



Sähkösuunnitteluohjelmiston käyttöönotto insinöörikoulutuk- sessa

Tero Hakala

OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2019

Sähkö- ja automaatiotekniikan koulutus
Sähkövoimatekniikka

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sähkö- ja automaatiotekniikka
Sähkövoimatekniikka

HAKALA, TERO:

Sähkösuunnitteluohjelmiston käyttöönotto insinöörikoulutuksessa

Opinnäytetyö 23 sivua, joista liitteitä 3 sivua
Toukokuu 2019

Tampereen ammattikorkeakoulu ottaa käyttöön Eplan Education-suunnitteluohjelmiston ja alkavat käyttää sitä koulutuksessa syksyllä 2019. Opinnäytetyön tarkoitus oli löytää tehokkaat toimintatavat tämän ohjelmiston käyttöönottoon insinöörikoulutuksessa opettajille sekä opiskelijoille. Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja oli Tampereen ammattikorkeakoulu. Tavoitteena oli luoda insinöörikoulusta tukeva selkeä ja yksinkertainen käyttöohje tällä ohjelmistolle. Käyttöohjeen lisäksi tehtiin valmis kuvapohja, jonka avulla helpotetaan ja nopeutetaan suunnittelun aloittamista. Opinnäytetyön raportissa käsitellään sähkötekniiseen dokumentointiin liittyviä standardeja sekä lyhyesti ohjelmiston ominaisuuksia ja niiden käyttöä.

Ohjetta tehdessä käytettiin apuna tietoja, jotka on saatu työelämästä. Ohje sisältää myös ohjeita, jotka on saatu Eplanin omalta ohjesivulta. Ohjeessa on esimerkkejä, joiden avulla selitetään, missä tilanteessa tiettyä ominaisuutta olisi hyödyllistä käyttää.

Opinnäytetyössä tuotettua ohjetta voidaan käyttää tulevilla sähkösuunnittelukurssien tukena. Ohjeen takia kursseilla ei tarvitse käyttää niin paljon aikaa ohjelmiston opetteluun. Valmista kuvapohjaa voidaan käyttää suunnittelutehtävien ja projektien pohjana, koska siitä löytyy suunnitteluprojektin tärkeimmät osat.

ABSTRACT

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

HAKALA, TERO:
Introduction of Electrical Planning Software for Engineering Training

Bachelor's thesis 23 pages, appendices 3 pages
May 2019

The Eplan Education planning software will be taken into use at Tampere University of Applied Sciences in autumn 2019. The purpose of this thesis was to find effective ways to implement this software in engineering education for teachers and students. This thesis was commissioned by Tampere University of Applied Sciences. The aim was to create clear and simple instructions for the engineering education to support usage of this software. In addition to the instructions, an image base was made to facilitate and speed up the start of the design. The thesis discusses the standards related to electrotechnical documentation and briefly describes the features of the software and how to use them.

The instructions were based on the use of data from working life. The instructions also contain guidelines from Eplan's help page and examples of the uses of the specific features in different situations.

The instructions produced in this thesis can be used to support future electrical design courses. Furthermore, less time will be needed on courses to learn how to use the Eplan software. The image base can be used as a basis for design tasks and projects because it contains the most important parts of a design project.

Key words: eplan, electrotechnical documentation, reportage

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	DOKUMENTOINTIPERIAATTEET	6
	2.1 Yleiset näkökohdat.....	6
	2.2 Dokumentaation rakenne	6
	2.3 Informaation esittäminen.....	6
3	Sähkötekniisten dokumenttien luokittelu.....	8
	3.1 Piirikaavio.....	8
	3.2 Sijaintipiirustus	10
	3.3 Osaluettelo.....	11
	3.4 Revisiomerkinä.....	11
4	CAE	13
	4.1 EPLAN	13
5	Suunnitteluohjeen sisältö	15
	5.1 Projektin luonti.....	15
	5.2 Projektin avaaminen ja sulkeminen.....	16
	5.3 Sähkötekniisten dokumenttien luonti Eplan-ohjelmalla	17
	5.3.1 Piirikaavio	17
	5.3.2 Layout.....	18
	5.4 Data Portal	19
	5.5 Raportointi.....	20
6	POHDINTA	22
	LÄHTEET	23
	LIITTEET	24
	Liite 1. Piirikaavio	24
	Liite 2. Layout	25
	Liite 3. Osaluettelo	26

1 JOHDANTO

Tampereen ammattikorkeakoulu ottaa käyttöön heille uuden sähkösuunniteluohjelmiston nimeltään Eplan Education 2.6. Näin ollen opettajien pitää opetella heille täysin uusi ohjelma. Koska opettajien tunteja on lähivuosina vähennetty, ei heillä olisi aikaa opetella ohjelmiston käyttö muuten kuin heidän omalla vapaa-ajallaan. Näin syntyi opinnäytetyö idea eli käyttöohjeen tekeminen tälle kyseiselle ohjelmistolle.

Tavoitteena on tehdä selkeä ja yksinkertainen ohje Eplan Education-ohjelmiston käyttöön opiskelijoille, mutta myös opettajille. Opiskelijoiden ja opettajien ei tarvitse käyttää niin paljon omaa aikaa ohjelmiston oppimiseen ja opettamiseen. Näin ollen tulevilla kursseilla ei tarvitse käyttää niin paljon resursseja ohjelman käyttöön vaan voidaan keskittyä olennaiseen eli sähkösuunnitteluun ja siihen liittyviin asioihin.

Samalla on tarkoitus tutustua ja tarkastella millaisia standardeja ja säännöksiä sähködokumentointiin yleisesti liittyy. Samalla tarkastellaan eri sähkötekniikan dokumenttien merkitystä ja mihin niitä tarvitaan.

2 DOKUMENTOINTIPERIAATTEET

Tässä luvussa tarkastellaan sähkötekniikassa käytettävien dokumenttien laatimiseen liittyvää SFS-EN 61082-1 standardia, joka on osa suurempaa kansainvälistä standardia IEC-61082. Tarkastellaan mitä yleisiä säännöksiä ja periaatteita sähködokumentointiin liittyy.

2.1 Yleiset näkökohdat

Sähkötekniisten dokumenttien tarkoituksena on antaa tarvittavat tiedot järjestelmän hahmottelulle, valmistukselle, asennukselle, suunnittelulle, käytölle, huoltamiselle ja purkamiselle. Tärkeää on myös, että annettu informaatio on tarkoituksenmukaisessa muodossa ja tehty yhteisten sääntöjen mukaisesti niin, että kaikki osapuolet ymmärtävät niitä. (SFS-EN 61082-1, 16)

Hyvä ja selkeä sähködokumentointi on olennainen keino varmistaa ja todistaa, että järjestelmään tai tuotteeseen liittyvät ympäristö-, turvallisuus- ja laatuvaatimukset täyttyvät. Epäselvä ja väärin tehty dokumentointi voi johtaa tapaturmiin.

2.2 Dokumentaation rakenne

Standardissa IEC 81346-1 sanotaan, että tuotteeseen liittyvä informaatio voidaan ryhmitellä puumuotoisiin rakenteisiin. Tällä tavalla saadaan jaettua prosessi pienempiin prosesseihin. (SFS-EN 61082-1, 16)

2.3 Informaation esittäminen

Dokumentissa olevan informaation esittämisen on oltava yksikäsitteistä, käytännöllistä ja sen pitää soveltua tarkoituksen mukaiseen käyttöön. Informaation on oltava täysin yhtenäistä kaikissa esittämispaikoissa. Tämä tarkoittaa sitä, että dokumenteissa esitetyn tiedon pitää olla kaikkialla selkeää ja yksikäsitteistä, että

siitä ei voi syntyä väärin ymmärryksiä, esimerkiksi sulakkeiden koot piirikaaviossa. Sulakkeiden koot pitää merkitä jokaiseen kohtaan piirikaaviota, jossa kyseiset sulakkeet on esitetty. Jos näin ei ole, sulakkeissa pitää olla viittaukset dokumentin kohtaan, josta tämän informaation löytää. Näin ollen säästytään mahdollisilta erehdyksiltä tai väärinymmärryksiltä. (SFS-EN 61082-1, 16-17)

3 Sähkötekniisten dokumenttien luokittelu

Sähköteknisessä dokumentoinnissa dokumentointiin käytetään pääasiallisesti neljää eri perusdokumenttilajia, joita ovat erilaiset kaaviot, piirustukset, taulukot ja diagrammit. Standardista SFS-EN 61082-1 löytyy näille jokaiselle dokumenttilajille ohjeita sekä laatimissääntöjä. Työssä keskitytään piirikaavioiden, sijaintipiirustuksien ja osaluetteloiden laatimiseen ja niihin liittyviin säännöksiin. Lisäksi selvitetään miten ja milloin revisiointia pitäisi käyttää.

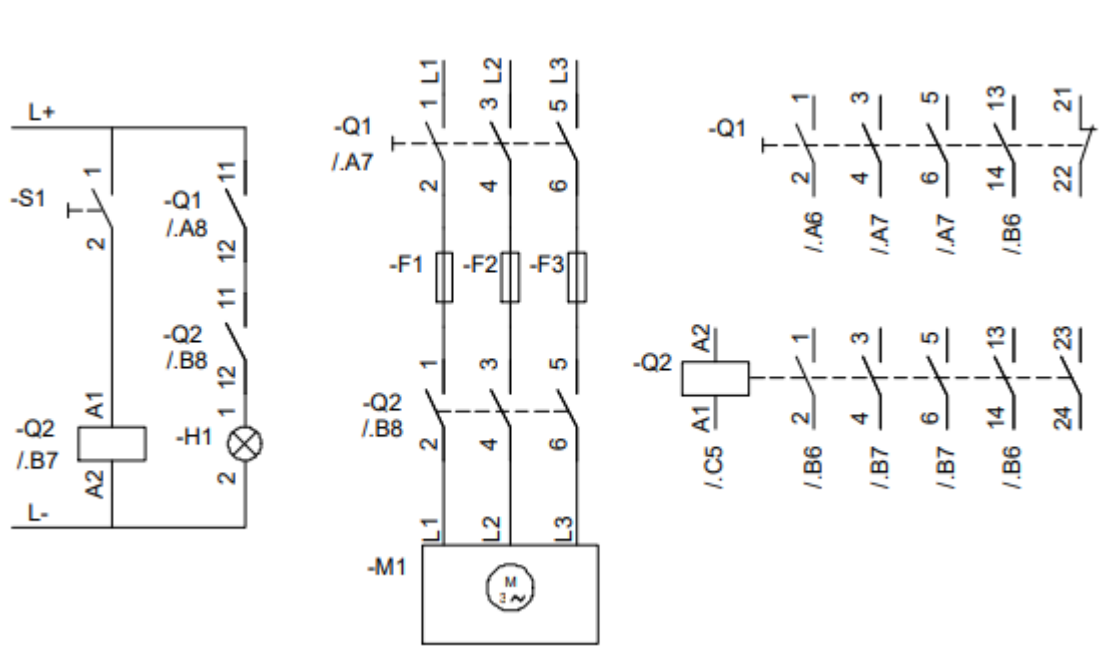
3.1 Piirikaavio

Piirikaaviossa on esitettävä kohteen toteutuksen yksityiskohdat. Piirikaaviossa pitää löytyä informaatiota kohteen sähköpiireistä ja esittää sen osana olevat komponentit ja niiden väliset liitännät. Piirikaaviossa ei oteta huomioon esimerkiksi komponenttien fyysisiä muotoja ja kokoja. Piirikaavion pääasiallinen tehtävä on auttaa kohteen toiminnan ymmärtämisessä. Piirikaavio koostuu liitännäviivoista, piirrosmerkeistä, viitetunnuksista, liitintunnuksista, sijaintiviitteistä sekä kohteen toimintaa selittävistä lisäinformaatioista. (SFS-EN 61082-1, 55) Piirikaavion on annettava tarvittava informaatio kohteen toiminnasta esimerkiksi kunnostustöitä varten, jotta työ voitaisiin tehdä oikean ja ilman suurempaa tapaturman riskiä. Piirikaavion ideana ei ole kertoa tarkasti kohteen osia, se ei esimerkiksi kerro releiden mallia tai sähköisiä suureita. Piirikaavion pääasiallinen tehtävä on antaa informaatiota kohteen toiminnasta.

Komponentti voidaan esittää käyttäen yhtä piirrosmerkkiä tai usean piirrosmerkin yhdistelmää. Piirrosmerkit voidaan esittää kaaviossa yhdessä tai useammassa paikassa, mikäli se on tarpeellista ja auttaa toiminnan ymmärtämisessä. Tapauksessa, jossa komponentti on esitetty useamman piirrosmerkin yhdistelmällä, tai mikäli sama komponentti esitetään useammin kuin kerran, on merkittävää esittää viitetunnus jokaisen piirrosmerkin kohdalla. Tällä osoitetaan merkien välisen suhteen. (SFS-EN 61082-1, 56-57)

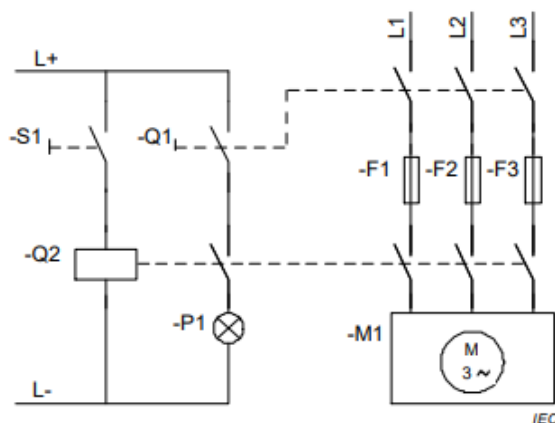
Piirikaavion tekemisessä voidaan käyttää joko piirrosmerkkien vapaata esitystapaa tai koottua esitystapaa. Vapaa esitystapa korostaa komponenttien välisiä

toiminnallisia suhteita. Tätä esitystapaa tulisi käyttää auttamaan kulkureittien ja piirien etsimisessä sekä selkeän sijoittelun saavuttamisessa ilman piirien risteilyä (kuva 1).



KUVA 1. Vapaa esitystapa (SFS-EN 61082-1, 58)

Esitystapaa pitäisi käyttää tilanteissa, joissa kootulla esitystavalla liitännöitä ja piirrosmerkkejä ei voida esittää järkevästi. Tätä esitystapaa käyttäessä on tärkeä muistaa käyttää komponentin viitetunnusta jokaisen piirrosmerkin luona piirrosmerkkien välisen suhteen osoittamiseksi. Koottu esitystapa korostaa asettelullaan prosessin kulkua. Sitä pitäisi käyttää vain suppeiden piirien esittämisessä (kuva 2). (SFS-EN 61082-1, 57-58)



KUVA 2. Koottu esitystapa (SFS-EN 61082-1, 57)

Kaavion ymmärtämisen ja suunnittelun helpottamiseksi olisi järkevää esittää komponentin kaikki piirrosmerkit kootulla esitystavalla ainakin yhdessä dokumentin paikassa. (SFS-EN 61082-1, 59)

Liikkuvia osia sisältävät komponentit tulisi yleisesti esittää sähköttömässä tilassa. Yksiasentoiset käsitoimiset tai sähkömekaaniset komponentit, esimerkiksi releet, jarrut ja kontaktorit esitetään sähköttömässä tilassa tai lepotilassa. Erottimet, kytkimet ja ohjauskytkimet pois-/ei-asennossa. Jos komponentissa ei ole selkeää valintaa, on komponentin tilasta annettava selkeää lisäinformaatiota. Näiden selkeiden ja yksiselitteisten ohjeiden ja sääntöjen avulla säästetään mahdollisilta väärinymmärryksiltä. (SFS-EN 61082-1, 61)

Piirikaavio on yksi keskeisimmistä sähködokumenteista. Se on tärkeä dokumentti jokaisessa projektin vaiheessa ja jokaiselle projektissa mukava olevalle. Esimerkiksi sähkökeskuksen kasaajalle, koska hän yhdistää kaapelit ja johdot piirikaavion mukaisesti.

3.2 Sijaintipiirustus

Sijaintipiirustus kuvaa kohteiden todellisen sijainnin tai/ja mitat. (SFS-EN 61082-1, 73) Se tunnetaan myös nimellä layout. Toisin kuin piirikaaviossa, sijaintipiirustuksessa kohteiden koolla ja muodolla on merkitystä. Kohteet pitää merkitä niille kuuluvien tunnuksien tunnistamista varten, esimerkiksi taajuusmuuttajan tunnus on sama sijaintipiirustuksessa kuin piirikaaviossa. Sijaintipiirustus kannattaa liittää muiden laitteiston dokumenttien kanssa. Se auttaa hahmottamaan laitteiston kokonaisuutena ja auttaa esimerkiksi huoltotilanteessa komponenttien paikantamisessa.

Sijaintipiirustus on tärkeä sähködokumentti varsinkin keskusta koottaessa. Asentaja kokoaa keskuksen sekä asentaa komponentit oikeille paikoille sijaintipiirustuksen avulla. Myös komponenttien valinnassa on tärkeää, että sijoituskuva on tehty oikein. Jos keskuksen sisällä olevista komponenteista ei käytä oikeita mittoja, voi olla mahdollista, että kaikki komponentit eivät edes mahdu fyysisesti keskuksen sisälle.

3.3 Osaluettelo

Osaluettelon pääasiallinen tehtävä on määrittää kohteen tai järjestelmän osana olevat komponentit. Osaluettelot soveltuvat laitevalmistajien dokumentaatioon esittämään tietoa siitä, mistä komponenteista ja osista laite on koottu eli mitä se pitää sisällään. (Voutilainen 2013, 9)

Osaluettelot luokitellaan kahteen osaluetteloluokkaan, luokka A ja luokka B. Luokan A osaluettelossa jokainen luettelokohta edustaa yhtä tai useampaa samanlaista laitteessa esiintyvää komponenttia. Esimerkiksi jos keskuksessa on 4 samanlaista erotinta, ne esitetään samalla "rivillä" ja määräksi merkitään 4. Luokan osaluettelot ovat ns. yhteenvetoluetteloita, joissa jokaisen tyyppin määrä on yleensä suurempi kuin yksi. Tästä käytetään myös nimitystä materiaali- ja tarvikeluetteloksi. Tätä osaluetteloa käytetään yleensä yksittäisten kohteiden mekaanisessa suunnittelussa. Luokan B osaluettelossa jokainen komponentin osan esiintymä merkitään omalle "rivilleen". Esimerkiksi jos keskuksessa on neljä samanlaista sulaketta, jokainen niistä esitetään omalla rivillään. (SFS-EN 62027, 26)

Oikein tehdyt raportit nopeuttavat ja tuovat varmuutta esimerkiksi komponenttien tilaamiseen. Monilla yrityksillä on käytössä sovelluksia, joihin pystyy suoraan siirtämään esimerkiksi osalistat. Tämä nopeuttaa toimintaa ja tämän avulla estytään tilaamasta väärää komponentteja. Väärässä kohtaa oleva liian suuri numero voi johtaa suurin rahallisiin menetyksiin. Myös jälkeen päin, jos esimerkiksi osaluettelo on tehty kunnolla, on helppo tilata lisäosia niitä tarvittaessa.

3.4 Revisiomerkinä

Revisiomerkinä on merkinä, jonka avulla voidaan merkata, mikä versioista on uusin. Näin ollen pysytään perillä, mitä versiota pitää käyttää. Tämän avulla estytään sekaannuksilta. Esimerkiksi, jos käyttää väärää versiota piirikaaviosta asennuksen yhteydessä, voi johtaa tapaturmaan tai laitteiden hajoamiseen. (Vertex, revisiointi)

Piirustus, malli tai nimike etenee työkierrossa yleensä HYVÄKSYTTY-tilaan, jolloin valmistus alkaa ja lopulta osa lähetään tilaajalle. Tämän jälkeen siihen ei voida tehdä muutoksia. Jos tilaaja tai asentaja haluaa tehdä muutoksia tuotteeseen tai järjestelmään, voidaan mallista, nimikkeestä tai piirustuksesta tehdä uusi revisio. Vanha revisio pitää säilyttää. Revisiomerkintä pitää aina tehdä, jos alkuperäisen malliin, nimikkeeseen tai piirustukseen tehdään muutoksia. (Vertex, revisiointi)

Revisiotunnuksena käytetään numeroa tai kirjainta. Revisiomerkinän numerointi alkaa numerosta yksi eli alkuperäisen jälkeen tehty revisio merkitään numerolla yksi. Revisiomerkintä kirjaimilla alkaa A eli alkuperäisen jälkeen tehty revisio merkitään kirjaimella A. Revisiomerkintään kuuluu myös laittaa revision tekijä ja revision teko päivä. (Vertex, revisiointi)

4 CAE

Tietokoneavusteinen suunnittelu eli CAE (Computer-aided engineering) on prosessi, jossa tekniset ongelmat ratkaistaan käyttämällä kehittyneitä interaktiivisia graafisia ohjelmistoja. CAE on yksi johtavista ohjelmistoista, joita valmistusjärjestöt käyttävät massatuotteiden valmistukseen tehdasympäristössä. (Technopedia, Computer aided engineering)

CAE sovelluksia on tekniikan aloilta, kuten nesteiden dynamiikassa, kinematiikassa, stressianalyyseissä, rajallisten elementtien analyyseissä jne. CAE kattaa CAD:n lisäksi myös tietokoneavusteisen valmistuksen (CAM), loppuelementti-analyysejä (FEA), laskennallisen nesteanalyysejä (CFD) ja joitakin muita suunnittelun näkökohtia. Yksinkertaisesti sanottuna voidaan luoda 2D- ja 3D-objekteja CAD:n avulla, mutta voidaan analysoida, miten tämä kohde käyttäytyy CAE-työkalujen avulla. (Designtechcadacademy, Computer aided engineering)

4.1 EPLAN

Eplan on tietokantapohjainen suunnittelujärjestelmä, jota käytetään sähkö-, automaatio- sekä mekatronisen suunnittelun osa-alueilla. Ohjelmiston valmistaja on saksalainen EPLAN Software & Service GmbH & Co, joka on osa yrittäjäjohdosta Friedhelm Loh Groupia. (EPLAN 2019)

Eplan eroaa toiminnaltaan perinteisistä CAD-järjestelmistä, koska sen toiminta perustuu tietokantaan pohjautuvaan Computer Aided Engineering eli CAE-suunnittelujärjestelmään. Tämän tietokantaan pohjautuvan järjestelmän avulla ohjelman pystyy yhdistämään useisiin toiminnanohjausjärjestelmiin sekä tuotetiedon hallintajärjestelmiin. (EPLAN 2019)

Eplan tarjoaa suunnitteluohjelmia monenlaiseen eri suunnittelutarpeisiin. Alle on lueteltu tuotteen nimiä ja mihin tarkoitukseen ne ovat. (EPLAN 2019)

- EPLAN Electric P8 - Sähkö- ja automaatio-suunnittelu
- EPLAN Fluid - Hydraulikka ja pneumatiikkasuunnittelu

- EPLAN ProPanel - Kolmiulotteinen keskussuunnittelu
- EPLAN PrePlanning - Esisuunnittelu, prosessi- ja laitossuunnittelu
- EPLAN Cogineer - Suunnittelukonfiguraattoreiden määrittely ja generointityökalu
- EPLAN Engineering Configuration One (EEC One) - Dokumentaation generointityökalu
- EPLAN Engineering Configuration (EEC) - Modulaarinen suunnittelu
- EPLAN Data Portal - Yli 755 000 komponenttia, lähes kahdeltasadalta eri valmistajalta (Elokuu 2017) sisältävä on-line komponenttikirjasto
- EPLAN Harness ProD - Johtosarjasuunnittelu 2D/3D
- EPLAN Syngineer - Eri suunnittelualojen välinen tiedonvaihtotyökalu

(Wikipedia, EPLAN)

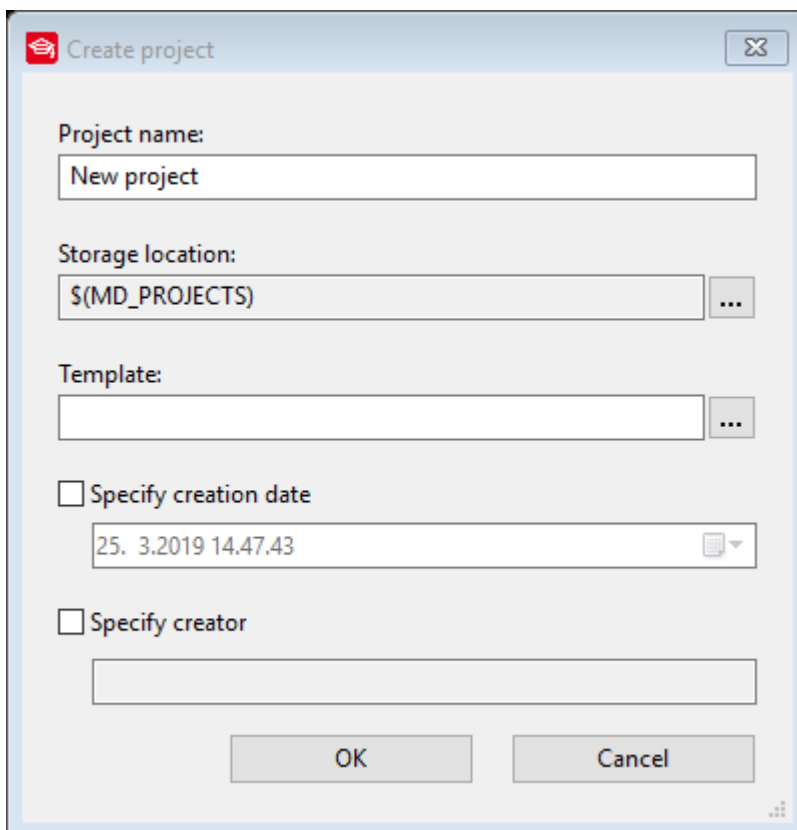
Opinnäytetyössä keskitytään koululla käytössä olevaan EPLAN Education 2.6, joka pohjautuu EPLAN Electric P8. Tästä uusin versio on 2.8

5 Suunnitteluohjeen sisältö

Opinnäytetyönä tehty ohjeistus tehtiin ajatuksella, että käyttäjällä on kokemusta sähkösuunnitteluohjelmiston käytöstä, mutta ei kokemusta Eplan-ohjelmiston käytöstä. Ohjeistuksessa käydään läpi ominaisuuksia, joita työelämässä suunnittelijana tarvitaan. Seuraavaksi käydään lyhyesti läpi tärkeimpiä ominaisuuksia ja miten niitä käytetään.

5.1 Projektin luonti

Eplan-ohjelmassa uusi projekti saadaan tehtyä valitsemalla Project-valikosta New Project. Tämän jälkeen avautuu kuvan 3 mukainen valikko.



The screenshot shows a 'Create project' dialog box with the following fields and options:

- Project name:** Text input field containing 'New project'.
- Storage location:** Text input field containing '\$(MD_PROJECTS)' with a browse button (...).
- Template:** Text input field with a browse button (...).
- Specify creation date**: Checked checkbox with a corresponding text field containing '25. 3.2019 14.47.43' and a calendar icon.
- Specify creator**: Unchecked checkbox with a corresponding empty text field.
- Buttons:** 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom.

KUVA 3. Create project

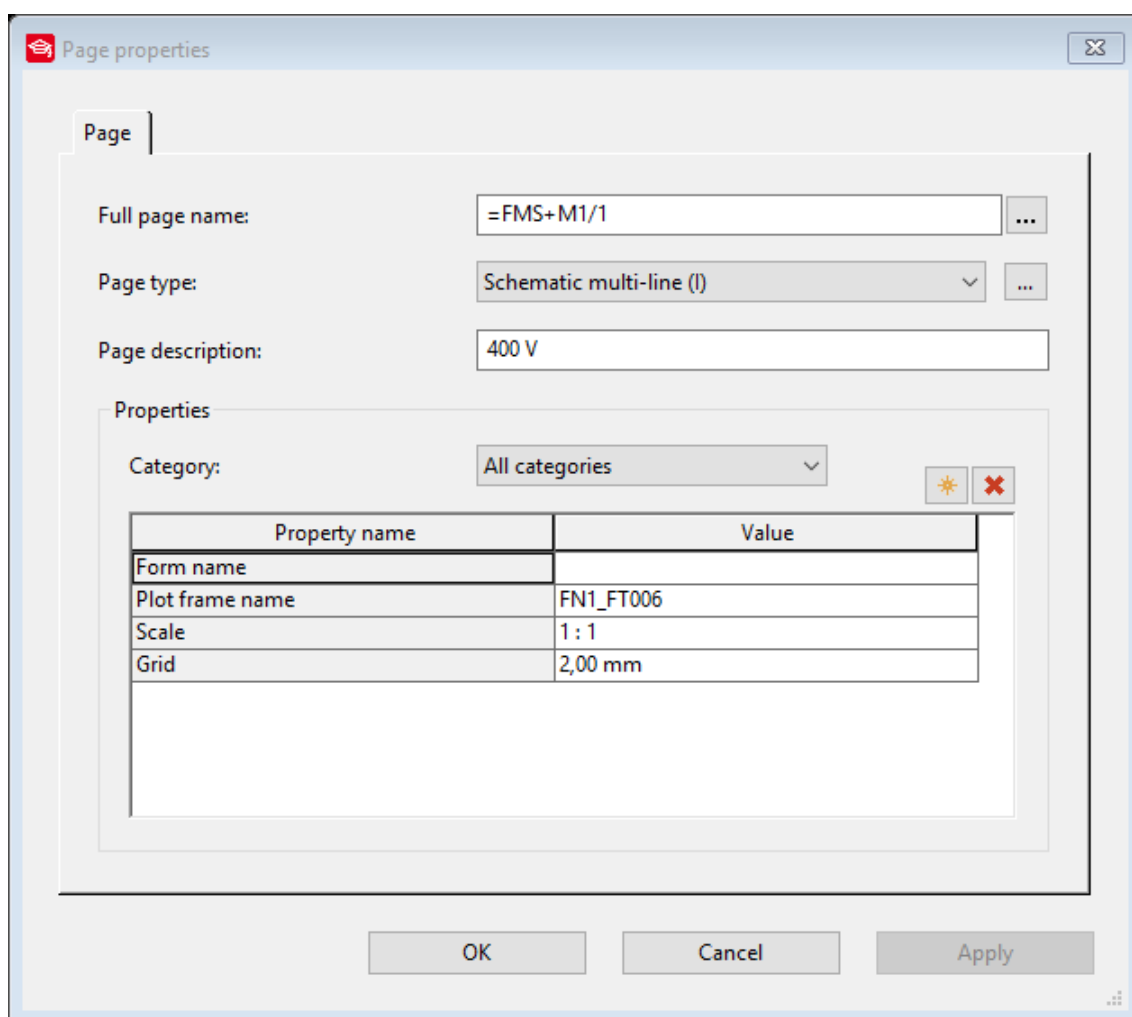
Tähän valitaan projektin nimi, tallennus osoite, template eli projektipohja, projektin luontipäivä ja tekijän nimi. Tämän jälkeen ohjelma lataa valitun templatien ja avaa kuvan 4 mukaisen valikon.

5.3 Sähkötekniisten dokumenttien luonti Eplan-ohjelmalla

Tässä osiossa käydään läpi, kuinka saadaan luotua Eplan-ohjelmaan käyttäen piirikaavio sekä layout eli sijaintipiirustus.

5.3.1 Piirikaavio

Valitaan projekti mihin uusi piirikaavio halutaan lisätä. Valitaan Page-valikosta New, jonka jälkeen avautuu kuvan 5 mukainen valikko.



KUVA 5. Uusi piirikaavio

Full page name kohtaan määritellään sivun koko nimi eli mihin kaikkiin structureihin eli tasoihin se kuuluu ja mikä sivun numero on. Page type kohtaan valitaan sivun tyyppi. Piirikaavioissa Page type kohtaan valitaan Schematic multi-line.

Page description eli kuvan selite, joka näkyy piirikaavion otsikkotaulussa. Eplanissa on monenlaisia eri Plot frame name eli erilaisia sivuja, joissa on erilainen otsikkotaulu. Yrityksillä on yleensä omat Plot frame name, jota käytetään aina projekteja tehdessä. Liitteessä 1 on yksinkertainen esimerkki piirikaaviosta.

5.3.2 Layout

Layout saadaan tehtyä toimimalla samalla tavalla kuin piirikaaviota tehdessä eli tekemällä uuden sivun projektille. Näin avautuu samanlainen valikko kuin piirikaaviota tehdessä (kuva 6).

Full page name: =FPS+ 400V/Piirikaavio1.f

Page type: Panel layout (I)

Page description: Layout

Properties

Category: All categories

Property name	Value
Form name	
Plot frame name	FN1_FT006
Scale	1 : 1
Grid	1,00 mm

Clear fields OK Cancel Apply

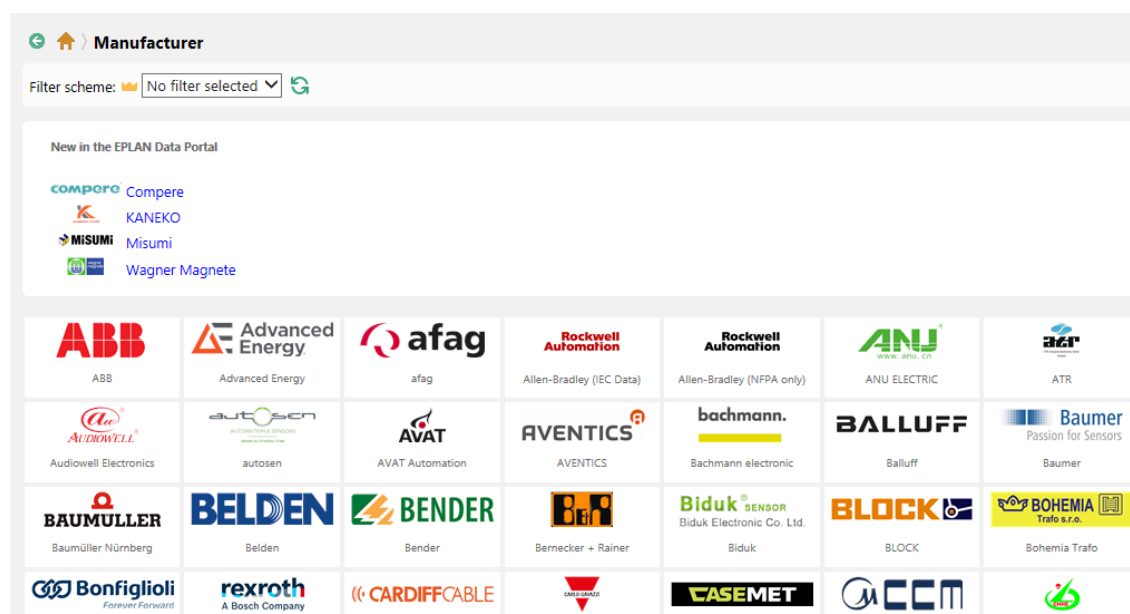
KUVA 6. Uusi layout

Toisin kuin piirikaaviossa, Page type tilalle laitetaan Panel layout. Ei ole pakollista, mutta se tuo selkeyttä, että eri sivuilla, mm. piirikaaviossa ja layoutissa käytetään eri tyyppiä. Liitteessä 2 on yksinkertainen esimerkki sijoituspiirustuksesta.

5.4 Data Portal

EPLAN Data Portal on verkossa toimiva tietokantapalvelu, josta voi hakea suunnittelua varten ajan tasalla olevia laitetietoja (Voutilainen, 30). Se sisältää erilaisia laitetietoja, nimikkeitä, käyttöoppaita, osittaispiirejä ja kaikkea muuta hyödyllistä suunnittelun kannalta. EPLAN on yhteistyössä eri komponenttivalmistajien kanssa keränneet laitetietoja data portaaliin. Data portaalista löytyy suuri lista eri valmistajien, kuten ABB:n, Siemens:in, Gira:n, Draka:n ja Festo:n tuotetietoja. Tietokantaa päivitetään jatkuvasti, joten siellä olevat tuotetiedot ovat ajan tasalla.

Data Portal toiminto löytyy Utilities- valikosta. Jotta pystytään käyttämään toimintoa, pitää ensimmäiseksi tehdä käyttäjä, jonka pystyy tekemään Settings- eli asetukset valikosta. Menemällä valikossa sivulle Management ja Data Portal. Kun käyttäjä on tehty, painamalla Data Portal toimintoa avautuu kuvan 7 mukainen valikko.



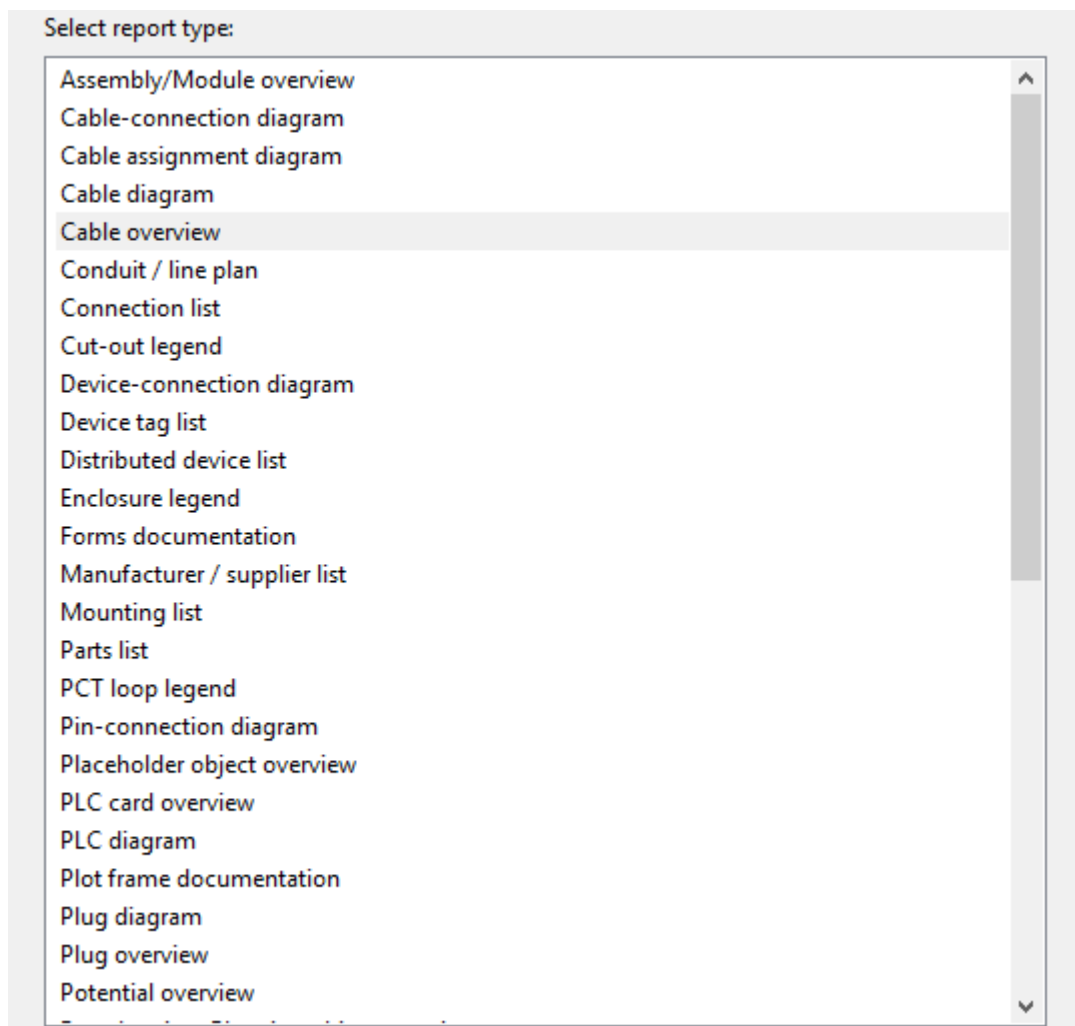
KUVA 7. Data Portal

Siinä näkyy kaikki valmistajat, joiden tuotteita data portaalista löytyy. Sieltä voit etsiä, valita ja siirtää haluamasi tuotetieto projektille.

5.5 Raportointi

Yksi kätevimmistä toiminnoista Education 2.6: ssa on automaattinen raportointi ja projektiasiakirjojen luominen. Ohjelma osaa luoda tietokanta ominaisuuden avulla osalistat, johdotuskaaviot ja monia muita asiakirjoja, kuten sisällysluettelon automaattisesti. Jos suunnitelmaan tulee muutoksia raportoinnin jälkeen, ne saadaan helposti päivittämällä nykytilannetta vastaaviksi. Tämä nopeuttaa ja helpottaa suunnittelijan työtä, koska dokumentteja ei tarvitse erikseen tehdä esimerkiksi Excel-ohjelmaa käyttäen.

Alla olevassa kuvassa 8 on lista, mitä raportteja ja asiakirjoja sen avulla pystyy tekemään.



KUVA 8. Mahdolliset raportit

Raportointi saadaan tehtyä Reports- valikon toimintojen avulla. Reports- valikko löytyy Utilities- valikosta. Generate toiminnon avulla pystyt määrittämään, mitkä raportit haluat. Update toiminto päivittää raportit automaattisesti, jos suunnitelmiin on tehty muutoksia. Raportit luodaan Greate project report toimintoa käyttämällä. Liitteessä 3 on yksinkertainen esimerkki osaluettelosta.

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä opiskelijoiden ja opettajien käyttöön selkeä ja yksinkertainen käyttöohje Eplan Education 2.6 ohjelmasta. Tavoitteena oli myös tehdä opetusta varten valmiita kuvapohjia ja makroja. Näiden lisäksi ha-
luttiin tarkastella, mitä eri sääntöjä ja asioita sähködokumentointiin liittyy.

Opinnäytetyössä luotiin käyttöohje Eplan Education. Siinä keskityttiin niihin omi-
naisuuksiin, joita joutuu käyttämään työelämässä sähkösuunnittelijana. Tämän
takia, että käyttöohje on sen verran laaja, että siitä on hyötyä opiskelussa, mutta
myös jos joutuu käyttämään ohjelmaa esimerkiksi kesätöissä.

Lisäksi luotiin yksi valmis kuvapohja, johon kuuluu piirikaavio, layout ja raportit.
Nämä kaikki ovat yksinkertaisia, jotta opiskelijoille ja opettajille on olemassa sel-
keä pohja mistä aloittaa.

LÄHTEET

EPLAN 2019. Yrityksen kotisivut. WWW-dokumentti.

Suomen standardisoimisliitto SFS. 2010. SFS-EN 81346-1 Teollisuuden järjestelmät, asennukset ja laitteet sekä teollisuustuotteet. Jäsentelyn periaatteet ja viitetunnukset. Osa 1: Perussäännöt

Suomen standardisoimisliitto SFS. 2015. SFS-EN 61082-1 Sähkötekniikassa käytettävien dokumenttien laatiminen. Osa 1: Säännöt. 3. painos.

Suomen standardisoimisliitto SFS. 2013. SFS-EN 62027 Osaluetteloiden ja kohdeluetteloiden laatiminen. 2. painos.

Jaakkola, Anssi. Sähkösuunnitteluohjelmiston valinta suunnittelutoimiston käyttöön, 2015

Voutilainen, Janne. Sähkötekniinen dokumentointi ja Eplan-suunnitteluohjelmisto, 2013

Vertex 2017. Käyttöohjeet, revisiointi

<https://www.designtechcadacademy.com/knowledge-base/computer-aided-engineering>

<https://www.techopedia.com/definition/2066/computer-aided-engineering-cae>

<https://fi.wikipedia.org/wiki/EPLAN>

LIITTEET

Liite 1. Piirikaavio

