Excel  
 Tekstitiedosto  
 Access

Tiedostonimi:

Kuva 13. Uuden tietokannan tuonnin määrittelyn tietokantatiedoston valinta

Excel-tietokantaa CADSin jaettuihin tietokantoihin tuodessa määritetään sivun ja sarakkeitsikoiden asetellut ja linkitykset, jotta toiminto osaa tuoda tiedot oikeisiin attribuuttikenttiin. Samalla valitaan mihin jaettuun tietokantaan tiedot tuodaan ja valitaan jo olemassa oleva tietokanta tai luodaan kokonaan uusi. Alla on kuva (Kuva 14) sarakkeitsikoiden linkityksestä, missä lähdepuolisko (vasemmalla) on Excel-sarake ja Linkitys (oikealla) on kohde attribuuttisarake.

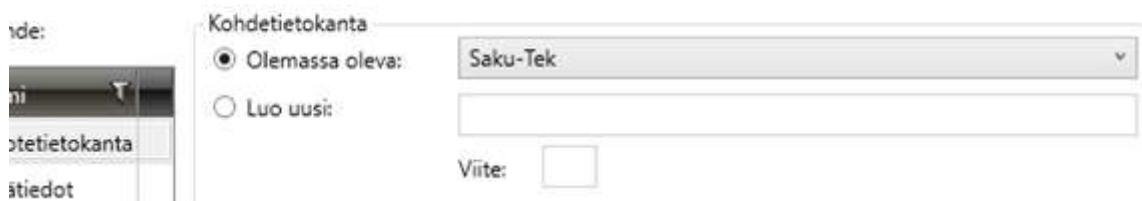
## Linkitys



Kuva 14. Tietojen linkitys Excel-taulukosta CADSin tietokantasarakkeisiin

Tallennus tietokantaa määrittäessä valitaan joko valmis tietokantatiedosto käyttäjän omista tietokantatiedostoista tai luodaan kokonaan uusi oma tietokantatiedosto. Uutta käyttäjän omaa tietokantaa luodessa luotu tiedosto tallentuu halutulla nimellä jaettujen tietokantojen tiedostohakemistoon (C:\ProgramData\Kyndata\CADS 17\Electric\Shared\DB). Alla on kuva (Kuva 15) tuontitoiminnon tuotavien tietojen kohdevalintaikkunasta, missä määritetään kohde tietokantatiedosto.

### Valitse tuotavien tietojen kohde



Kuva 15. Tuontitoiminnon kohdetietokannan valinta

Tuontitoiminnon lopuksi avautuu tuonnin yhteenveto, missä viimeistellään tuotetietojen tuominen ja nähdään yhteenveto tuoduista tiedoista. Sivulla voidaan myös tallentaa kyseisen tuomisen tuontimääritykset, mikä helpottaa päivitettyjen tuotetietokantojen tuomista tulevaisuudessa.

#### 4.4 Kaapeli- ja osaluettelot projektitietokannasta

Tässä osiossa käsitellään ”Electric DB, luettelot” -toimintoa ja luettelopohjan luomista. Osiossa käydään läpi myös, mitä tulee ottaa huomioon kaapeli/osatietojen osalta, kun muodostetaan luettelo.

##### 4.4.1 Haluttujen tietojen merkitseminen

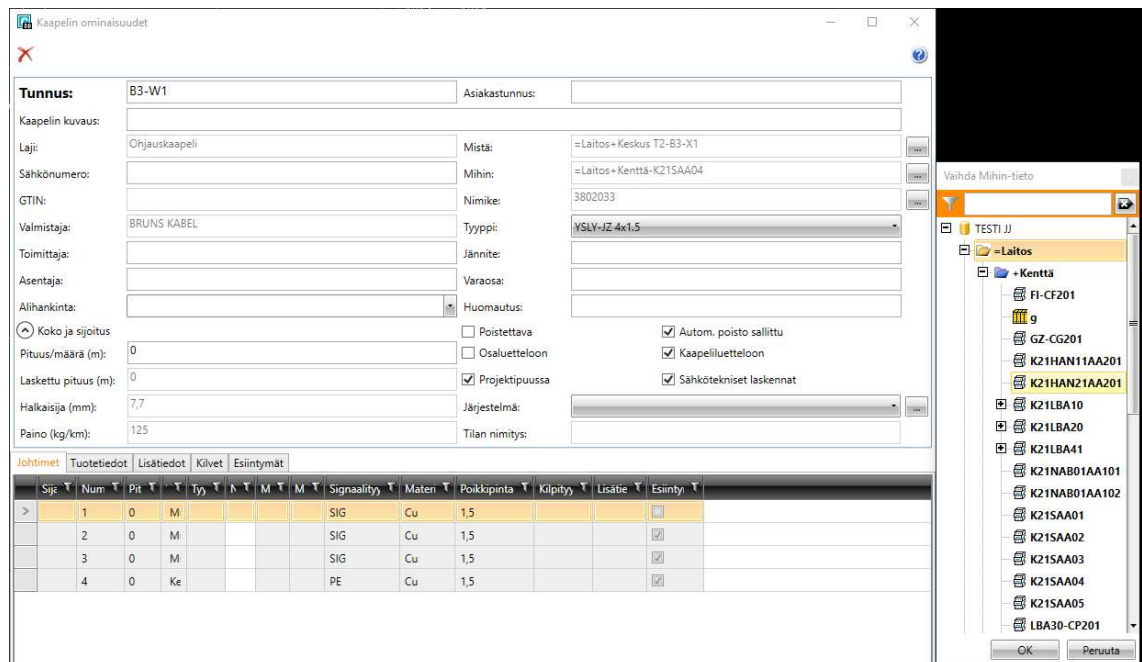
Jotta luetteloiden luominen projektista onnistuu, tulee varmistaa, että kaapeleiden ja osien halutut attribuutit löytyvät projektitietokannasta, kuten esimerkiksi kaapelien sähköpositiot, jotka ovat esitetty projektitietokannassa mistä ja mihin tietoina.

Sähköpositiolla tarkoitetaan laitteen tai kaapelin esiintymää kuvassa, missä laitteen tai kaapelin esiintymä tiedot ovat esitetty kohdetietoina, kuten esimerkiksi jos ja kun kuvissa on muutama tai enemmän eriteltyä kohdetta, jotka sisältävät rinnan tai sisäkkäin toisistaan, ilmoitetaan ne sähköpositioina. Sähköpositio muodostuu kohteiden nimistä, jotka on esitetty välivaiheittain, kuten esimerkiksi kaapelin mistä/mihin tieto voi muodostua: ”=Laitos+Keskus1-RiviliittimetX1”, missä ”=”-merkin perään annetaan kuvan pohjakohde, mistä kuva on muodostettu. ”+”-merkin perään annetaan pohjakohteen sisällä oleva yksittäinen kokoanisuus, kuten esimerkiksi sähkökeskus tai kenttä. ”-”-merkin perään annetaan kyseisen kohteen sisältämä haluttu laitteen tai riviliittimien tunnus.

Projektiin lisätyn kaapelin tai laitteen projektikohtaisten tietojen muokkaukseen pääsee käsiksi eripaikoista, kuten esim. projektipuusta Electric-sivun välilehdiltä tai suoraan piirustuksesta kaapelin tai laitteen nimestä. Projektikohtaisiin tietoihin pääsee myös käsiksi Electric DB -työkalun listausten välilehdiltä. Haluttua kaapelia tai laitetta klikkaamalla oikealla hiirenpainikkeella, saadaan valinta ”Muokkaa kaapelia(laitetta)”, tämä avaa alla olevassa kuvassa (Kuva 16) havainnollistetun ”ominaisuudet”-ikkunan. Kaapeleille ja



laitteille on omat ikkunansa, mutta ovat toiminnallisuudeltaan lähes samanlaiset, vain sivun sisältämät muokattavissa olevat attribuuttikentät eroavat toisistaan.



Kuva 16. Esimerkki ”ominaisuudet”-ikkunasta: Kaapelin ominaisuudet ikkuna ja sijaintitiedon valinnan projektipuu

Tässä ikkunassa voidaan muokata kohteen attribuutteja, kuten esim. Tunnustietoja ja sähköpositiotietoja. Sijaintitieto ikkunoiden projektipuista, joka näkyy kuvan oikeassa laidassa, voidaan etsiä haluttu sähköpositio, joka vastaa kohteen sijaintitietoja.

#### 4.4.2 Electric DB, luettelot -toiminto

”Electric DB, luettelot” -toiminto kerää kaikki mahdolliset tulostettavat tiedot projektitietokannasta. Tällä toiminolla saadaan muodostettua projektitietokannan tiedoista Excel- tai PDF-luetteloita. CADSissä on valmiita pohjia luetteloiden muodostamiseen, mutta CADSiin voi myös muodostaa omia pohjia. Omat pohjat tulee tallentaa, joko CADSin luettelopohjien oletushakemistoon (C:\ProgramData\Kymdata\CADS 17\Electric\Pro\DB\ReportFiles) tai projektin hakemistoon.

#### 4.4.3 Luettelopohjan luominen

Luettelopohja luodaan Excelillä. Luettelopohjan voi, joko tehdä itse alusta tai käyttää valmiista pohjaa. Jotta DB-luettelotyökalu osaa täydentää luotavaa luettelo, täytyy

luettelopohjassa viitata tietokannan tietokenttään nimellä, joka on kahden \$-merkin sisällä. Kuten esim. komennolla \$Tunnus\$. Viittaukseen voidaan myös liittää useita kenttiä, kirjoittamalla toinen haluttu kenttä toisen perään ja viittaamalla siihen omilla \$-merkeillä erikseen, kuten esim. komennolla \$Mistä, kuvaus\$ \$Mistä, sijainti\$-\$Mistä\$. Mallit viittauksista alla olevassa kuvassa (Kuva 17) kohdissa 1. ja 2.

Sähkö - Automaatio - Kunnossapito

**SAKU-TEK Oy**  
- Electric Crew -

Customer: \$P:Kohde2\$  
Location: \$P:Kohde1\$  
Serial number: \$P:Tyonumero\$ **3.**

SAKU-TEK Oy		Cable list	
Identifier	Ibv	To	Type
\$Tunnus\$ <b>1.</b>	\$Mistä, kuvaus\$ \$Mistä, sijainti\$-\$Mistä\$ <b>2.</b>	\$Mihin, kuvaus\$ \$Mihin, sijainti\$-\$Mihin\$	\$Tyyppi\$

Kuva 17. Malli luettelopohjassa viittaamisesta

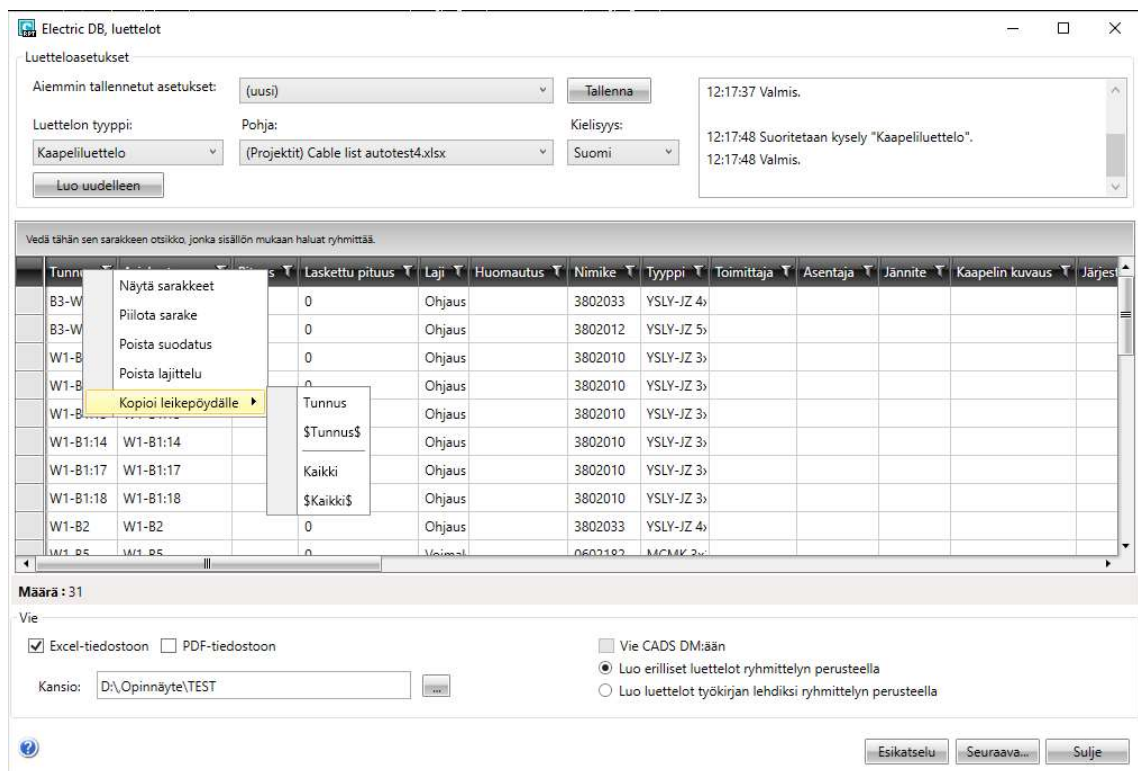
Projektin asetusten tietokenttiin, jotka näkyvät alla olevassa kuvassa, voidaan luettelopohjassa viitata "P:"-etumerkillä, mistä esimerkki yllä olevan kuvan (Kuva 17) kohdassa 3. Projekti asetuksiin voidaan kirjoittaa asiakkaan/projektin perustietoja, jotka luetteloa tehtäessä saadaan tuotua luetteloon, viittaamalla luettelopohjassa alla olevassa kuvassa (Kuva 18) havainnollistettuihin projektin asetusten kenttiin, kuten esimerkiksi "Projektin työnumero" -kenttään viitataan luettelopohjassa komennolla \$P:Tyonumero\$ tai "Projektin kohdetieto 1" -kenttään komennolla \$P:Kohde1\$. [16.]

Projektin asetukset	
<b>Yleiset</b>	
Projektin nimi	TESTI JJ
Kokotunnusysteemi	Laitteen kokotunnus luodaan sijainnin perusteella
Suunnittelukieli	Suomi
<b>Kohdetiedot</b>	
Projektin kohdetieto 1	Laitos
Projektin kohdetieto 2	AsiakasO
Projektin kohdetieto 3	
Projektin kohdetieto 4	
Projektin kohdetieto 5	
Projektin kohdetieto 6	
Projektin työnumero	123456

Kuva 18. "Projektin asetukset" -ikkuna ja sen attribuuttikentät

”Electric DB, luettelot” -ikkunan yläreunasta voidaan muokata luotavan luettelon asetuksia. ”Luettelo tyyppi:” -kohdasta valitaan suodatus, että mistä projektitietokannan tiedoista halutaan muodostaa luettelo. ”Pohja:”-kohdasta valitaan käytettävä luettelopohja ja jos oma luettelopohja on tallennettu oikeaan hakemistoon, sen saa valittua tästä kohdasta. [17.]

Alla olevassa kuvassa (Kuva 19) näkyvässä ”Electric DB, luettelot” -ikkunalta löytyy tietokannan sarake otsikot, joilla voidaan järjestää ja suodattaa tietokannan tietoa. Listaa voidaan myös järjestää eri otsikoiden mukaan ja sarakkeita voidaan myös piilottaa. Suodatus ja järjestys tiedot voidaan tallentaa kohdasta: ”Aiemmin tallennetut asetukset: Tallenna”. Nämä helpottavat tiedon käsittelyä jatkossa, varsinkin jos projektit ovat tiedon määrältään suuria. Sarakeotsikoita voidaan myös kopioida Windowsin leikepöydälle, mistä ne saa liitettyä esimerkiksi omiin luettelopohjiin.



Kuva 19. ”Electric DB, luettelot” -hallintaikkuna ja sarakeotsikoiden pudotusvalikko

”Electric DB, luettelot” -sivun alareunassa on työkalun tallennus asetukset. Luettelon voi joko viedä Excel-tiedostoon tai PDF-tiedostoon. Luettelot voi ryhmitellä erillisiksi luetteloiksi tai työkirjan lehdiksi. Esikatselutoiminolla saa avattua luodun luettelon

tallentamatta sitä vielä mihinkään kansioon, tällä tavalla voidaan tarkistaa luettelon generoinnin onnistuminen ilman tiedoston luomista.

## 5 Luettelopohjat

Saku-Tek Oy:lle luotiin luettelopohjat yrityksen tiedoilla ja logoilla. Tarkoituksena oli saada yrityksen luomista CADS kuvista ja projekteista tulostettua laite- ja kaapeliluetteloita. Luettelo pohjista tuli löytyä yrityksen yhteystiedot ja logo. Niiden tuli olla edustavia ja selkeitä, jotta tietojen käsitteleminen on asiakkaan näkökulmasta sujuvaa.

Pohjat luotiin Exceliä käyttäen ja osiossa "4.4.3 Luettelopohjan luominen" käytyjen mallien mukaan. Pohjiin halutuista tiedoista keskusteltiin yrityksen sähkösuunnittelua vastaavan kanssa. Pohjiin haluttiin saada näkyviin laitteiden ja kaapelien esiintymien sivunumerot näkyviin, mutta todettiin että tämä ei onnistu nykyisessä CADS 17 versiossa. Aiheesta keskusteltiin Kyndata Oy:n tuotetuen kanssa sähköpostitse. Tuotetuesta todettiin kyseisen toiminnon puuttuminen CADS Electric DB:n Luettelot-toiminnosta täällä hetkellä. He sanoivat, että monet muutkin ovat pyytäneet kyseistä toimintoa ja sen olevan hyvin haasteellista toteuttaa. Viestityksessä tuli ilmi, että Kyndatalla on kyllä pyrkimys toteuttaa esiintymien sivunumeroiden saaminen luetteloihin tulevaisuudessa, mikäli se on mahdollista toteuttaa.

Näistä huolimatta luotuja pohjia ja Luettelot-toimintoa hyödyntämällä saadaan kehitettyä yrityksen sähkösuunnittelun dokumentointia. Luetteloiden muodostaminen suoraan CADS kuvista, käsin kirjoituksen sijaan, nopeuttaa dokumentointia. Tämä myös vähentää virheitä ja eroavaisuuksia luetteloissa, mitä käsinkirjoitettuihin luetteloihin muodostuu pakostikin, kun kuvia päivitetään ja muokataan.

## 6 Aloitussivu

Saku-Tek Oy:n sähkösuunnittelun dokumentointiin tehtiin aloitussivu, missä on selitettyä projektissa käytetyt johdotusmerkinnät, riviliittimien määritelmät, tunnistemerkinnot ja johdinpoikkipinta-alat. Tältä sivulta nähdään tiedot kuvien merkinnöistä ja määritelmistä ja näin helpotetaan kuvien tulkintaa. Tässä osiossa käydäänkin läpi, kuinka sivu tehtiin käyttäen CADSin symbolit-toimintoa ja mitä sivulle lisättiin.

Kuva tehtiin CADSin vapaapiirtotoiminnolla. Kuvaan muodostettiin kentät aihealueittain selkeisiin kenttiin ja listauksiin, tarkoituksena olla selkolukuinen ja helposti omaksuttava. Johdotukset-kenttään listattiin Saku-Tek Oy:n käyttämät johdotusten määritelmät ja merkinnät, kuten johdinvärit eri käyttökohteissa. Tunniste-kenttään listattiin laitteiden ja osien tunnuskirjaimet ja niiden selitteet. Riviliittimien määritelmä -kenttään listattiin Saku-Tekin sähkösuunnittelun määrittelemät riviliitin merkinnät ja selitteet. Johtimien Poikkipinta-alat -kenttään listattiin käytössä olevien johtimien poikkipinta-alat ja niiden virran kestot SFS-EN 61439-1 standardin mukaan.

Sivulle lisättiin myös Saku-Tek Oy:n arvokilpi, josta näkee projektikohtaiset ominaisuustiedot. Arvokilvestä näkee yrityksen perustiedot, työn sarjanumeron ja projektinimen. Tästä löytyy myös työn tekniset ominaisuustiedot kuten käytössä olevan standardiluokituksen, IP suojausluokituksen ja sähkötekniset luokitukset kohteelle.

Tällä sivulla on pyrkimys helpottaa kuvien tulkintaa ja lukemista. Sivulta löytyy oleelliset tiedot projektissa käytetyistä merkinnöistä ja tunnuksista, millä asiakas pystyy kuvia luukiessaan havainnollistamaan, mitä milläkin tunnuksella tarkoitetaan. Tulevaisuuden huolto ja kunnossapitotehtävätkin helpottuvat, kun projektien kuvien tulkinta ei tuota haasteita.

## **7 Ohjeistukset**

Tämä työ on luotu ohjeistamaan Saku-Tek Oy:n sähkösuunnittelua syventävästi CADSin tietokantatoiminoissa, joten työn hyödyntäminen jokapäiväisessä toiminnassa ei ole ideaalia. Tästä syystä yrityksen tarvitsemista toiminnoista luotiin räätälöidyt vaiheistetut ohjeet sähkösuunnittelun tarpeisiin. Näiden ohjeiden tarkoitus on ohjeistaa eri toimintojen käyttöön vaiheittain ja näin vähennetään tarvittavaa selvitystyötä, kun halutaan hyödyntää jotain tässä työssä käsiteltävää toimintoa.

Ohjeita luotiin kaapelien ja tuotetietojen lisäämisestä CADS tietokantoihin ja Electric DB luettelot toiminnosta. Jokaisesta aiheesta luotiin omat räätälöidyt ohjeet Saku-Tekin käyttökohteisiin, missä käydään vaiheittain läpi, mitä tulee tehdä ja ottaa huomioon, kun halutaan hyödyntää kutakin ominaisuutta.

Ohjeissa käydään selkeästi ja yksityiskohtaisesti välivaiheet, ja selvitetään tallennus hakemistot ja tiedostonimet. Näillä pyritään nopeuttamaan toimintojen hyödyntämistä ja täten suunnittelu työtä, kun kaikki tarvittava tieto on annettu selkeässä ohjelistauksessa.

Luotujen ohjeiden ja ohjeistusten avulla, voidaan ruveta kokoamaan tietokantoja Saku-Tekin käyttämistä laitteista ja kaapeleista. Tietokantojen kokoamisen ei kuulunut tämän työn kuvaan, mutta niitä ruvetaan kokoamaan tulevaisuudessa tarpeiden mukaan ja koostamista voidaan edistää tuomalla tietoja myös edellisistä projekteista ja kuvista. Luoilla ohjeilla ja tällä työllä ylipäättänsä pyritään edistämään yrityksen CADS tietokantatyöskentelyä ja dokumentoinnin laatua.

## 8 Yhteenveto

Tämän insinööriyön pyrkimyksenä oli parantaa Saku-Tek Oy:n sähkösuunnittelun dokumentaatiota ja CADS tietokantojen hyödyntämistä suunnittelussa. Työssä keskityttiin enimmäkseen CADS Electric DB -tietokantatyökalun ominaisuuksiin ja niiden käytön ohjeistukseen. Suurimpana tavoitteena oli sähkösuunnittelun dokumentaation sujuvoittaminen ja parantaminen hyödyntämällä Electric DB tietokantatyökalun luettelot toimintoa ja luomalla dokumentointiin aloitussivu. Isona osana työtä oli myös luoda yritykselle kaapeli- ja tuotetietokantapohjat yhteiselle verkkolevyille, johon voidaan jatkossa lisätä käytössä olevia tuotteita ja kaapeleita. Näin mahdollistetaan lisättyjen tietojen hyödyntämien tulevaisuuden projekteissa.

Työ tehtiin kehittämään yrityksen sähkösuunnittelun dokumentaatiota. Työssä käydyillä CADS toiminoilla pyritään helpottamaan ja nopeuttamaan suunnittelua ja sen dokumentointia. Näillä CADS tietokantatoiminnoilla mahdollistetaan yrityksen dokumentoinnin ja suunnittelun toiminnan edistyminen tulevaisuudessa, sitä mukaan kuin ohjelma ja se toiminnot kehittyvät.

Työssä käsiteltiin CADS Electric tietokantoja ja niiden hallitsemiseen luotua Electric DB työkalua, tarkoituksena tutkia ja muodostaa perustaa CADSin tietokantatyöskentelystä. Kyseiseen aiheeseen käsittelyyn ei löytynyt paljoakaan materiaalia, lukuun ottamatta muutamaa havainnollistavaa videota ”Lehtori Nurmio” ja ”CADS” YouTube-kanavalta. Näisäkään videoissa ei syvennytty aiheisiin tarkemmin, vaan keskityttiin enemmänkin

pikaiseen toimintojen ohjeistukseen, joista jäi vielä kysymyksiä ilmaan. Työ vaati paljolti itsenäistä tutkimista ja päättelyä, käyttäen CADSin sisäisiä ohje sivuja ja kokeilua.

Luoduista dokumenteista keskusteltiin yrityksen sähkösuunnittelua vastaavan kanssa ja näin saatiin luotua dokumenteista käyttökohteisiin sopivia. Työhön annettiin melko lailla vapaat kädet, mutta samalla pyrittiin pitämään tilaaja aikataulussa mukana, antamassa palautetta työhön liittyen. Näin saatiin luotua työn aiheista halutunlaisia dokumentteja käyttökohteisiin.

Työtä voidaan hyödyntää jatkossa CADSin tietokantatoimintojen opetteluun ja hyödyntämiseen. Näin saadaan edistettyä CADS suunnittelua jatkossa, millä parannetaan dokumentoinnin laatua ja nopeutta. Työssä olisi voinut vielä käydä läpi kuvien Excel generoinnin, eli automaattisen kuvien luomisen valmiiksi luotujen pohjien perusteella, mutta tämä ei ollut osana työn tavoitetta ja tästä toiminnosta löytyy jo muiden luomia töitä, joita voidaan hyödyntää.

Tämä työ kehitti paljolti omaa CADS osaamista, ainakin mitä tulee ohjelman tietokantoihin ja niiden sisäisten tietojen hyödyntämiseen. Työ kehitti myös yleisestikin omaa ymmärrystäni suunnitteluun ja dokumentoimiseen. Työtä tehdessä kävi hyvin ilmi tietokantapohjaisen työskentelyn hyödyt suunnittelun tehostamisessa. Tietojen muokkaus ja päivittäminen kuvista on tietokantojen avulla lähes vaivatonta, kun muutokset päivittyvät automaattisesti projekteihin muutoksia tehtäessä. Kuvien tulkintakin helpottuu, kun projektien sisäisten tietojen selaaminen ja etsiminen onnistuu ohjelman sisäisillä tietokannoilla ja hakutoiminnoilla.

Mielestäni jatkossa olisi hyvä panostaa omien tietokantojen muodostamiseen ja tietokantatoimintojen hyödyntämiseen. Omien havaintojeni mukaan näillä tietokantoinnoilla on merkittävä etu sähkösuunnitteluun ja sen dokumentoimiseen. Nämä toiminnot nopeuttavat toimintaa ja parantavat laatua, joten niiden hyödyntämien tuo merkittävää edistystä tulevaisuuden projekteissa. Varsinkin tietojen yhtäaikainen muokkaaminen ja automaattinen luetteloiden muodostaminen tehostaa dokumentointia ja sen laatua.

Työstä jäi uupumaan sivunumeron saaminen luetteloihin, joka ei onnistu nykyisellä CADS vesiolla, vaikkakin Kymdata sanoi katsovansa asiaa tulevaisuuden versioissa. Työssä oli osana kilpien tietojen tuominen Phoenixin kilpitulostimelle, käyttäen luettelotoimintoa, mutta tämä oli aikaan sidottu lisä. Tämän työn aikana kilpiluetelotulostusta ei

keretty toteuttamaan, vaikkakin se tullaan hyvin todennäköisesti toteuttamaan tulevaisuudessa. Muualta osin työ toteutettiin Saku-Tek Oy:n haluamalla tavalla ja päästiin tavoitteisiin aikataulussa.



## Lähteet

- 1 Tietokannat. 2004. Verkkoaineisto. Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologia - Jyväskylän yliopiston IT-tiedekunta ja avoin yliopisto. <<http://appro.mit.jyu.fi/doc/tiedonhallinta/tietokannat/index0.html>>. Luettu 11.4.2018.
- 2 Relaatiotietokannat. 2004. Verkkoaineisto. Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologia - Jyväskylän yliopiston IT-tiedekunta ja avoin yliopisto. <<http://appro.mit.jyu.fi/doc/tiedonhallinta/tietokannat/index1.html>>. Luettu 11.4.2018.
- 3 Relaatiotietokantojen peruskäsitteet. 2004. Verkkoaineisto. Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologia - Jyväskylän yliopiston IT-tiedekunta ja avoin yliopisto. <<http://appro.mit.jyu.fi/doc/tiedonhallinta/tietokannat/index2.html>>. Luettu 11.4.2018.
- 4 SQL. 2004. Verkkoaineisto. Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologia - Jyväskylän yliopiston IT-tiedekunta ja avoin yliopisto. <<http://appro.mit.jyu.fi/doc/tiedonhallinta/sql/index0.html>>. Luettu 11.4.2018.
- 5 Access. 2018. Verkkoaineisto. Microsoft. <<https://products.office.com/fi-fi/access?legRedirect=true&CorrelationId=bc7e7d97-0c5f-41e5-9a4c-061b893f59eb>>. Luettu 11.4.2018.
- 6 Yritystietoa. 2018. Verkkoaineisto. Kymdata Oy. <<http://www.cads.fi/yritys/tietoa-meista>>. Luettu 11.4.2018.
- 7 CADS. 2018. Verkkoaineisto. Kymdata Oy. <<http://www.cads.fi/ohjelmistot/cads>>. Luettu 11.4.2018.
- 8 CADS 18. 2018. Verkkoaineisto. Kymdata Oy <<http://www.cads.fi/cads-18>>. Luettu 11.4.2018.
- 9 CADS Electric. 2018. Verkkoaineisto. Kymdata Oy. <<http://www.cads.fi/ohjelmistot/cads-electric>>. Luettu 11.4.2018.
- 10 CADS Electric DB. 2018. Verkkoaineisto. Kymdata Oy. <<http://www.cads.fi/ohjelmistot/cads-electric/muuta-tietoa-missa-haluat>>. Luettu 11.4.2018.
- 11 CADS Electric tiedonhallinta. 2018. Verkkoaineisto. Kymdata Oy. <<http://www.cads.fi/ohjelmistot/cads-electric/teollisuuden-sahko-ja-automaatio-suunnittelu/tiedonhallinta>>. Luettu 11.4.2018.
- 12 hakusana: Hallintatyökalu. CADS Electric Pro DB:n Ohje -sivu. Kymdata Oy. Luettu 11.4.2018.

- 13 CADS Electric 17 - Kaapelitietokannan tuonti. 2016. YouTube -video. Lehtori Nurmio YouTube-kanava. <<https://www.youtube.com/watch?v=PxLIHQ0ImQ>>. Katsottu 11.4.2018.
- 14 hakusana: Tuotetietokantojen asetukset. CADS Electric Pro DB:n Ohje -sivu. Kymdata Oy. Luettu 11.4.2018.
- 15 CADS Electric 17 - Tuotetietojen tuonti Excelistä. 2016. YouTube -video. Lehtori Nurmio YouTube-kanava. <<https://www.youtube.com/watch?v=Ez-SYsB17Zc>>. Katsottu 11.4.2018.
- 16 hakusana: Excel -luettelopohjat. CADS Electric Pro DB:n, luettelot -hallintatyökälun Ohje -sivu. Kymdata Oy. Luettu 11.4.2018.
- 17 CADS Electric 17 - Database reports. 2017. YouTube -video. CADS YouTube -kanava. <<https://www.youtube.com/watch?v=TUTK2JyefiQ>>. Katsottu 11.4.2018.