



Heidi Jalkanen

Eplan Electric P8 -suunnitteluohjelmiston käyttöönotto kone- ja laitesuunnittelussa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkö- ja automaatiotekniikka

Insinöörityö

30.11.2023

Tiivistelmä

Tekijä:	Heidi Jalkanen
Otsikko:	Eplan Electric P8 -suunnitteluohjelmiston käyttöönotto kone- ja laitesuunnittelussa
Sivumäärä:	42 sivua
Aika:	30.11.2023
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Sähkö- ja automaatiotekniikka
Ammatillinen pääaine:	Sähkövoimatekniikka
Ohjaajat:	Ylilehtori Kristian Junno Automaatioinsinööri Henri Forsby

Insinööri työ tuotetaan insinööritoimisto Creators Oy:lle. Insinööri työssä luodaan Eplan Electric P8 -suunnitteluohjelmaan perusprojekti ”Basic Project”, piirustus pohja ”Plot Frame” sekä opas niiden tekoon. Oppaassa käsitellään myös makroprojektin teko, makrojen luonti sekä projektin dokumentointi Excelin avulla. Insinööri työn tavoitteena on yhtenäistää toimeksiantajan suunnittelijoiden työnjälki sekä tehostaa suunnittelutyötä automatisoimalla prosessia. Ratkaisut on tehty aiheeseen liittyviin standardeihin pohjautuen.

Räätälöity perusprojekti tehostaa suunnittelutyötä, sillä projektien aloituksen valmistelutyöt nopeutuvat merkittävästi. Makroprojekteja käyttämällä voidaan luoda monimutkaisia laitteita tai järjestelmiä projektiin yhdellä napsautuksella sen sijaan, että ne piirrettäisiin uudelleen jokaisessa projektissa. Yhdenmukainen työnjäljen sekä prosessin automatisoinnin merkitys korostuu suurissa organisaatioissa tai monimutkaisissa projekteissa, joissa on useita suunnittelijoita.

Kone- ja laitesuunnittelussa käytetään edelleen manuaalisesti laadittuja raportteja, jotka ovat työläitä ja alttiita inhimillisille virheille. Suunnitteluohjelmasta suoraan tuodut raportit säästävät merkittävästi aikaa ja vähentävät näppäilyvirheiden mahdollisuutta.

Avainsanat: Eplan, perusprojekti, makroprojekti, kone- ja laitesuunnittelu

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Author: Heidi Jalkanen
Title: Implementation of Eplan Electric P8 Design Software in Machine and Equipment Design
Number of Pages: 42 pages
Date: 30 November 2023

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Electrical and Automation Engineering
Professional Major: Electrical Power Engineering
Supervisors: Kristian Junno, Senior Lecturer
Henri Forsby, Automation Engineer

This thesis work was carried out for the engineering and consulting office Creators Oy. The work included creating a basic project, plot frame in the Eplan Electric P8 design software and a guide for creating these. The guide also covers the creation of macro projects, macro generation, and project documentation using Excel. The aim of the engineering thesis is to standardize the work of the engineer office's designers and expedite the initiation of design work.

A customized basic project significantly speeds up the design work and the preparation tasks for project initiation. By utilizing macro projects, complex devices or systems can be added to a project with a single click, eliminating the need to redraw them for each project. The importance of consistent work quality and automating the design process is especially emphasized in large organizations or complex projects involving multiple designers.

In machine and equipment design, manually generated reports are still in use, which are labor-intensive and prone to human errors. Importing reports directly from the design software significantly saves time and reduces the chance of typographical errors.

Keywords: Eplan, Basic Project, Macro Project, Machine Design, Equipment Design.

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Insinööriyön tavoitteet ja standardit	2
3	Eplan	8
3.1	Eplan-ratkaisut	9
3.2	Eplan Electric P8	10
4	Piirustusohjan optimointi	10
4.1	Piirustusohjan luonti	12
4.2	Kansilehden luonti	21
5	Makrojen käyttö	24
5.1	Makroprojektin luominen	25
5.2	Makrojen luonti	31
6	Projektin dokumentointi	34
7	Perusprojekti eli Basic Project	38
8	Yhteenveto	39
	Lähteet	41

Lyhenteet

- DCC: *Document Change Control*, dokumenttien luokituskoodi.
- DI: *Digital Input*. Elektroninen liitäntä, joka voi vastaanottaa ja tulkita binäärilukuja 1 ja 0. Käytetään elektronisissa järjestelmissä, kuten tietokoneissa tai automaatiojärjestelmissä, lukemaan tietoa ulkoisista lähteistä, kuten antureista tai kytkimistä.
- ISO: *International Organization for Standardization*. Kehittää ja julkaisee kansainvälisiä standardeja.
- PLC: *Programmable Logic Controller*, eli ohjelmoitava logiikka. Käytetään automaatioprosessien ohjauksessa.
- SFS: Suomen Standardoimisliitto. Suomalainen standardisoimisorganisaatio, jonka tarkoituksena kehittää ja julkaista standardeja.

1 Johdanto

Insinööriyön tavoitteena on yhtenäistää suunnittelijoiden työnjälkeä sekä tehostaa suunnittelutyötä tuomalla projektin aloitukseen olennaisia elementtejä automatisoinnin avulla. Tämä säästää aikaa, mutta myös vähentää riskiä inhimillisiin virheisiin, joita voisi tapahtua piirtäessä toistuvia monimutkaisia järjestelmiä. Yhdenmukainen työnjälki on erityisen tärkeää suurissa organisaatioissa tai monimutkaisissa projekteissa, joissa on useita suunnittelijoita.

Insinööriyön lopputuloksena tuotetaan Eplan -suunnitteluohjelmistoon perusprojekti ”Basic Project”, joka toimii pohjana suunnittelutyön alkuvaiheessa. Se on valmiiksi määritelty projekti, johon työssä tallennetaan tarvittavat asetukset ja perustiedot, joita tarvitaan lähes jokaisessa suunnitteluprojektissa. Lisäksi perusprojektiin tallennetaan kansilehti sekä piirustuskehys. Nämä määrittelevät piirustusten ulkoasun, kuten otsikkotaulun, yrityksen logon ja sivunumerot. Tällöin kaikki projektit ovat visuaalisesti yhdenmukaisia. Perusprojektiin tuodaan myös suunnittelutiedostojen dokumentointirakenteet, joiden avulla projekti pysyy järjestelmällisenä sekä dokumenttienhallinta selkeytyy.

Käyttöopas sisältää myös makroprojektin ja makrojen luonnin sekä dokumentoinnin Excelin avulla. Makroprojekti on Eplanin tietokanta, johon suunnittelija voi tallentaa yksittäisiä suunnitelmia tai monimutkaisia laitteita. Kun makrot on ennalta määritelty ja testattu, ne vähentävät mahdollisuutta inhimillisiin virheisiin. Makrot ovat tallentamisen jälkeen tarvittaessa yhä muokattavissa vastaamaan projektin vaatimuksia. Työssä myös ohjeistetaan kustomoitujen raporttien luonti Eplanista Excelin avulla. Insinööriyö toteutetaan Eplan P8 -ohjelman versiolla 2.9, joka on käytössä työn toimeksiantajalla. Insinööriyötä lähestytään standardien mukaisesta näkökulmasta. Opas on suunniteltu erityisesti niille suunnittelijoille, jotka eivät ole vielä perehtyneet Eplanin käyttöön tai sen esiteltyihin ominaisuuksiin.

Creators Oy on vuonna 2018 perustettu insinööritoimisto, joka on erikoistunut mekaniikka-, sähkö- ja automaatio suunnitteluun. Creators Oy työllistää tällä hetkellä noin 100 suunnittelijaa, ja sen henkilöstömäärä on kasvussa. (Creators 2023) Vuonna 2022 Creatorsin liikevaihto oli noin 8 miljoonaa euroa, kasvaen noin 27% vuoden 2021 liikevaihdosta. Yrityksellä on kaksi toimistoa, jotka sijaitsevat Helsingissä sekä Tampereella, lisäksi monet konsulteista työskentelevät suoraan asiakaskohteissa. (Yrityshaku Creators Oy.)

Creators on osa Bravedo-konsernia, joka koostuu yli 30 yrityksestä, jotka tarjoavat työelämä-, teknologia- sekä sosiaali- ja terveystalvueluita. Muita Bravedo-konserniin kuuluvia yrityksiä ovat esimerkiksi Barona, Forenom sekä Wunderdog. Bravedon liikevaihto vuonna 2021 oli noin 483 miljoonaa euroa, ja konserniin kuuluu lähes 8000 työntekijää (Yrityshaku Bravedo Oy.)

2 Insinööriyön tavoitteet ja standardit

Insinööriyön toimeksiantajalla ei tällä hetkellä ole ollenkaan yritykselle standardisoitua piirustus pohjaa tai perusprojektia, vaan suunnittelijat itse luovat projektit alusta alkaen. Tämä insinööriyö tulee yrityksen sisäiseen käyttöön nopeuttaakseen projektien aloitustehtäviä sekä yhtenäistämään eri suunnittelijoiden työnjälkeä. Toimeksiantajan toiveena on saada yrityksen käyttöön perusprojekti, jolloin uutta projektia aloittaessa valmiina ovat yritykselle optimoidut dokumentointi strukturi eli suunnittelutiedostojen kansiorakenteet, piirustus pohja sekä kansilehti.

Piirustus pohjia löytyy Eplan-ohjelmistosta myös valmiina, mutta yritykselle optimoitu piirustus pohja saadaan kehitettyä toivotunlaiseksi. Pohjan suunnittelussa käytännössä vain taivas on rajana, mutta tässä työssä tullaan muokkaamaan nimiö, jotta sarakkeisiin mahtuu tarvittavat tiedot kahdella kielellä. Lisäksi piirustus pohjaan tuodaan toimeksiantajan logo ja yhteystiedot.

Projektin etusivulle eli kansilehdelle tuodaan kaikki se olennainen tieto, minkä dokumentin lukija tarvitsee identifioidakseen tiedoston oikeellisuuden. Etusivulta tulee standardin SFS-EN ISO 7200 (2004: 10, 14) mukaisesti löytyä muun

muassa dokumentin nimi, tyyppi, asiakkaan nimi, piirustusnumero, dokumentin luojan nimikirjaimet ja päivämäärä. Etusivulle lisätään myös dokumentin versio eli revisio, samoin muutostyön lyhyt selite, tekijän nimikirjaimet ja päivämäärä. (SFS-EN ISO 7200:2004: 10, 14).

Insinööriyön opasta on laajennettu alun suunnittelupalaverin jälkeen lisäämällä siihen osuus makrojen luonnista sekä dokumentoinnista Excel-taulukkoja käyttäen. Nämä tuovat suunnittelutyön kehittämiseen tärkeän lisän sekä antavat suunnittelijoille mahdollisuuden jatkokehittää niitä tarpeiden mukaisesti.

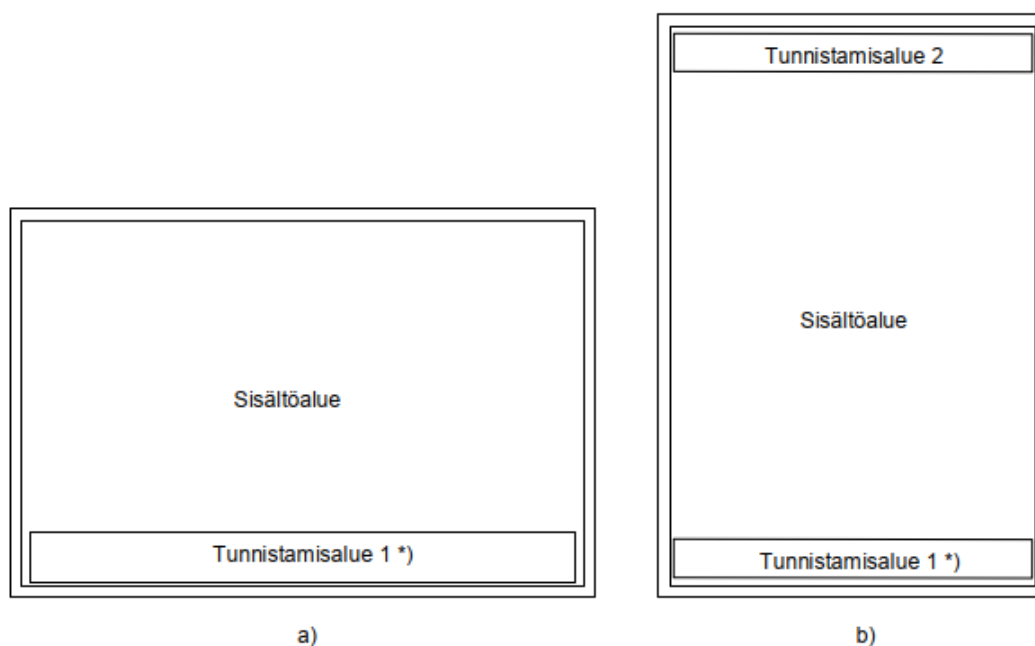
Perusprojekti aloitetaan muokkaamalla yritykselle sopiva piirustus pohja (kutsutaan myös nimellä piirtokehys, -alusta, tulostusalue, -paperi).

Piirustus pohja jaetaan standardin SFS-EN 61082-1 (2015: 21) mukaisesti sisältöalueeseen sekä tunnistautumisalueeseen (kuva 1). Tunnistautumisalue voidaan erottaa sisältöalueesta esimerkiksi kehysviivalla. Tunnistautumisaluetta kutsutaan myös nimellä nimiö ja otsikkotaulu.

Nimiössä esitetään dokumentille olennainen metadata dokumentin lukijalle.

Olennainen metadata on standardin SFS-EN 61082-1:2015 liitteen B taulukon B.1 mukaisesti informaatiota koskien dokumentin tunnistamista ja luokittelua.

Nimiö tulee sijoittaa sivun alareunaan, mutta tarvittaessa toinen nimiö eli lisätunnistautumisalue voidaan sijoittaa sivun muiden reunojen viereen (SFS-EN 61082-1:2015: 20-22).



*) Pakollinen dokumenteilla, joiden esittämisessä käytetään piirustusmuotoa

Kuva 1. Piirustus pohja jaetaan tunnistautumisalueeseen sekä sisältöalueeseen (SFS-EN 61082-1:2015: 21).

Standardin SFS-EN 5457 (1999: 8, 10) mukaisesti nimiö sijoitetaan vaakasuoraan sijoitetuissa kuvissa piirustus pohjan oikeaan alanurkkaan piirustus pohjan koon ollessa A0–A3. Mikäli piirustus pohja on A4, sijoitetaan nimiö paperin lyhyemmälle sivulle kuvan 1b mukaisesti. Nimiö sijoitetaan tunnistautumisalue 1:n osoittamalle paikalle. Tätä esitystapaa tulee käyttää vain pystysuoraan asentoon sijoitetuissa piirustuksissa, sillä piirustuksen lukusuunta on sama kuin nimiön. (SFS-EN 5457:1999: 8, 10).

Standardin SFS-EN ISO 7200 taulukkojen 1–3 (2004: 10, 12, 14) mukaisesti nimiöön tulee sijoittaa olennainen metadata dokumentista, kuten dokumentin omistaja, tekijä, hyväksyjä, tunnistenumero ja otsikko. Lisäksi nimiössä voidaan ilmoittaa valinnaisia täydentäviä tietoja, kuten sivumäärä, arkkikoko ja vastuullinen osasto eli asiakirjan sisällöstä sekä sen päivittämisestä vastaava organisatorinen yksikkö (SFS-EN ISO 7200:2004: 10, 12, 14).

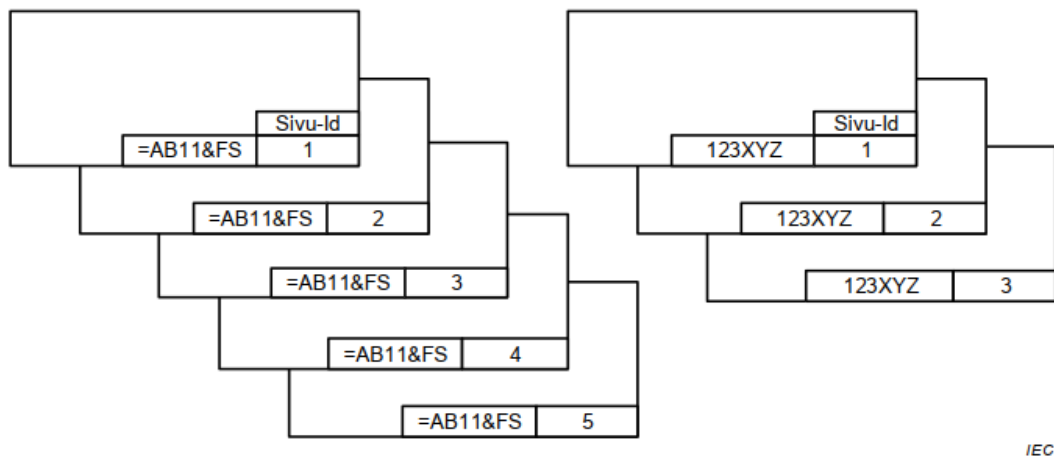
Kuva 2 osoittaa standardin ISO 7200 esimerkin otsikkoalueen asettelusta.

Responsible dept. ABC 2	Technical reference Patricia Johnson	Document type Sub-assembly drawing	Document status Released			
Legal owner	Created by Jane Smth	Title, Supplementary title Apparatus plate Complete with brackets	AB123 456-7			
	Approved by David Brown		Rev. A	Date of issue 2002-05-14	Lang. en	Sheet 1/5
180 mm						

Kuva 2. Esimerkki tunnistealueen eli nimiön asettelusta (SFS-EN ISO 7200:2004: 16).

Sisältöalueella esitetään dokumentin varsinainen sisältö. Standardin SFS-EN 61082 luvun 4.3 (2015: 16, 17) mukaisesti informaatio tulee esittää yksikäsitteisesti ja sen on sovelluttava tarkoituksen mukaiseen käyttöön. Sama informaatio saatetaan esittää eri dokumenteissa, ja sen on oltava yhtenäinen kaikissa esittämiskoissa.

Dokumentit tulee yksilöidä ainakin yhdellä dokumentin tunnisteella. Mikäli dokumentti koostuu useammasta kuin yhdestä sivusta, tulee käyttää sivun tunnistetta (kuva 3). (SFS-EN 61082-1:2015: 16).



Kuva 3. Esimerkki dokumentin sivutunnisteista (SFS-EN 61082-1:2015: 20).

Piirustusohjan tarkat sivujen pituudet määräytyvät standardin SFS-EN ISO 5457:1999 taulukon 1 mukaan (kuva 4). Standardissa todetaan, että pidennettäviä kokoja tulisi välttää. Pidennetyllä koolla tarkoitetaan taulukosta 1

poikkeavia kokoja, joissa jonkin sivun pituutta on venytetty. (SFS-EN ISO 5457:1999: 10).

Mitat mm

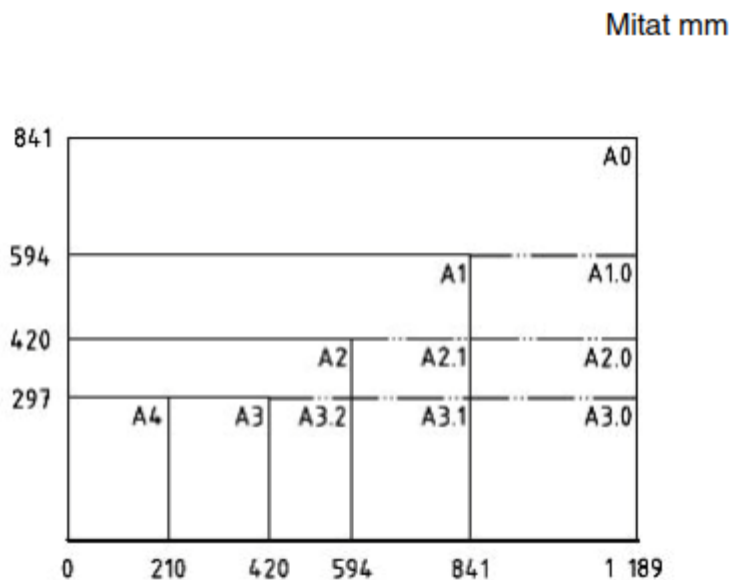
Merkintä	Kuva	Leikatun piirustusohjan mitat (T)		Piirustuskenttä		Leikkaamattoman piirustusohjan mitat (U)	
		a ₁ 1)	b ₁ 1)	a ₂ ±0,5	b ₂ ±0,5	a ₃ ±2	b ₃ ±2
A0	1	841	1 189	821	1 159	880	1 230
A1	1	594	841	574	811	625	880
A2	1	420	594	400	564	450	625
A3	1	297	420	277	390	330	450
A4	2	210	297	180	277	240	330

HUOM. Koot > A0, ks. ISO 216.
¹⁾ Toleranssit, ks. ISO 216.

1) Vastaavat SFS-standardit, ks. opastavia tietoja.

Kuva 4. Piirustusohjan tarkat sivujen pituudet (SFS-EN ISO 5457:2004: 8).

Standardissa tarkennetaan, että mikäli paperin koko kuitenkin poikkeaa taulukosta, tulisi se muodostua kuvan 5 taulukosta löytyvien sivujen mittojen yhdistelmästä. Tällöin syntyy kokonaan uusi koko, kuten A2.1. (SFS-EN ISO 5457:2004: 10.)



Kuva 5. Poikkeavien paperin kokojen havainnekuva (SFS-EN ISO 5457:2004: 10)

Jokaisessa dokumentissa tulee standardin SFS-EN ISO 5457(2004: 12) mukaan myös olla reunukset. Reunuksen tulee olla piirustusohjan leikatun reunan sekä piirustuskentän välissä. Lukusuunnasta katsottaessa reunuksen leveys vasemmalla puolella tulisi olla 20 mm, tällöin kehystä voidaan käyttää myös kansioreunuksena. Muiden reunojen tulee olla 10 mm leveitä. (SFS-EN ISO 5457 s. 12).

Dokumentin laji määritellään sen informaation yleisluonteen ja informaation esitystavan perusteella. Dokumentit nimetään standardin SFS-EN 61355-1 luokituskoodin DCC periaattein. Luokituskoodit on muotoa & A1 A2 A3. Ensimmäistä merkkiä '&' kutsutaan myös etumerkiksi ja se voidaan jättää pois, mikäli se ei aiheuta mahdollisuutta virheelliselle tulkinnalle. Etumerkkiä seuraavat kirjainkoodit määritellään seuraavasti: A1 edustaa tekniikan alueen luokkaa (taulukko 1) ja on vapaaehtoinen. A2 ilmaisee pääluokan ja A3 alaluokan. A2- ja A3-kirjainkoodit ovat samat kaikille tekniikan alueen luokille. Standardissa SFS-EN 61355-1 liitteen A taulukosta A.2 (2008: liite A) löytyy aakkosellinen listaus kaikista käytössä olevista luokituskoodeista.

Taulukko 1. Tekniikan alueita ilmaisevat luokituskoodit (SFS-EN 61355-1:2008: liite A, taulukko A.1).

& A1 A2 A3 ↑	Tekniikan alue
A	Kokonaishallinta
B	Yleistekniikka
C	Rakennustekniikka (talonrakennus, maa- ja vesirakennus)
E	Sähkö, instrumentointi- ja ohjaustekniikka (mukaan lukien informaatio- ja kommunikaatiotekniikka)
M	Koneenrakennus (sisältää tavallisesti myös prosessitekniikan)
P	Prosessitekniikka (vain, jos tulee erottaa koneenrakennuksesta)

Esimerkkinä DCC-luokituskoodista on &EFA. Tällöin dokumentti on sähkö-, instrumentointi- ja ohjaustekniikan toimintaa kuvaava dokumentti, kuten yleis-, verkko- tai lohkokaavio. &EFA-dokumentit antavat graafisessa muodossa yleisesityksen järjestelmän toiminnasta tai rakenteesta. (SFS-EN 61355-1:2008: 52.)

3 Eplan

Eplan on sähkö-, mekatroniikka- ja automaatio suunnitteluun erikoistunut tietokantapohjainen suunnittelujärjestelmä. Eplan on yksi maailman johtavista suunnitteluohjelmistoista erityisesti laite- ja konevalmistajille sekä keskusvalmistukseen. Vuonna 1984 perustettu Eplan on osa kansainvälistä Friedhelm Loh Groupia, joka työllistää yli 1200 henkilöä. Friedhelm Loh Groupin liikevaihto vuonna 2022 oli noin 3 miljardia euroa. (Eplan 2023.)

3.1 Eplan-ratkaisut

Eplanin ohjelmissa on laaja valikoima ratkaisuja eri suunnittelun aloille, aina hydraulikkasuunnittelusta johdinsarjojen suunnitteluun. Eplan Platformin avulla näiden yhdistäminen toisiinsa onnistuu sujuvasti.

Listaus Eplan-ratkaisuista:

- Eplan Electric P8
- Eplan Pro Panel
- Eplan Smart Mounting
- Eplan Smart Wiring
- Eplan Preplanning
- Eplan Fluid
- Eplan Data Portal.

Karkeasti ratkaisut voidaan jakaa neljälle eri suunnittelun alalle. Electric P8 on kone- ja laitteistojärjestelmien sähkösuunnitteluun. Eplan Pro Panel on keskusten 3D-suunnitteluun ja rakentamiseen. Eplan Smart Mounting ja Smart Wiring-ohjelmistoilla luodaan puolestaan Pro Panelin 3D-keskukseen tarkat työohjeet keskuksen komponenttien asennukseen ja johdotukseen. Eplan Fluid on erityisesti hydraulikka-, pneumatiikka-, jäähdytys- ja voitelujärjestelmille.

Eplan Data Portal on online-tuotekatalogi, josta kaikkiin suunnitelmiin voidaan tyypittää projektin todelliset tuotteet. Tuotekatalogi toimii laite- ja komponenttivalmistajien sekä suunnittelijoiden välillä. Suunnittelijat voivat etsiä sopivaa osaa joko suoraan dataportaalin katalogista tai tarkalla tuotenummerolla. Data Standardien avulla suunnittelijat voivat seurata standardisoituja komponenttietoja.

Eplan Preplanning mahdollistaa suunnittelutietojen tuonnin projektille jo suunnittelun alkuvaiheessa. Tiedot voidaan tuoda ulkoisesta taulukosta, kuten Excelistä, tai syöttää ohjelmaan manuaalisesti. Preplanningin avulla luodaan prosessi- ja instrumentointikaaviot sekä laiteluettelot. Preplanning luo selkeyttä myös monimutkaisiin järjestelmiin jäsenneyllä tiedonkeruulla. Tämän myötä

kone-, prosessi-, instrumentointi- ja laitteistojärjestelmien tietoja voidaan kerätä ja hallita älykkäällä tavalla. Laitteistojen graafiset yleisnäkymät sekä perustietojen, kuten signaali- ja johtotietojen määrittely tapahtuu myös Preplanningin kautta. (Eplan 2023.)

3.2 Eplan Electric P8

Electric P8 -ohjelmiston avulla suunnittelija saa käyttöönsä rajattomat mahdollisuudet projektien suunnitteluun. Suunnittelujärjestelmän olennainen osa on piirikaavioihin pohjautuva automaattinen raporttien generointi. Tämän myötä projektin myöhempien vaiheiden hankinta-, kokoonpano-, käyttöönotto- ja huoltodokumentaation luonti nopeutuvat. Ajansäästön lisäksi ohjelman automaattikytkennän avulla myös laatu pysyy korkeatasoisena. Ohjelmistossa on useita navigaattoreita, joille voi luoda personoidut filtrit ja asetukset, joilla laajankin projektin muokkaus ja tarkastelu selkeytyy.

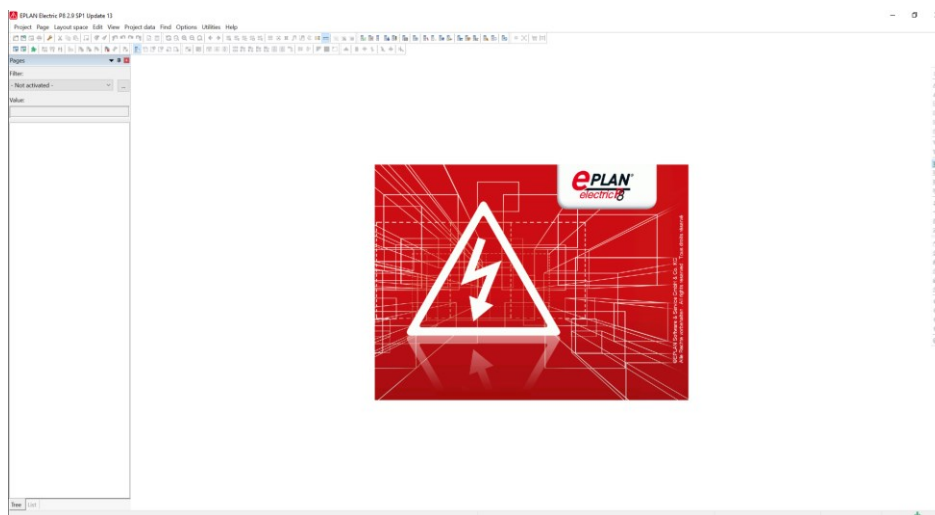
Electric P8 -ohjelmistoon on mahdollista makroteknologian avulla tallentaa omia kaavioita makroiksi. Yhdelle makrolle voidaan luoda jopa 26 varianttia. Drag- & Drop -tekniikan myötä niiden käyttö on helppoa, koska niiden alkuperäinen sijainti piirustusalueen koordinaatistossa jää muistiin. Makroteknologia mahdollistaa prosessien standardisoinnin. (Eplan 2023.)

Electric P8 -ohjelmasta löytyy useita eri versiota, joista Eplan tukee versioita 2.5–2.9 sekä uudempia versioita 2022 ja 2023. Versioiden 2.9 ja 2022 välillä tapahtuu suuri sukupolven päivitys, joka näkyy selkeästi ohjelman käyttöliittymässä.

4 Piirustusohjelman optimointi

Piirustusohjelman optimoinnilla saavutetaan kaikkien projektien visuaalinen yhdenmukaisuus. Optimoinnilla voidaan määritellä piirustusohjelman ulkoasu, kuten otsikkotaulu, yrityksen yhteystiedot ja logo sekä sivunumeroinnit.

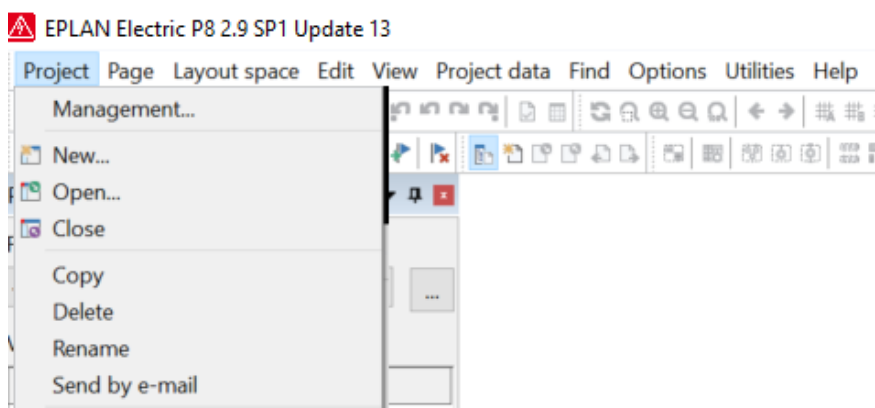
Kuvassa 6 nähdään Eplan Electric P8 2.9 -ohjelman aloitusnäkyä.



Kuva 6. Eplan Electric P8 2.9 -käyttöjärjestelmä (Eplan Electric P8).

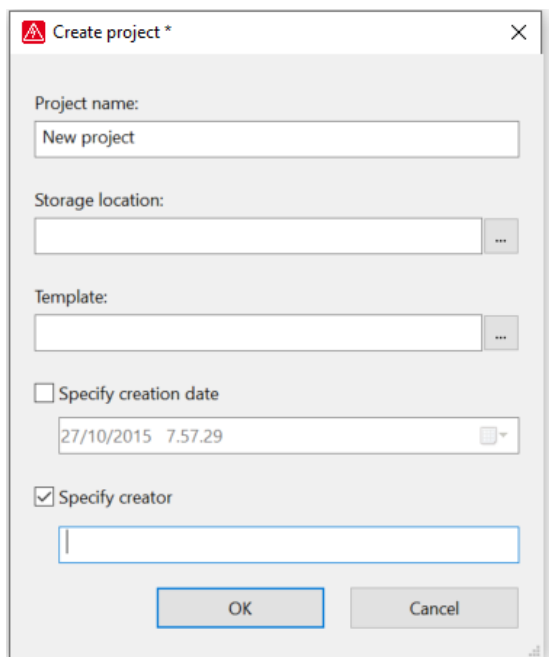
Electric P8 -suunnitteluohjelman mukana tulee myös Eplanin omia piirustus pohjia, joita on mahdollista muokata omaan käyttöön sopivaksi. Vaihtoehtoisesti piirustus pohjan voi piirtää myös manuaalisesti alusta asti.

Tässä projektissa piirustus pohja tullaan muokkaamaan Eplanin omasta pohjasta. Jotta piirustus pohjaa päästään muokkaamaan, tulee ensin luoda uusi projekti tai avata jo olemassa oleva. Projektien avaaminen ja uuden teko tapahtuu "Project"-valikosta (kuva 7).



Kuva 7. Eplan Electric P8-ylävalikon "Project"-välilehdeltä avataan, suljetaan tai luodaan projekti (Eplan Electric P8).

Uusi projekti luodaan kuvan 8 mukaisesti, projektille annetaan nimi, tiedoston tallennuspaikka sekä valitaan mallipohja eli ”template”. Lisäksi projektille voidaan merkitä tekijän nimi sekä päivämäärä. Insinööriyön myöhemmässä vaiheessa tullaan luomaan mallipohja, joten tässä vaiheessa valittu pohja voi olla mikä tahansa.

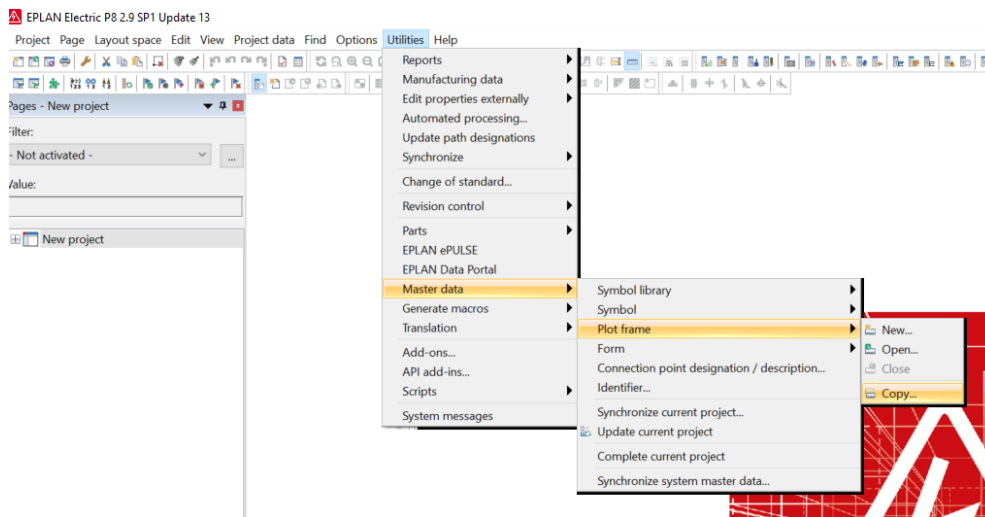


Kuva 8. Uuden projektin luonti (Eplan Electric P8).

Kun uusi projekti on luotu, siirrytään muokkaamaan piirustus pohjaa.

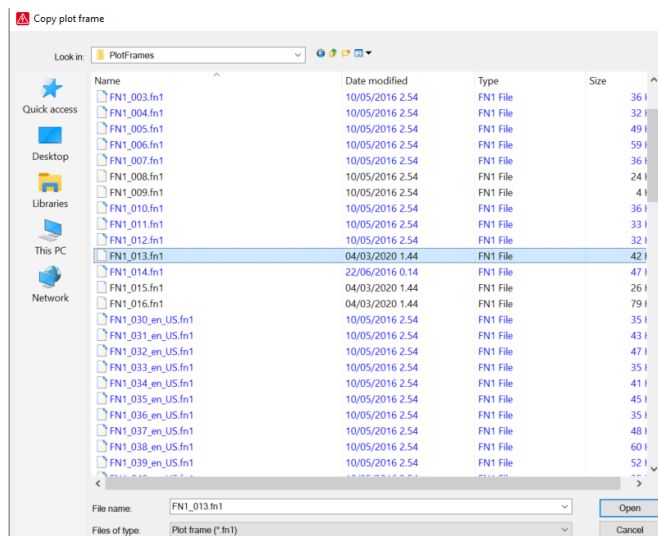
4.1 Piirustus pohjan luonti

Piirustus pohjaa päästään muokaamaan ”Utilities”-valikon alta kuvan 9 mukaisesti master datasta.



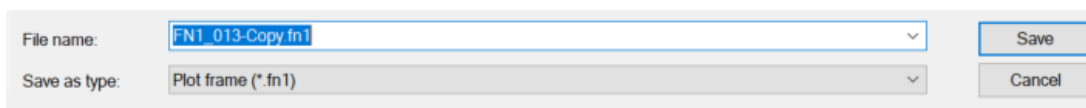
Kuva 9. Piirustusohjan muokkaus (Eplan Electric P8).

Koska piirustusohja tullaan muokkaamaan olemassa olevasta ohjasta, valitaan alkuun kopioitava ohja. Valinta tapahtuu "Copy"-komennolla. Tässä projektissa valitaan kopioitavaksi ohjaksi FN1_013-malliohja (kuva 10).



Kuva 10. Valitaan haluttu ohja (Eplan Electric P8).

Seuraavaksi ohjelma kysyy tallennuspaikkaa kopioidulle ohjalle. Tallennetaan piirustusohja sopivaan kansioon. Eplan muokkaa automaattisesti kopioidun ohjan nimen loppuun kopio-merkinnän, vaikka nimen voi luonnollisesti muokata myös miksi tahansa (kuva 11).



Kuva 11. Piirustusohjan kopiointi ja tallennus (Eplan Electric P8).

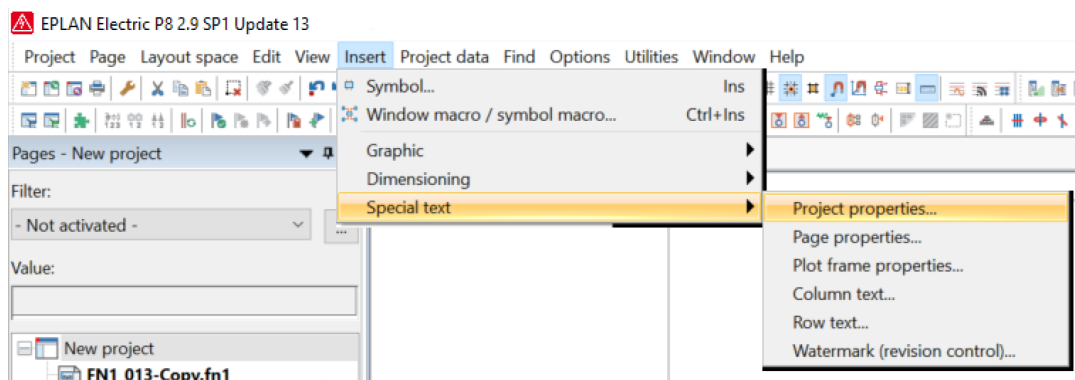
Piirustusohja aukeaa omaan ikkunaan muokattavaksi (kuva 12).

Piirustusohjan alaosasta löytyy dokumentin nimiö, joka muokataan toivotunlaiseksi.



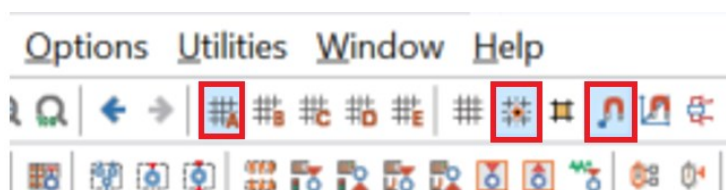
Kuva 12. Muokattava piirustusohja.

Eplanissa projektille tärkeät tiedot tallennetaan projektin "Properties"-projektikantaan. Kun tiedot on "Project Properties" projektikantaan kerran syötetty, voidaan tiedot tuoda sieltä helposti kuviin. Jatkossa, jos projektin tiedot muuttuvat, tarvitsee tiedot päivittää vain "Project Properties", jolloin muutos päivittyy kaikkialle. Piirustusohjaan tiedot tuodaan "Special Text" -toiminnolla, joka löytyy kuvan 13 mukaisesti "Insert"-valikon alta. "Special Text" -toiminnoista löytävällä "Page Properties" -ikkunasta lisätään nimiöön itse piirustusohjan asetuksia, kuten sivunumerot.



Kuva 13. Teksti syötetään "Special Text" -toiminnolla (Eplan Electric P8).

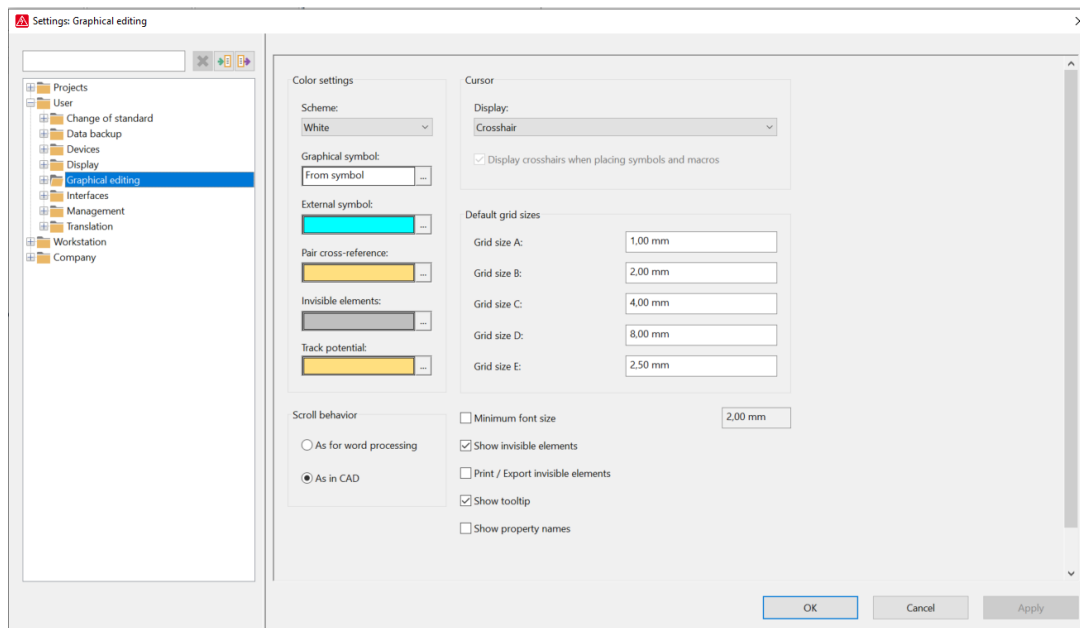
Ennen muokkaamista on hyvä tarkistaa rasteriasetukset, jotka löytyvät Eplanin yläpalkista (kuva 14). Pohjan muokkaukseen parhaiten sopiva rasteri on A (Grid A), jonka oletuskoko on 1 mm. Tällöin hiiri kohdistaa piirron aina tasaisesti yhden millimetrin välein. Rasterin avulla symbolien sijoittaminen sekä piirtotyö helpottuvat. Rasterin lisäksi asetetaan "Object Snap" -toiminto päälle, sen pikakuvake on kuvassa 14 näkyvä magneetti.



Kuva 14. Yläpalkista aktivoidaan valitut rasteriasetukset ennen piirtotyön aloitusta (Eplan Electric P8).

Oletuskokoja on myös mahdollista muokata. Tämä tapahtuu Options-valikon alta löytyvästä "Settings"-asetuksista. "Settings"-ikkunasta valitaan kuvan 15

mukaisesti ”Graphical Editing” -valikko, josta rasterin oletuskokoja (Default Grid Size) pystytään muokkaamaan halutulla tavalla.



Kuva 15. Rasterin oletuskokojen muokkaaminen (Eplan Electric P8).

Koska toiveena on saada nimiöön mahtumaan tekstit kahdella kielellä, tulee tekstikenttien raameja venyttää. Raamit ovat tällä hetkellä 4,00 mm korkeat (kuva 16). Sarakkaiden korko muutetaan 6 mm:iin. Venytys tehdään joko siirtämällä raamien reunaviivoja sopivaan kohtaan tai piirtämällä ne viivatyökälulla (line).

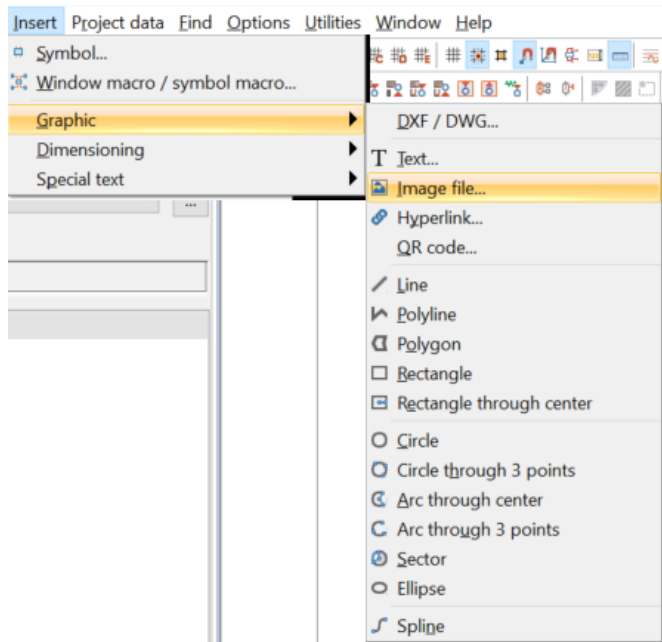
Nimiö näyttää tässä vaiheessa vielä täydeltä, sillä ”Project Properties” -tunnistetekstit ovat pidempiä kuin todellisuudessa nimiöön tulevat tiedot.

Next page	
lete Higher-level function / Complete sign	Document type / Complete structure identifier with preceding sign
r super Higher-level function / Structure identifier super	Document type / Structure description
ucture Identifier with preceding sign	Page identifier with preceding sign
for: D Mounting location / Structure identifier super	Page number / Total no. of pages

4 mm

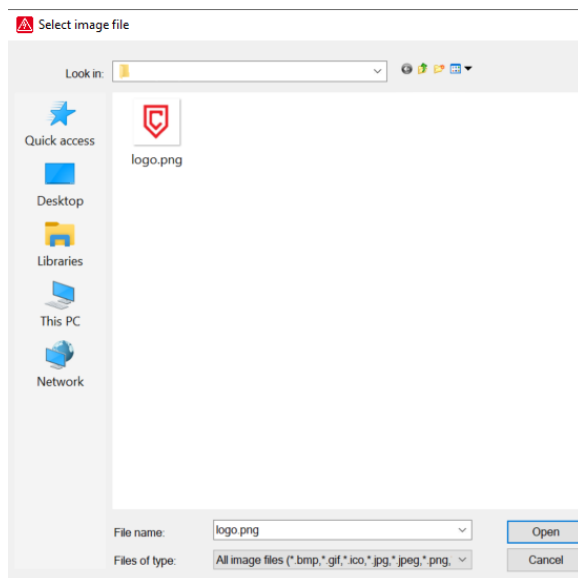
Kuva 16. Lähikuva nimiön oikeasta reunasta ennen muutosta.

Toimeksiantajan nimi sekä osoite sijoitetaan nimiön keskellä olevaan kenttään. Seuraavaksi nimiöön lisätään yrityksen logo. Kuva lisätään ”Insert”-valikosta löytyvällä ”Image File” -toiminnolla (kuva 19).



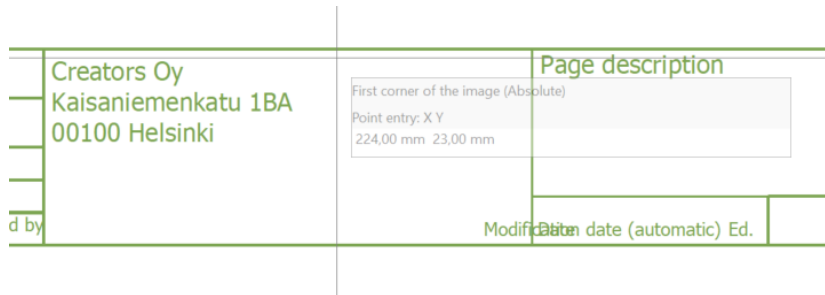
Kuva 19. Kuvan liittäminen nimiöön (Eplan Electric P8).

Valitaan sopiva kuva, tässä tapauksessa yrityksen logo (kuva 20).



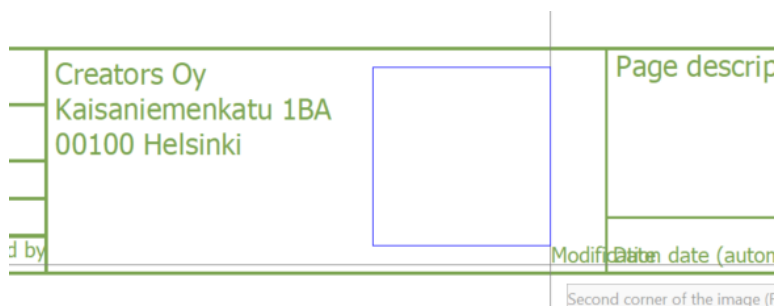
Kuva 20. Valitaan haluttu kuva (Eplan Electric P8).

Eplan pyytää ensin osoittamaan ensimmäisen kulman kuvan sijoituspaikasta (kuva 21). Sijoitetaan kuva samaan kenttään kuin juuri lisätyt yrityksen osoitetiedot.



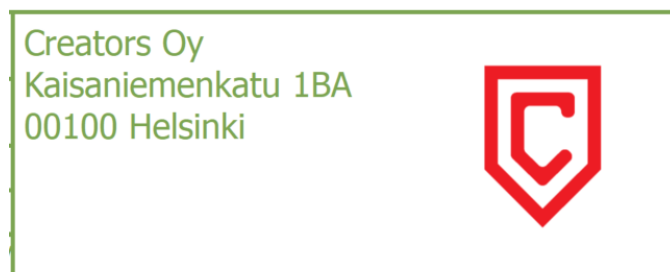
Kuva 21. Osoitetaan ensin kuvan ensimmäinen kulma.

Seuraavaksi kursori näyttää kuvan reunat, jolloin hiirtä liikuttamalla nähdään kuvan todellinen koko (kuva 22).



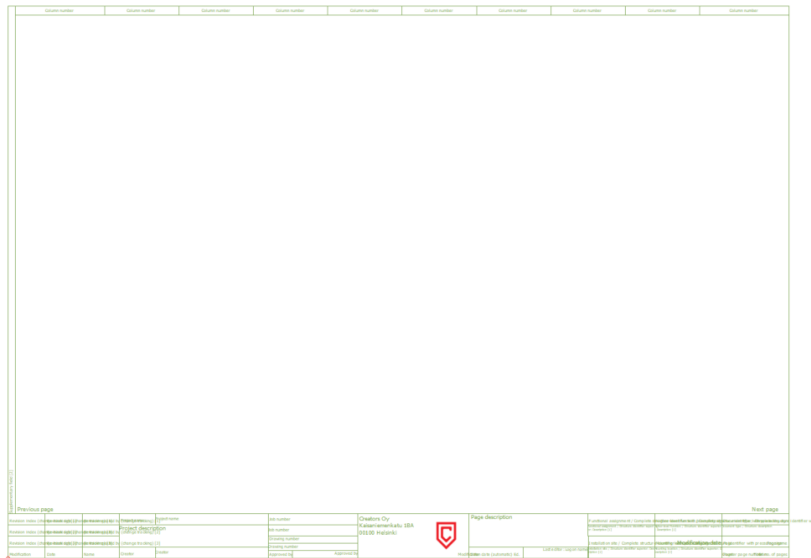
Kuva 22. Osoitetaan kuvan vastakkainen kulma.

Kuva liitettynä nimiöön (kuva 23).



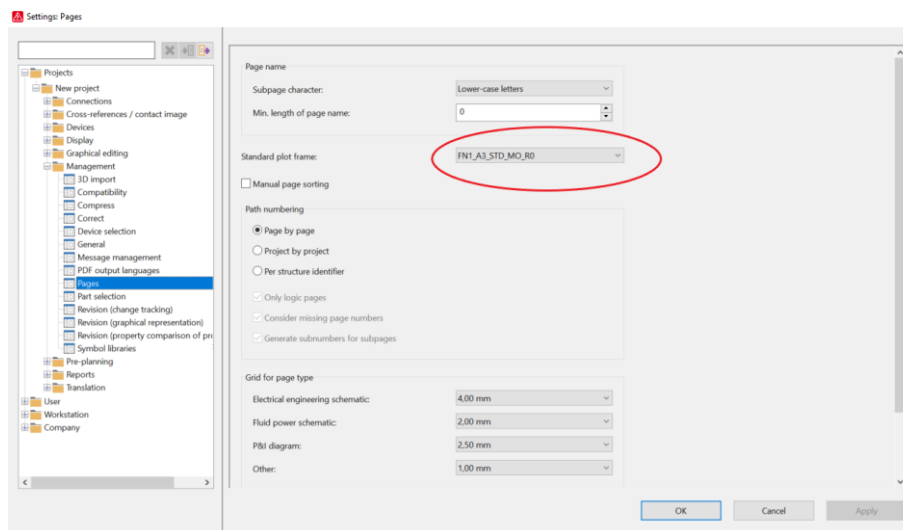
Kuva 23. Yrityksen logo liitettynä nimiöön.

Kun piirustuspohja on valmis, voidaan muokattava sivu sulkea (kuva 24).



Kuva 24. Valmis piirustuspohja eli plot frame.

Piirustuspohja voidaan asettaa joko yksittäisille sivuille sivun "Properties"-ikkunan kautta tai määrittää vakioksi koko projektille. Projektin standardi piirustuspohjan määrittäminen tapahtuu yläpalkin "Options"- ja "Settings"-valikoista. "Settings"-ikkunasta valitaan kuvan 25 mukaisesti oikea projekti, jonka alapuolelta "Management" ja "Page".



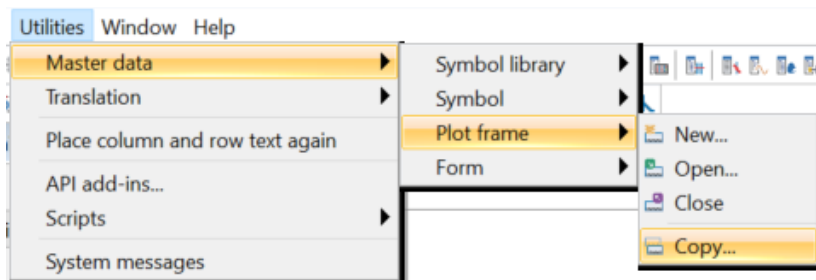
Kuva 25. "Page Management" eli projektin sivuasetukset (Eplan Electric P8).

Piirustus pohja voidaan asettaa myös projektin "Properties"-ikkunan kautta. Tällöin "Pages" -navigaattorista valitaan projekti tai haluttu yksittäinen sivu ja hiiren oikeasta näppäimestä aukeavasta valikosta valitaan "Properties". "Plot Frame Name" -kentän viereisestä nuolesta valitaan "Browse", jolloin päästään valitsemaan tiedostoista haluttu piirustuskehys.

4.2 Kansilehden luonti

Aiemmin valmiiksi saatu piirustus pohja kopioidaan ja siitä jatkokehitetään projektin ensimmäinen sivu, kansilehti eli "Title Page". Kansilehden teko jakautuu kahteen osaan, ensin luodaan A4 kokoinen plot frame eli piirustus pohja. Seuraavaksi luodaan uusi kansilehti, jonka kehyksiksi edellä mainittu piirustus pohja asettuu.

Kopioidaan pohja kuvan 26 mukaisesti "Master Datan" alta löytyvästä "Plot Frame" -valikosta ja valitaan "Copy".

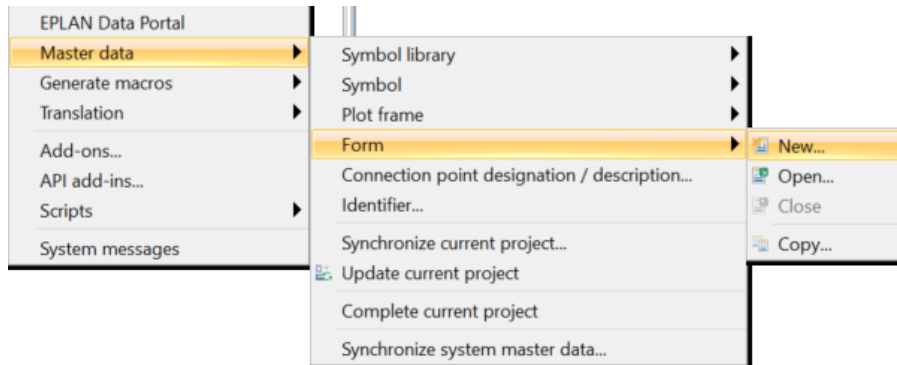


Kuva 26. Plot Framen eli piirustus pohjan kopiointi (Eplan Electric P8).

Kansiosta valitaan luvussa 4 luotu tiedosto, ja tämän jälkeen valitaan kansio, johon kopioitava tiedosto tallennetaan.

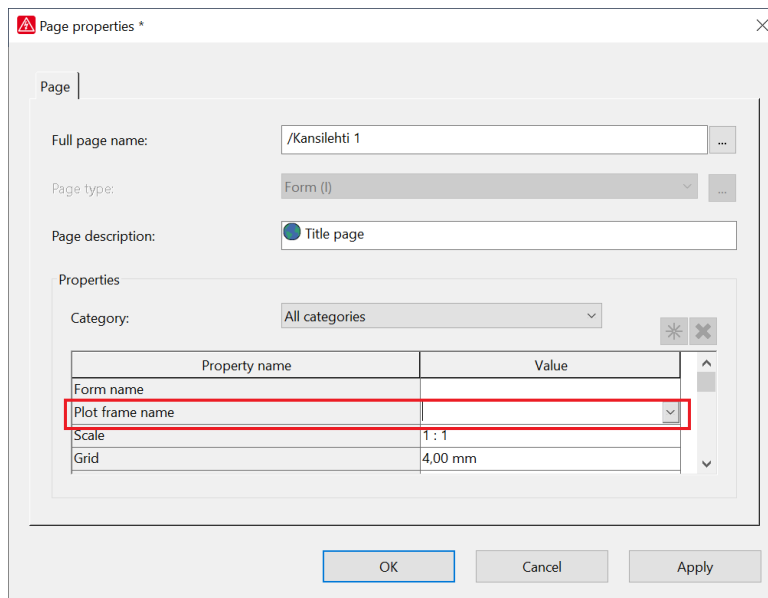
Kansilehdestä tehdään A4-kokoinen, joten muokataan kehyksen koot mittoihin 210 x 297 mm. Muutos tehdään kansilehden "Properties"-ikkunasta, johon syötetään aiemmin mainitut mitat. Lisäksi kuvan 27 mukaisesti piirretään neliötyökälulla uusi kehys. Vasen alakulma keskitetään punaisella ympyrällä merkittyyn origoon.

Kansilehti luodaan tutusta ”Master Data” -valikosta, mutta valitaan Plot Framen sijaan ”Form” ja ”New” (kuva 29). ”Master data” löytyy yläpalkin ”Utilities”-valikon alta.



Kuva 29. Kansilehti luodaan Form-välilehden kautta (Eplan Electric P8).

Eplanin asetuksien mukainen standardipohja aukeaa uudeksi kansilehdeksi. Tuplaklikkaamalla nimiötä saadaan ”Page Properties” -ikkuna auki. Kuvan 30 mukaisesti klikataan ”Plot Frame Name” -kentän viereisestä nuolesta ja valitaan ”Browse”. Valitaan kansioista luomamme A4-kokoinen piirustus pohja. Tämä päivittää vakio- Plot Framen kustomoituun kehykseen.



Kuva 30. ”Page Properties” -ikkunasta vaihdetaan kansilehdellä käytettävä piirustus pohja (Eplan Electric P8).

Projektin olennaisimmat tiedot tuodaan lehdelle aiemmin opastetun "Special Text" -toiminnon (kuva 13) avulla, ja sijoitetaan ne "Title Pagen" eli kansilehden keskelle. Olennaisella tiedolla tarkoitetaan metadataa eli informaatiota koskien dokumentin tunnistamista ja luokittelua. Metadatatista enemmän tietoa insinööriyön luvussa 2.1. Syöttämällä data "Special Text" -toiminnolla tiedot täyttyvät lehdelle automaattisesti projektille syötetyistä tiedoista. Tällöin samaa kansilehteä voidaan käyttää eri projekteille ilman tarvetta erilliselle muokkaukselle. Kun kansilehti on valmis, voidaan ikkuna sulkea.

5 Makrojen käyttö

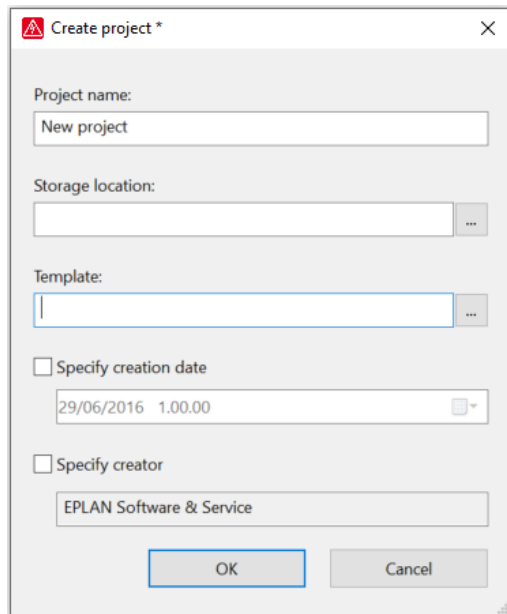
Eplanin verkkoaineiston (Macros for Building Automation 2018) mukaan makroprojektit ovat tehokkaita työkaluja, jotka auttavat suunnittelijoita säästämään aikaa ja varmistamaan yhdenmukaisuuden eri suunnitteluprojekteissa. Makrojen avulla voidaan tallentaa monimutkaisia laitteita ja järjestelmiä tai pienempiä kokonaisuuksia, joita yhdistelemällä varsinainen suunnitelma muodostuu. Valmiita makroja on helppo muokata vastaamaan tietyn projektin vaatimuksia.

Makrolle voidaan määritellä myös versio eli "Variant". Tätä ominaisuutta voidaan käyttää esimerkiksi, jos järjestelmä muuten pysyy samana, mutta tietyille elementille on eri vaihtoehtoja. Hyvänä esimerkkinä toimii moottorin eri tehot tai kytkentälaatikon liitospöytäkohtien määrä. Tällöin liitospöytäkohtien eri määrät tallennetaan samalla nimellä, mutta variantin kirjain muutetaan seuraavaan vapaaseen. Suunnittelija voi liittäessään uutta makroa selata varianttien välillä tabulaattorilla. Makrolle on mahdollista asettaa jopa 26 eri varianttia.

Makrot tallennetaan makrokirjastoon, ja ne ovat sieltä helposti käytettävissä. Makrojen luominen ja muokkaaminen tapahtuu makroprojektin kautta. Kun makro tuodaan suunnitelmaan, on sen muokkaaminen mahdollista vielä siinä vaiheessa. Tällöin muokkaukset eivät tallennu makroprojektiin, ellei muutoksia viedä sinne erikseen.

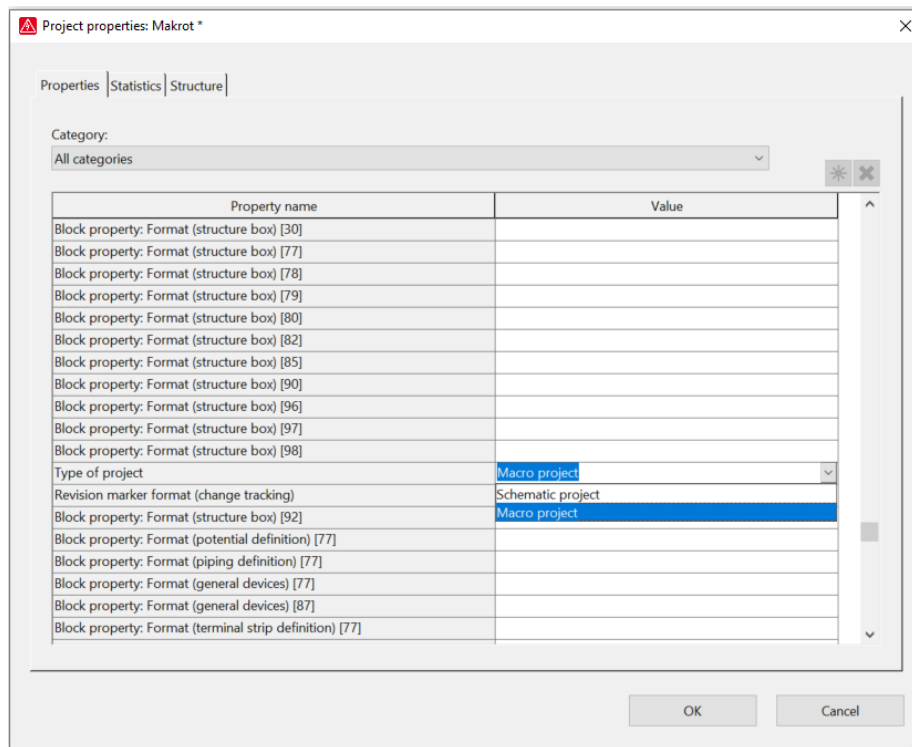
5.1 Makroprojektin luominen

Jotta makroja voidaan luoda, tulee alkuun tehdä makroille oma projekti. Tämä tehdään samaan tapaan kuin normaali uusi projekti, eli yläpalkin "Project"-valikosta valitaan "New"-toiminto. Projektille määritetään nimi ja tallennuspaikka sekä valitaan "Template" eli malli (kuva 31). Templateksi sopivat Eplanin omat mallit mainiosti.



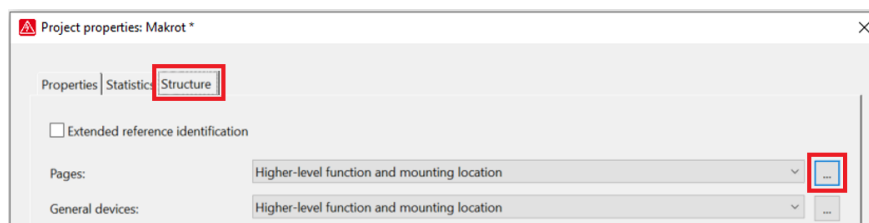
Kuva 31. Makroprojektille määritetään nimi, valitaan tallennuspaikka sekä malliprojekti (Eplan Electric P8).

Eplan luo makroprojektia hetken ja avaa tämän jälkeen projektin properties-ikkunan. Tässä vaiheessa kuvan 32 mukaisesti vaihdetaan projektityyppi "Schematic Projectista" "Macro projectiin".



Kuva 32. "Schematic Project" tilalle vaihdetaan "Macro project" (Eplan Electric P8).

Seuraavaksi valitaan välilehti "Structure" ja valitaan "Pages"-riviltä kolmen pisteen nappi (kuva 33).

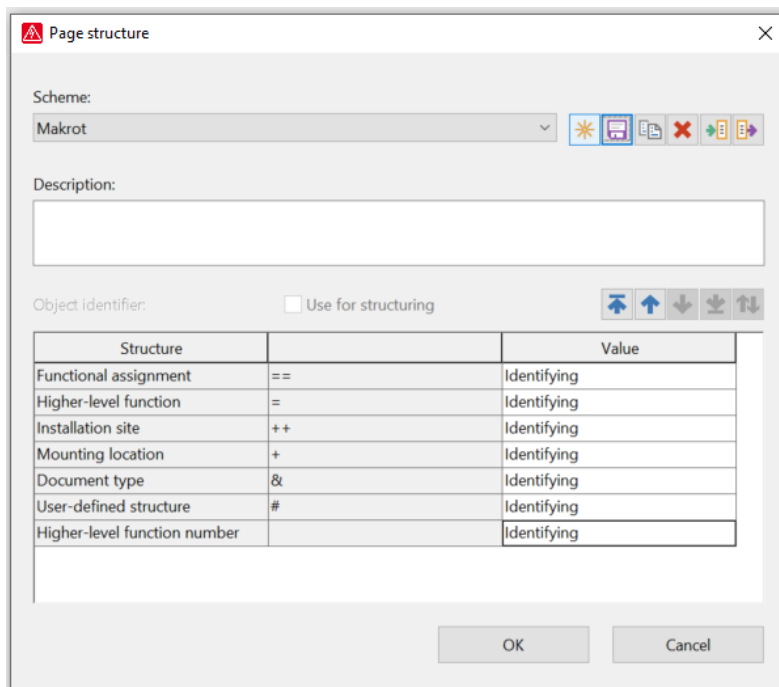


Kuva 33. "Structure"-välilehdeltä muokataan projektin dokumentointia (Eplan Electric P8).

Kolmesta pisteestä aukeaa "Page Structure" eli projektin sisäinen kansiohierarkia (kuva 34). Jokainen rivi vastaa kansiorakenteen uutta tasoa: kansiot rakentuvat ylhäältä alaspäin, niin että pääkansio on ylimpänä. Vastaavanlainen määrittely tehdään myös tavallista projektia aloittaessa. Mikäli

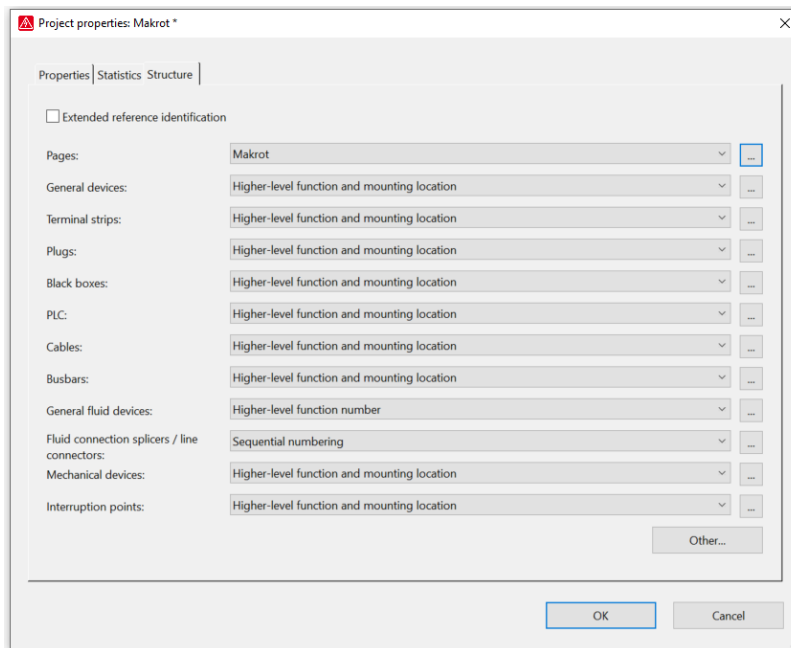
kaikille tasoille ei ole tarvetta, voi suunnittelija muuttaa tarpeettoman rivin arvoksi "Not Available". Tällöin kansiorakenteen taso jää käyttämättä.

Tähtipainikkeella luodaan uusi tallennus seuraavaksi tehtäville asetuksille. Tallennetaan projektille sopivalla nimellä, tässä tapauksessa valitaan nimi Makrot. Tämän jälkeen kentän kansiohierarkian listasta muutetaan jokaisen rivin arvoksi eli valueksi "Identifying". Tämän jälkeen struktuuriasetukset tallennetaan tähden viereisestä violetista tallenna-painikkeesta. Asetuksia on mahdollista myös tuoda toisista projekteista sekä viedä seuraavaan projektiin "Export"- ja "Import" -toiminnoilla.



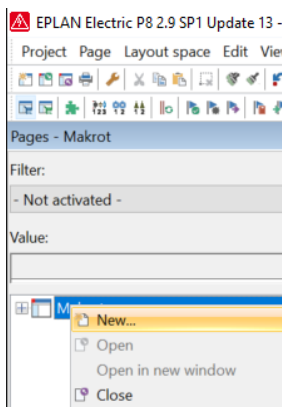
Kuva 34. Kansiorakenteiden luonti (Eplan Electric P8).

"Page Structure" -asetusten tallentamisen jälkeen voidaan ikkuna sulkea OK-painikkeesta. Muita sivun asetuksia ei muuteta tällä hetkellä. Asetukset tallennetaan painamalla OK (kuva 35).



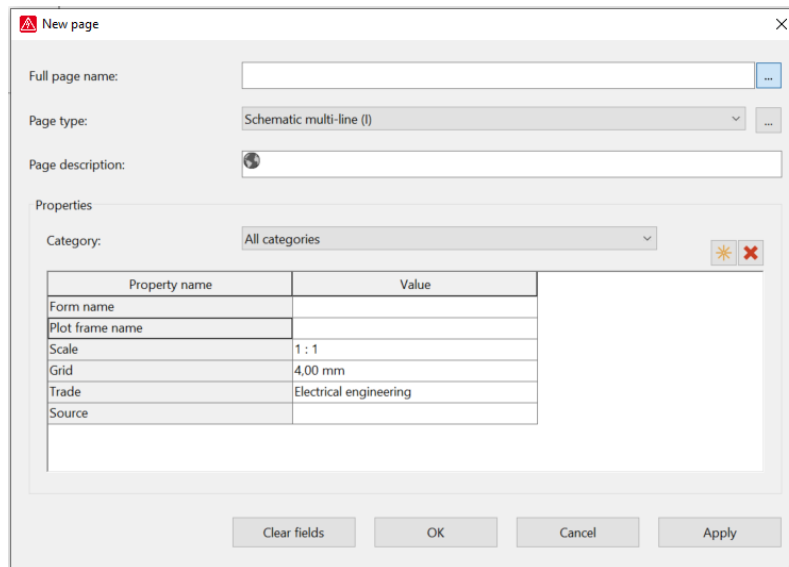
Kuva 35. Muut asetukset jätetään oletusasetusten mukaisesti (Eplan Electric P8).

Lisätään projektille seuraavaksi kansiorakenteet, jotta makrojen hallinnoiminen on selkeämpää. Hiiren oikealla valitaan kuvan 36 tapaan "New".



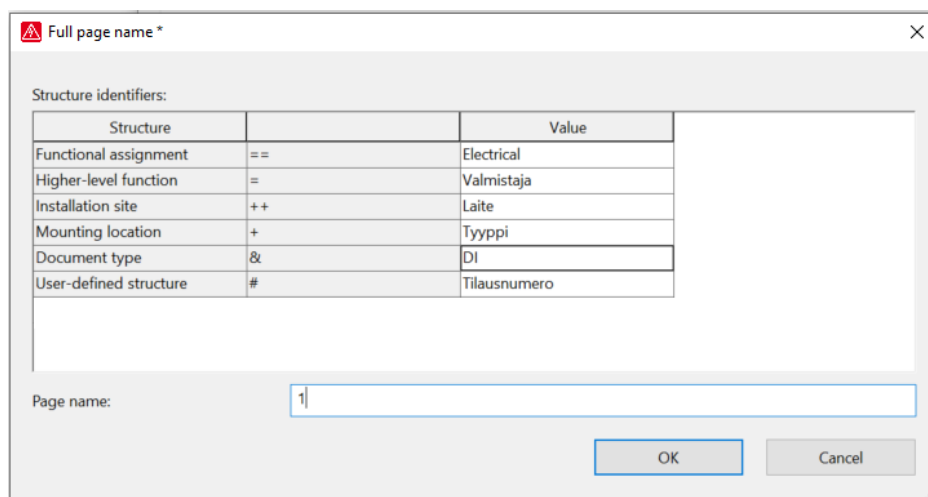
Kuva 36. Luodaan kansiorakenteet makroprojektille (Eplan Electric P8).

Aukeavasta ikkunasta valitaan "Full Page Name" -kentän perässä olevat kolme pistettä (kuva 37).



Kuva 37. "New page" -ikkunasta valitaan kolme pistettä sivun nimen perästä (Eplan Electric P8).

Kansiorakenteet voidaan määritellä eri tavoin, mutta tässä makroprojektin tapauksessa jaotellaan ne seuraavanlaisesti (kuva 36): "Higher-level function" -kenttään syötetään tuotteen valmistaja, kuten Siemens tai ABB, "Installation Site" -kenttään kirjataan laitteen tyyppi, kuten moottori tai PLC. "Mounting location"-kenttään syötetään tuotenumero. Dokumenttityyppiin valitaan "Digital Input" eli "DI". Tallennetaan valinnat, jolloin ruutuun palaa kuvan 38 mukainen ikkuna. Sivun tyyppiä valitaan "Schematic Multi-line" ja sivulle määritellään nimi.

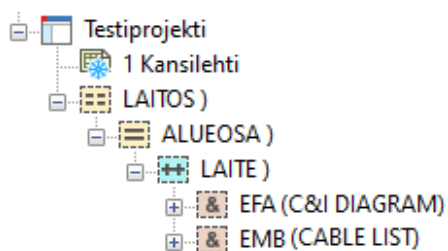


Kuva 38. Kansiorakenteet jaotellaan laitteen valmistajan mukaan (Eplan Electric P8).

Tavallisin tapa määritellä kansiorakenteet on suunnitteluprojektia aloittaessa nimetä tasot rakennetunnisteiden otsikoiden mukaisesti:

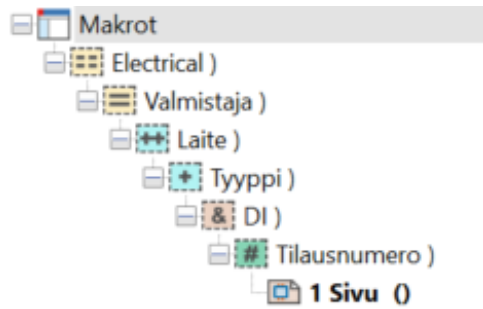
- "Functional Assignment" eli "==" -taso" osoittaa tehtaan tai laitoksen nimen.
- "Higher-level Function" eli "= -taso" tarkoittaa tehtaan tai laitoksen osaston nimen.
- "Installation Site" eli "++ -taso" osoittaa laitteen nimen.
- "Mounting Site" eli "+ -taso" osoittaa tarkan asennuspaikan laitteen sisällä.
- "Document Type" eli "& -taso" tarkoittaa dokumentin sisältöä, eli onko kyseessä esimerkiksi kaapeliluottelo tai prosessikaavio.

Kansiorakenteet muodostuvat sisäkkäin kuvan 39 mukaisesti, niin että == taso eli "Functional Assignment" on struktuurin korkein taso ja & taso eli "Document Type" on matalin. Kuvassa 39 + taso eli "Mounting Site" on jätetty pois.



Kuva 39. Kansiorakenteet muodostuvat sisäkkäin (Eplan Electric P8).

Asetukset tallennetaan, jolloin Eplan luo määritellyt kansiorakenteet (kuva 40). Saman valmistajan eri tuotteet tulevat näkyviin päällekkäin samaan tasoon ("++ Laite" tai "+ Tyyppi") ja löytyvät selkeästi. Muiden valmistajien tuotteet taas listautuvat tason ("= Valmistaja") alle.



Kuva 40. Määritellyt kansiorakenteet (Eplan Electric P8).

Makroprojektin valmistuttua päästään luomaan itse makroja.

5.2 Makrojen luonti

Makrojen teko aloitetaan piirtämällä suunniteltu kuva huolellisesti, ja kuvaan lisätään kaikki tarpeellinen data. Makrojen teko tapahtuu juuri luodussa makroprojektissa, mutta itse kuvan piirto voi olla selkeämpää tavallisen projektin puolelle. Tällöin piirtotyön ominaisuuksien testaaminen on helpompaa. Ominaisuuksista suositellaan testaamaan ne, joita tulevaisuudessa tullaan makrosta käyttämään. Tällainen ominaisuus on esimerkiksi raportoinnin vienti Eplanista Exceliin.

Kun suunnittelija on tyytyväinen piirtotyöhön sekä hionut ominaisuudet halutunlaiseksi, kopioidaan työ ja siirretään makroprojektiin. Makroprojekti kopioi kaikki tiedot ja raportit, jolloin myös virheet tallentuvat. Tämän takia työ on tärkeää viimeistellä ennen makron luomista.

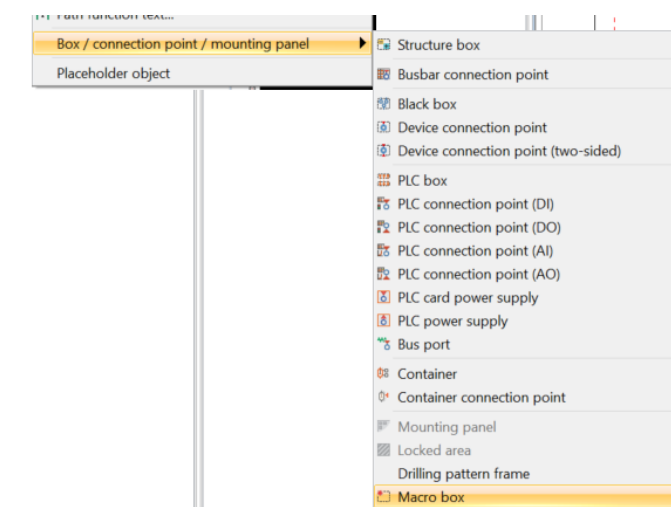
Makro voi olla yksinkertainen tai laajempi kokonaisuus. Makron tarkoitus on nopeuttaa ja vakiinnuttaa suunnittelijan työtä. Makrolla voidaan luoda kokonainen laitteisto tai laitteisto voidaan jakaa pienempiin osiin, joista kaikista luodaan omat makrot.

Jotta suunnittelutyö on mahdollisimman standardisoitua eli vakiintunutta, tallennetaan piirretty kuva myös koordinaatistoon. Tällöin valmis makro sijoitetaan täsmälleen samaan sijaintiin kuin se on tallennettu. Tämä

mahdollistaa sen, että laajempien kokonaisuuksien luonti ja kokoonpano yksinkertaistuvat. Tarvittaessa makron sijaintia voidaan luonnollisesti myös muuttaa.

Makroprojektiin luodaan luvun 5.1 mukaisesti kansiorakenne, joka palvelee tilanteessa parhaiten. Avataan uusi tyhjä sivu ja liitetään kopioitu suunnitelma sivulle näppäilemällä control + v. Näppäillään kirjainyhdistelmä xy ennen enter napin painamista. Tällöin Eplan liittää suunnitelman samaan koordinaattiin kuin sen alkuperäisessä sijainnissa. Mikäli sijainniksi ei haluta samaa, voidaan komento perua z-näppäintä painamalla. Tämän jälkeen makro on vapaasti liikuteltavissa.

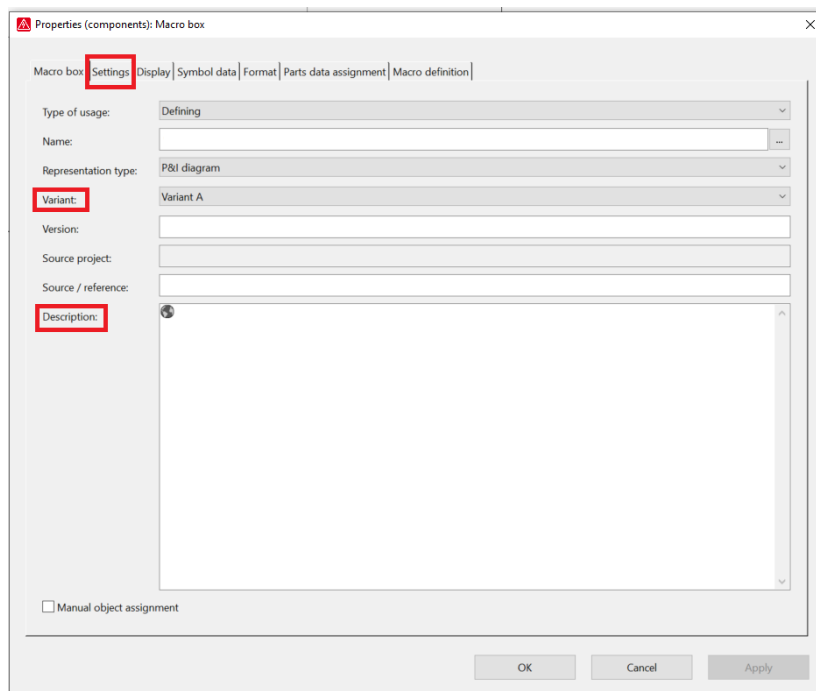
Kun makro on liitetty makroprojektiin, lisätään sille "Macrobox". "Macrobox" löytyy "Insert"-otsikon alta löytyvästä "Box / Connection point / Mounting panel"-valikosta (kuva 41).



Kuva 41. "Macroboxin" lisääminen tapahtuu "Insert"-valikon alta (Eplan Electric P8).

"Macroboxilla" rajataan koko suunnitelma, jos "Macroboxin" ulkopuolelle jää elementtejä ne eivät tallennu makroon. Makro tallennetaan tuplaklikkaamalla "Macroboxin" ääri viivoja. Tällöin aukeaa kuvan 42 mukainen ikkuna. Määritellään makron tallennuspaikka "Name"-kentän viereisestä kolmesta

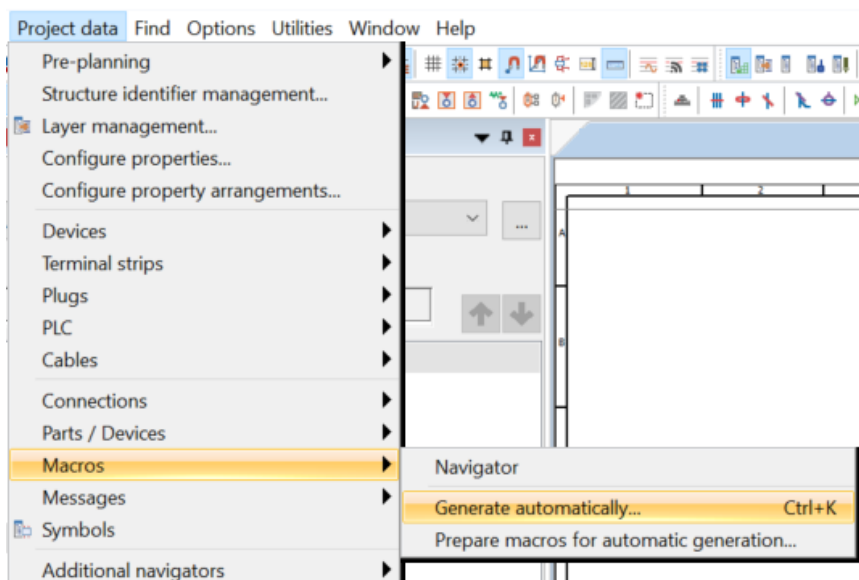
pisteestä. ”Variant”-kohdasta voidaan määrittellä, mikä versio makrosta on kyseessä.



Kuva 42. Makron luonti (Eplan Electric P8).

”Description”-kohtaan voi makrolle kirjoittaa kuvauksen, joka näkyy, kun makroja selataan makrokirjastossa. ”Type of Usage” -kenttään valitaan ”Defining”. Lisäksi ”Settings”-välilehdeltä voidaan asettaa makrolle ”Handle” eli tarrauspiste, kohta makroa, josta kursori pitää kiinni.

Makro tulee vielä tallentamisen jälkeen luoda. Tämä tapahtuu kuvan 43 mukaisesti ”Project data” -valikon kautta ”Generate Automatically” -toiminnosta. Tämän jälkeen makro on valmiina käyttöön.



Kuva 43. Makro tulee luoda vielä ennen käyttöönottoa (Eplan Electric P8).

Tallennetut makrot löytyvät "Insert"-valikosta löytyvästä "Window Macro / Symbol Macro" -otsikosta tai valitsemalla näppäimistöstä näppäinkomento "Control + Insert". Lisäksi makrot löytyvät "Project Data" -otsikon alataloittuvasta "Macros"-valikon navigaattorista, josta makrot voi "Drag and Drop" -tyylillä vetää kuvaan.

6 Projektin dokumentointi

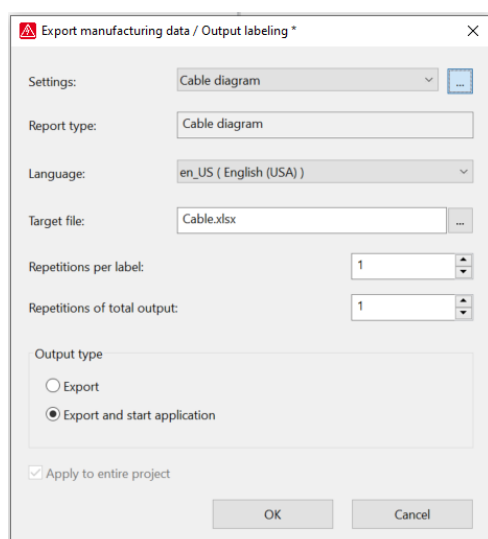
Eplan tarjoaa mahdollisuuden luoda käyttäjän tarpeeseen optimoituja raportteja. Raportin luonti aloitetaan suunnittelemalla tarpeisiin sopiva raporttipohja. Tässä tapauksessa raportointi halutaan Excel-muotoon. Kenttiin, joihin halutaan lukea Eplanista informaatiota, osoitetaan place holderilla eli paikanpitäjällä. Otsikkotaulussa paikka osoitetaan "#H#" -merkinnällä, dokumentin sisältökentissä "###" - ja alaotsikossa "#F#" -merkinnöin (kuva 44). Mikäli dokumentissa ei ole kaikkia edellämainittuja kenttiä, jätetään kohta täyttämättä. Kentän perään kirjatut numerot osoittavat, missä järjestyksessä Eplan täyttää kentät. Tähän palataan vielä saman luvun myöhemmässä vaiheessa, kun kenttiin luettava data määritellään Eplanissa.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2					Project ID:	#H#				1
3					Customer:	#H#				2
4					Project Name:	#H#				3
5					Document No:	#H#				4
6					Revision:	#H#				5
8			Area	Product Description		Product type		Tag number		
9		1	###	###		###		###		
10			1	2		3		4		
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20					Creator:	#F#				1
21					Date of issue:	#F#				2
22										

Kuva 44. Eplan kirjaa datan raportin kenttiin, joissa on paikanpitäjä eli "Place Holder".

Eplanin raportointi tapahtuu vienti- ja tuontiasetuksissa, joka löytyy "Utilities"-valikon alta sijaitsevasta "Manufacturing data" - ja "Export / Labeling" -toiminnosta.

"Export Manufacturing Data" -ikkunasta määritellään alkuun asetukset. Asetukset määritellään "Settings"-kentän viereisestä kolmesta pisteestä (kuva 45).

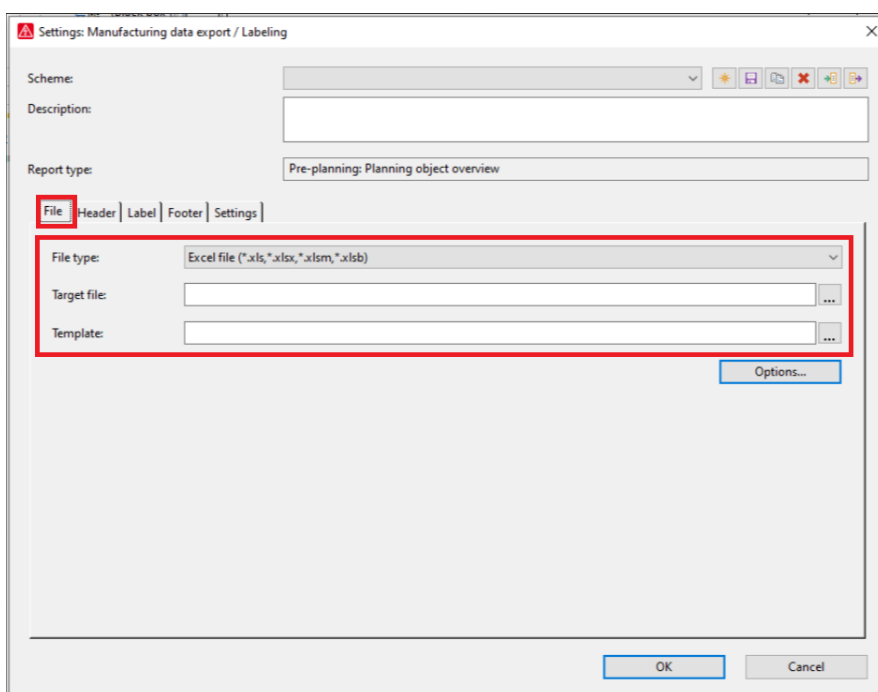


Kuva 45. Raportointi tapahtuu "Export / Labelin" -toiminnon kautta (Eplan Electric P8).

ylin tai vasen. Listan alin puolestaan sijoittuu Excelissä oikeaan reunaan tai alimpaan kenttään. Kenttien täytyminen on havainnollistettu kuvassa 43 järjestysnumeroin. Elementtien järjestystä vaihdetaan vihreällä merkityllä nuolikuvakkeilla. Punaisella ruksilla voidaan poistaa tarpeeton data raportista.

Asetukset tallennetaan sinisellä merkityllä tallenna-painikkeella. Tallennanapin vierekkäisillä painikkeilla onnistuu "Schemen" kopioiminen, poisto sekä tuonti ja vienti projektista toiseen.

"File"-välilehdeltä avautuu kuvan 47 mukainen näkymä. Punaisella merkityllä alueella valitaan raportoitavan dokumentin tallennuspaikka "Target file" -kenttään sekä aiemmin luotu Excel-pohja "Template"-kenttään, johon informaatio tulostuu.



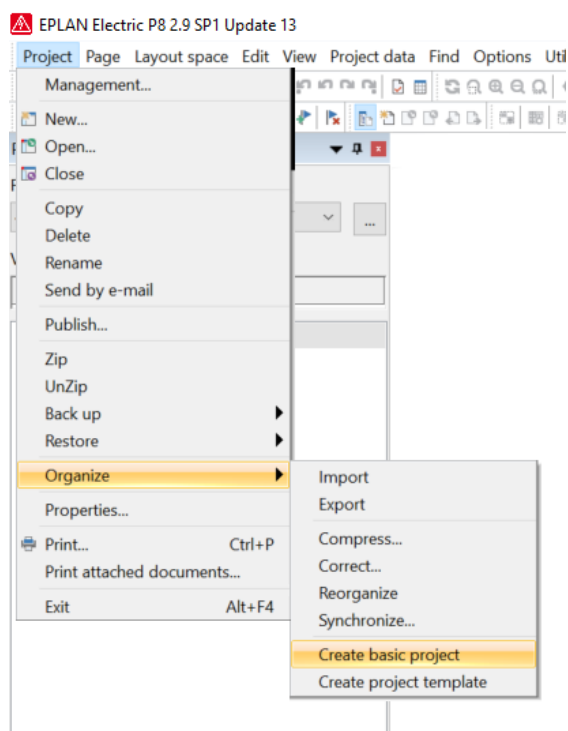
Kuva 47. Excel-pohjan tallentaminen (Eplan Electric P8).

Kun vienti- ja tuontiasetukset on määritelty, tallennetaan ne ja tuodaan raportti Eplanista.

7 Perusprojekti eli Basic Project

Kun projektin kaikki palaset on koossa, kootaan niistä perusprojekti eli ”Basic Project”. Tällöin tallennettua projektia voidaan käyttää pohjana tulevissa projekteissa, ja tämä nopeuttaa huomattavasti projektityöskentelyä sekä yhtenäistää suunnittelijoiden työnjälkeä. Perusprojektiin tallentuvat tallennettavan projektin asetukset sekä dokumenttistruktuuri.

Perusprojekti luodaan ”Project”-valikon alapuolelta löytyvästä ”Organize / Create Basic Project” -ikkunasta (kuva 48).



Kuva 48. Perusprojektin luonti (Eplan Electric P8).

”Create Basic Project” -toiminto avaa tiedostoikkunan, johon määritellään tiedoston tallennuspaikka sekä nimetään se. ”Eplan Basic Project” tallennetaan ”zw9”-loppuiseksi tiedostotyyppiä. Seuraavaa projektia luodessa voidaan perusprojekti ottaa käyttöön kuvan 8 ”template”-kentän viereisestä kolmesta pisteestä.

8 Yhteenveto

Työn tavoitteena oli tutustua Eplan-suunnitteluohjelmaan ja sen ominaisuuksiin, luoda perusprojekti sekä piirustusohja. Tavoitteena oli ratkaisu, joka yhtenäistäisi suunnittelijoiden työnjälkeä sekä tehostaisi työstentelyä. Projektin edetessä työtä päätettiin laajentaa, sillä makrojen käytön sekä dokumenttien raportoinnin todettiin olevan työn tavoitteet huomioiden tärkeitä lisäyksiä oppaaseen.

Ohjelman käyttöönotto toteutettiin tutustumalla Eplan-suunnitteluohjelmaan, sekä sen ominaisuuksiin. Projektin edetessä piirustusohjista ja kansilehdestä luotiin testiversioita, joissa ohjelman ominaisuuksia testattiin ja joista luotiin lopulliset versiot. Testiversioissa pohdittiin myös, mitä tietoja lehdellä halutaan näyttää ja onko jotain, mikä voidaan jättää pois. Makrojen luonnissa makroprojektin kansiorakenteita suunniteltaessa pohdittiin, mikä toimisi parhaiten kone- ja laitesuunnitteluun. Makrojen ominaisuuksien kartoitus tapahtui useiden testien avulla.

Työlle asetetut tavoitteet saavutettiin. Työllä tehostettiin onnistuneesti suunnitteluprosessia, jonka myötä tulevista projekteista säästyy noin yhden viikon työtunnit per projekti. Projektin aloituksen pohjustustöiden määrä tulee vähenemään huomattavasti, sillä perusprojektin avulla kansiorakenteet sekä piirustusohjat saadaan tuotua suoraan uuteen projektiin. Makrojen oppaan avulla usein käytettävistä olevista järjestelmistä ja laitteistoista saadaan luotua toimivat makrot, joita pystytään soveltamaan uusissa projekteissa. Projektin aloituksen pohjustustöissä säästetty aika voidaan käyttää varsinaiseen suunnittelutyöhön. Projekteissa saattaa olla samankaltaisia koneita ja järjestelmiä useita kappaleita, jolloin makroja hyötykäyttämällä tarvitsee kone suunnitella vain kerran.

Opas on suunniteltu erityisesti niille suunnittelijoille, jotka eivät ole vielä perehtyneet Eplanin käyttöön tai sen esitelyihin ominaisuuksiin. Oppaassa esitellyjä ominaisuuksia kuten, makrojen käyttöä on mahdollista jatkokehittää riippuen projektien vaatimuksista. Makrojen käytössä on vain laajat

mahdollisuudet jatkokehityksen suhteen, ja tämä työ tarjoaa opastuksen perusteisiin. Prosessin automatisoinnin hyödyt sisäistettyä, on oppeja mahdollista jalostaa ja laajentaa käyttötarpeiden mukaisesti. Toimeksiantajalle luovutettua opasta tullaan päivittämään ajan mittaan suunnitteluohjelman versioiden päivittyessä.

Opasta voisi tulevaisuudessa jatkokehittää lisäämällä siihen osuuden ”Block Propertyistä”. Block Propertyt mahdollistavat tietojen lukemisen ja keräämisen suunnitelmiin, mutta ne ovat kokonaisuutena laaja ja edellyttävät käyttäjältä jonkin verran aiempaa kokemusta Eplanin käytöstä. Koska opas on suunniteltu Eplanin uusille käyttäjille, päätettiin jättää tämä osio pois insinööriyöstä. Käytännössä tämä työ olisi myös voitu toteuttaa lähes kokonaan Block Propertyjä käyttämällä. Eplan tarjoaa useita vaihtoehtoja, joilla voidaan saavuttaa samat lopputulokset. Jotkut toimintatavat saattavat vaatia enemmän aikaa toteuttaa aluksi, mutta ne säästävät niin aikaa kuin vaivaa pitkällä aikavälillä. Kun suunnittelija omaksuu nämä ominaisuudet, hän voi tehostaa työskentelyään huomattavasti.

Block Propertyjen monimutkaisuuden vuoksi niiden opastaminen kirjallisen oppaan avulla ei välttämättä ole optimaalinen ratkaisu. Parhaiten näitä ominaisuuksia voisi opettaa koulutusvideo, jota kirjallinen opas tukisi. Koulutusvideon tulisi olla käytännönläheinen ja vaiheittainen sisältäen selkeitä esimerkkejä käyttötavoista ja eduista. Eplanin ratkaisut mahdollistavat älykkään työskentelyn, ja niiden hallitseminen tuo suunnittelijalle sekä yritykselle lisäarvoa.

Lähteet

Eplan Electric P8. Versio 2.9 SP1 Update 13. Eplan Software & Service GmbH & Co.

Eplan Ratkaisut. Verkkoaineisto. <<https://www.Eplan.fi/ratkaisut/>> Luettu 4.7.2023.

Macros for building automation. Verkkoaineisto. Eplan 2018.
<<https://www.eplan.fi/yritys/uutiset/macros-for-building-automation/>> Luettu 15.8.2023.

Meistä. Verkkoaineisto. Creators Oy. <<https://creators.fi/meista/>> Luettu 4.7.2023.

SFS-EN ISO 5457:1999. Tekninen tuotedokumentointi. Piirustus pohjien koot ja rakenne. Suomen Standardisoimisliitto.

SFS-EN 61082-1: 2015. Sähkötekniikassa käytettävien dokumenttien laatiminen. Osa 1: säännöt. Suomen Standardisoimisliitto.

SFS-EN 61355-1:2008. Laitosten, järjestelmien ja tuotteiden dokumentaation luokittelu ja tunnukset. Osa 1: säännöt ja luokittelutaulukot. Suomen Standardisoimisliitto.

SFS-EN ISO 7200:2004. Tekninen tuotedokumentointi. Otsikkoalueen ja asiakirjan ylätunnisteen tietokentät. Suomen Standardisoimisliitto.

SFS-EN 82045-1:2002. Dokumenttien hallinta. Osa 1: Periaatteet ja menetelmät. Suomen Standardisoimisliitto.

SFS-EN 82045-2:2005. Dokumenttien hallinta. Osa 2: Metadataelementit ja informaation viitemalli. Suomen Standardisoimisliitto.

Tietoa meistä. Verkkoaineisto. Eplan. <<https://www.Eplan.fi/yritys/kuvaus/tietoa-meista/>> Luettu 4.7.2023.

Vahvoja omillamme, lähes voittamattomia yhdessä. Yritykset. Verkkoaineisto. Bravedo Oy. <<https://www.bravedo.fi/fi/yritykset>> Luettu 4.7.2023.

Yrityshaku Bravedo Oy. Verkkoaineisto. Alma Media Oyj. Kauppalehti. <<https://www.kauppalehti.fi/yritykset/yritys/bravedo+oy/2904106-8> >Luettu 4.7.2023.

Yrityshaku Creators Oy. Verkkoaineisto. Alma Media Oyj. Kauppalehti. <<https://www.kauppalehti.fi/yritykset/yritys/creators+oy/25910035>> Luettu 4.7.2023.