

Juha Hurskainen

PROJEKTIHALLINTA SÄHKÖALAN YRITYKSESSÄ

PROJEKTIHALLINTA SÄHKÖALAN YRITYKSESSÄ

Juha Hurskainen
Opinnäytetyö
Kevät 2017
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikan koulutusohjelma, sähköinen talotekniikka

Tekijä(t): Juha Hurskainen
Opinnäytetyön nimi: Projektinhallinta
Työn ohjaaja(t): Ensio Sieppi
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2017
Sivumäärä: 27 + 4 liitettä

Tässä opinnäytetyössä on tarkoitus tutustua projektinhallintaan sähköurakoinnissa. Työssä käsitellään myös yleisesti projektinhallintaa ja sen työvaiheita projektin eri osa-alueilla. Työn toimeksiantaja oli oululainen sähköurakointiyritys.

Yrityselämässä kohdataan usein erilaisia ongelmatilanteita. Niitä ei kannata ajatella ongelmina vaan ennemmin haasteina. Haasteita voi olla muun muassa yrityksen hallinnossa, tuotannossa, kehitystoiminnassa ja markkinoinnissa. Projektimallin luomisella tavoiteltiin töiden tehostamista yrityksessä. Työn tavoitteena oli toteuttaa yritykselle käyttöön tuleva projektimalliaineisto. Sen rakenne tuli olla selkä, helppokäyttöinen, toimiva ja vaatimusten mukainen. Projektimalli luotiin uusien näkökulmien, kokemusten ja vaatimusten perusteella.

Projektimalli-kansio sekä sen sisältö saatiin rakennettua yritykselle. Osa dokumentaatiosta on liitteenä tässä opinnäytetyössä, mutta tilaaja on määritellyt liitteet salaisiksi, eikä niitä tämän vuoksi julkaista tämän opinnäytetyön mukana.

Asiasanat: projekti, projektinhallinta, projektindokumentointi

ALKULAUSE

Alkuun haluan kiittää toimeksiantajaa, joka mahdollisti opettavaisen aiheen opinnäytetyölle. Kiitos myös koko organisaatiolle ja ohjaavalle opettajalle Ensio Siepille neuvoista, vinkeistä ja kannustamisesta opinnäytetyön parissa.

Oulussa 10.5.2017

Juha Hurskainen

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ALKULAUSE	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	7
2 YRITYSTEN HAASTEET	8
2.1 Nykytilanne	8
2.2 Haasteiden ratkaiseminen	8
2.3 Kehitystyön hyöty	9
3 PROJEKTIN HALLINTA	10
3.1 Projektimuodot ja -vaiheet	10
3.2 Projektin valmistelu ja aloitus	11
3.3 Projektin suorittaminen	12
3.4 Projektin tarkistaminen	12
3.5 Projektin päättäminen	13
4 PROJEKTIMALLI	14
4.1 Projektimallin tavoitteet	14
4.2 Yhtenäiset toimitavat	14
4.3 Projektimallin kehittäminen	14
4.4 Projektimallin sisältö	15
4.4.1 Laskenta	17
4.4.2 Yleistiedot	18
4.4.3 Suunnitelmat	20
4.4.4 Hankinnat	21
4.4.5 Käyttöönotto	23
4.4.6 Luovutusaineisto	24
4.5 Projektimallin ylläpito	25
5 YHTEENVETO	26
LÄHTEET	27
Liite 1 Esimerkki tuotekortista	
Liite 2 Työmaanlaatusuunnitelmapohja	
Liite 3 Huolto- ja kunnossapitosuunnitelmapohja	

Liite 4 Kohteen tiedot Excel-taulukko

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi sähköurakointiyritys, joka on perustettu vuonna 2005. Yritys tarjoaa sähköurakointia ympäri Suomen, ja pääkonttori sijaitsee Oulussa. Toimipisteitä yrityksellä on myös Kuopiossa, Jyväskylässä, Tampereella ja Vantaalla. Työ toteutettiin toimeksiantajan tiloissa Oulussa ja käytössä oli yrityksen laitteet ja olemassa olevat materiaalit.

Opinnäytetyön aihe tuli yrityksen toimitusjohtajan ajatuksesta kehittää ja tehostaa työnjohdon tehtäviä yrityksessä. Yrityksen kasvaessa on yritykselle sovitettava yhteneväinen toimintatapa ja laadittava materiaalit.

Yrityksillä on yleensä omat toiminta- ja projektinhallintatavat, jotka on sovittu yrityksen sisällä. Projektinhallintaan voi olla joko valmis tai itse laadittu ohjeistus. Pienemmissä yrityksissä voi olla myös vain suullisesti sovitut toimintatavat. Yrityksen kasvaessa suullisesti sovittu toimintatapa ei kuitenkaan ole enää kovin käytännöllinen ja työn johtamisesta tulee sekavaa.

Työtä lähdettiin kehittämään yrityksen tarpeesta saada yhtenäinen projektinhallinta- ja dokumentointitapa. Tavoitteena oli luoda yritykselle selkeä ja toimiva projektimalli. Jokaisella työntekijällä on oma tyylinsä toteuttaa työtä, mutta sen tulisi olla yhtenäistä työn tehostamiseksi ja selkeyttämiseksi.

Tässä opinnäytetyössä käsitellään haasteita yrityksessä sekä projektinhallintaa yleisesti. Käydään läpi, mitä projektinhallinnan eri vaiheisiin kuuluu ja mitä pitää ottaa huomioon projektin aikana.

Opinnäytetyö rajattiin projektin aikaiseen dokumentointiin ja projektinhallinnan yhtenäistämiseen yrityksessä. Työssä oli myös tarkoituksena perehtyä projektinhallintaan yleisellä tasolla osana työpaikkaan perehtymistä.

2 YRITYSTEN HAASTEET

Yrityselämässä kohdataan usein erilaisia ongelmatilanteita. Niitä ei kannata ajatella ongelmina vaan ennemmin haasteina. Tässä opinnäytetyössä on perehdytty pääasiassa projektin dokumentaation kehittämiseen, koska se on nykypäivänä tärkeä osa-alue projektin kokonaisuudesta.

Työmaiden valmistuttua on toimitettava tilaajalle perusteellinen huolto- ja kunnossapitosuunnitelma. Mikäli loppudokumentaatio on vajavainen, vaikeuttaa se takuuajan huolto- ja kunnossapidon toimenpiteitä. Uusia sähkötekniisiäjärjestelmiä tulee koko ajan lisää ja niistä on hyvä löytyä kaikki tarpeellinen tieto jatkoa silmällä pitäen.

2.1 Nykytilanne

Tämän opinnäytetyön yrityksessä on tähän mennessä keskitytty olennaiseen eli siihen, että projektit saadaan tehdyksi sovitulla aikataululla ja laadulla, mutta se ei aina riitä. Nykyisten kiireellisten aikataulujen vuoksi projektin dokumentoinnille ei usein jää paljon aikaa.

Yritys on kasvanut ja kehittynyt lyhyessä ajassa voimakkaasti, ja yrityksen haasteena on, ettei projektinjohtamiselle ole ollut yhtenevää toimitapaa. Tästä johtuen yrityksen materiaalipankki on sekaisin, mikä aiheuttaa haasteita projektin jälkitoimissa, kun tarvittavat materiaalit eivät ole helposti löydettävissä.

Suurilla yrityksillä organisaation työtehtävät on jaettu siten, että kukin henkilö saa itselleen parhaiten osaavat tehtävät. Tämän yrityksen toiminnan kasvaessa työnjohdolle on tullut myös runsaammin työtehtäviä, jolloin projektien ja työtehtävien jakaminen on yhä tärkeämpää.

2.2 Haasteiden ratkaiseminen

Tässä opinnäytetyössä tehtiin yritykselle projektimalli, jota kaikki työnjohtajat tulisivat käyttämään yrityksen sisällä. Kun tekijöitä ja päällekkäisiä projekteja on

monia, menee työnjohtaminen herkästi sekavaksi. Kun yritykselle tehdään yhte-
nevä projektinhallinnan toimintatapa, saadaan kaikki osa-alueet vahvoiksi ja
laadukkaiksi.

Projektinaikainen tiedonkeruu on hyvä aloittaa jo projektin alkuvaiheessa, koska
se helpottaa kiireistä loppuvaihetta. Esimerkiksi, kun tiedetään, mitä tuotteita ja
järjestelmiä kohteeseen tarvitaan, laitetaan niistä tarvittavat tiedot ajallaan oikei-
den kansioden alle.

Yrityksellä on ollut käytössään useampia projektimalleja, jotka työnjohtajat ovat
luoneet omiin kohteisiin sopiviksi. Tässä työssä on huomioitu kaikkien projekti-
mallipohjien sisältöä ja tehty yhteinen projektimalli. Tätä tulee kaikkien yrityksen
sisällä käyttää, jotta tästä saadaan hyötyä.

Yrityksen toiminnan kasvaessa ja opinnäytetyön aikana on pidetty palaveria
työnjohtajien tehtävistä. Työtehtäviä on jaettu siten, että kukin saa itselleen par-
haiten sopivat vastualueet. Työnjako selkeyttää ja tehostaa työnjohtajien työn-
tekoa, jolloin kaikilla on selkeä kuva työtehtävistään.

2.3 Kehitystyön hyöty

Yrityksen yhtenevällä projektinhallinnalla saadaan helpotettua ja tehostettua yri-
tyksen hankkeita varsinkin suuremmissa ja monissa samanlaisissa kohteissa.
Kun hankkeita ja projektinvetäjiä on monia, yhtenevällä toiminnalla saadaan
varmistettua jokaiseen hankkeeseen laadukas lopputulos.

Projektimallin rakennetta on pidetty mahdollisimman samanlaisena kuin yrityk-
sen eniten käytetty projektimalli-kansio. Projektimalli on siis pyritty pitämään sel-
laisena, että se sisältää kaiken tarpeellisen, mutta on samalla yksinkertainen ja
selkeä.

3 PROJEKTIN HALLINTA

Projekti voidaan määritellä joukoksi ihmisiä, jotka on tilapäisesti koottu yhteen suorittamaan tiettyä tehtävää tai työtä. Projektia kuvataan toimintojen sarjana, joka suoritetaan peräkkäin tietyn tuloksen saavuttamiseksi. Olennaista projektille on myös sen tavoitteet ja tarvittavat resurssit. (1, s.1.)

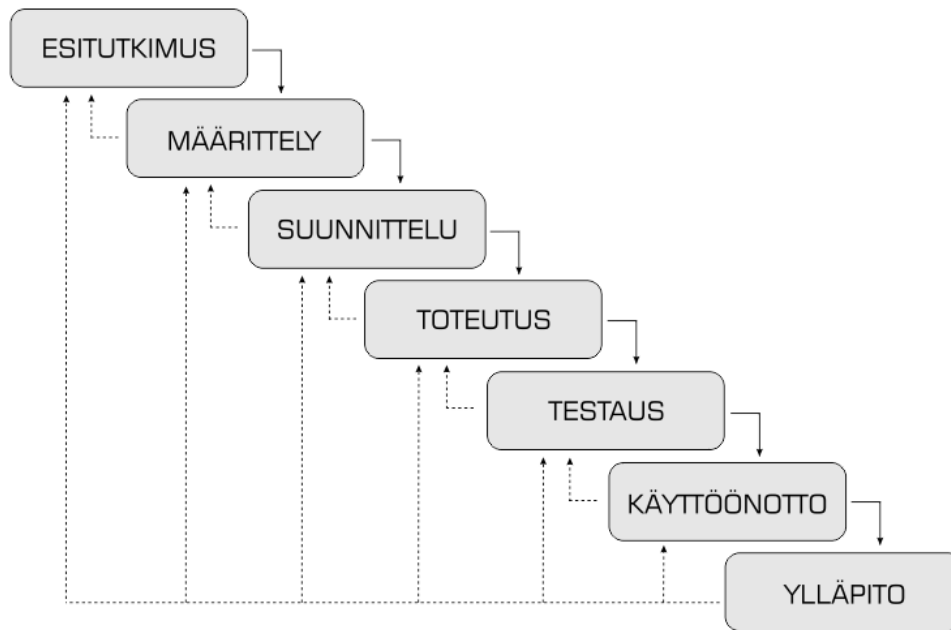
Projektityöskentelyn periaatteet:

- tavoitteellisuus
- kertaluontoisuus
- organisointi
- resursointi.

Projektilla on aina selkeästi osoitettu tehtävä ja tavoite sekä alku ja loppu. Projektityöskentelylle on tyypillistä jaksottaisuus ja selkeä aikataulu. (1, s.1.)

3.1 Projektimuodot ja -vaiheet

Pelinin mukaan projekteja on yrityksen kaikilla organisaatiotasolla. Projektitoiminta on tavallaan poikittain yrityksen muihin toimintoihin nähden. Projekteja voi olla muun muassa yrityksen hallinnossa, tuotannossa, kehitystoiminnassa ja markkinoinnissa. Sisällöltään ja luonteeltaan projektit voivat olla hyvinkin erilaisia. (2, s. 31.) Projektimuotoja on useita ja yleisin niistä on vesiputousmalli, joka on tässäkin yrityksessä käytössä. Kuvassa 1 on esitetty parannettu vesiputousmalli.



KUVA 1. Parannettu vesiputousmalli

3.2 Projektin valmistelu ja aloitus

Projektin valmistelu on hyvä aloittaa aikaisin, hyvissä ajoin ennen projektin aloitusajankohtaa, koska valmistelu on tärkeä osa projektia. Valmisteluvaiheessa perehdytetään projektin henkilöstö kohteeseen.

Yrityksen sisällä projektin eri tehtävät jaetaan siten, että kukin saa itselleen parhaiten sopivat tehtävät. Myös työmaakohtainen vastuullinen tehtävänjako on tärkeää projekteissa.

Aloituspalaveri on pidettävä aina projektin määrittelyvaiheessa. Aloituspalaverissa käydään läpi projektin aikataulu ja yhteiset toimitavat. Turhilta viivästyksiltä välttyään huolellisella suunnittelulla ja aikataulutamisella. Projektin seuraava vaihe eli suunnittelu on helpompi aloittaa ja toteuttaa, kun määrittelyvaihe on suoritettu asianmukaisesti.

3.3 Projektin suorittaminen

Päätöksen projektin käynnistämisestä tekee ohjausryhmä perehdyttyään projektisuunnitelmaan. Lööwin mukaan monet projektit epäonnistuvat siksi, ettei ohjausryhmän kesken ole käyty läpi missään vaiheessa tällaista tarkistusta. (3, s. 87.)

Projektin suorittamiseen kuuluu työmaalla suoritettavat sähköasennustyöt sekä materiaalien hankinta. Isommat hankinnat tilataan aikataulun mukaan oikeaan aikaan. Jos työmaalla huomataan, että tarvitaan materiaaleja lisää, ilmoittaa työmaan kärkeä tietoa eteenpäin ja projektissa hankinnoista vastaava henkilö tilaa kyseistä tarviketta lisää, jolloin vältetään turhalta viivästykseltä.

Projektin aikana pidetään viikkopalaverieita, jotta projektin henkilöstö tietää, mikä on nykyinen tilanne hankkeessa. Näin pysytään aikataulussa ja voidaan korjata mahdollisia puutteita.

Luovutusaineiston, kuten käyttö- ja huolto-ohjeiden, kokoaminen on hyvä aloittaa jo projektin alussa, sillä se helpottaa lopussa tulevaa kiirettä. Se vie vain vähän aikaa, kun merkataan tarvittavia tietoja luovutusaineistoon projektin aikana.

3.4 Projektin tarkistaminen

Projektin tarkistamiseen kuuluvat muun muassa käyttöönottomittaukset, tarkastukset ja erilaisten järjestelmien toimintakokeet. Käyttöönottomittauksilla varmistetaan laitteiston turvallisuus ja toimivuus. Toimintakokeilla testataan erilaisten järjestelmien oikeanlainen toiminnallisuus ja korjataan mahdolliset toimintahäiriöt ennen kohteen varmennustarkastusta ja luovutusta.

Projektin tarkastamisen osiossa jokainen asentaja tekee silmämääräistä tarkastusta asennustöiden ohella, ja se on myös osa käyttöönottotarkastusta. Tällä varmistetaan, että asennustyöt on tehty kaikkien vaatimusten mukaan.

Kohteissa, joissa käytetään tilamoduuleita, tehdään käyttöönottomittaus tehtaalla jokaiselle tilamoduulille ennen työmaalle toimitusta. Tällaisissa kohteissa vähennetään työmaan aikaisia käyttöönottomittauksia.

3.5 Projektin päättäminen

Projekti on ajallisesti rajattu, ja sillä tulee olla selvä loppu. Tietyissä tapauksissa projekti voidaan päättää kesken. Näitä tilanteita ovat esimerkiksi projektin kannattavuuslaskelmien perusteissa tapahtunut olennainen muutos, merkittävä poikkeama projektisuunnitelmasta, viranomaisten rajoitukset, tekninen epäonnistuminen ja tilaajan maksuvaikeudet. (2, s. 345.)

Projektin lopussa toteutetaan vastaanottotarkastus sopimuksessa mainittujen takuehtojen toteamiseksi. Tarkastuskokousta edeltää kohteiden huolellinen läpikäynti sekä puutteiden ja korjaustoimenpiteiden kirjaus. On oleellista, että mitaukset ja kokeet tehdään puolueettomasti ja objektiivisesti. (2, s. 347.)

Silloin kun laitteisto luovutetaan tilaajalle, tulee tilaajalle antaa sähköjärjestelmien käyttöön tarvittava käytönopastus. Samoin tilaajalle tulee luovuttaa sähkölaitteiden ja järjestelmien käyttöön liittyvät käyttö- ja huolto-ohjeet. Sähkö- ja telepisteiden osoitemerkinnät sekä sulakkeiden nimet ja numeroinnit tulee olla asennettuna otettaessa laitteisto käyttöön. Koska luovutusvaiheessa tilaajalla ei ole kokemusta järjestelmien käytöstä, on syytä sopia täydentävästä käytönopastuksesta, joka annetaan, kun kiinteistöä on käytetty jonkin aikaa ja käyttäjälle on muodostunut kuva järjestelmistä ja laitteista. Sopiva aika tällaiselle käytönopastukselle on esimerkiksi kolme kuukautta käyttöönotosta. (4, s. 2.)

Käytönopastus kuuluu laitteiston käyttöönottoon, ja se on dokumentoitava sähkölaitteiston käyttöönottotarkastuspöytäkirjassa. Käytönopastukseen on varattava riittävä aika. (4, s. 2.)

4 PROJEKTIMALLI

Yritykselle laadittiin projektimalli-kansio joka otetaan käyttöön kaikkiin projekteihin pohjaksi. Jatkossa projektimallia voidaan jalostaa useampi erilaisiin kohteisiin sopiviksi. Tässä opinnäytetyössä pääpaino oli keskittyä projektin dokumentaatioon ja työvaiheisiin.

4.1 Projektimallin tavoitteet

Projektimallin tavoitteena on yhtenäinen toimintatapa yrityksen sisällä. Sen tulisi olla yksinkertainen mutta toimiva ratkaisu ja sitä voidaan muokata ajan kuluessa erilaisille kohteille sopivaksi. Yhtenäisellä toimitavalla saadaan kaikki kohteet luovutettua laadukkaalla dokumentoinnilla. Projektimalli toimii myös ohjeistona projektinhallintaan.

4.2 Yhtenäiset toimitavat

Yrityksen yhtenäisellä toimitavalla saadaan tehostettua työnjohdon työtä, mikä vaikuttaa myös työmaalla. Projektin vaiheet saadaan jaettua ja projektia voidaan hallita hallitusti, jolloin työnjohtajien työnteko helpottuu sekä sen myötä tehostuu. Projektimallin myötä on helppo aloittaa uusi projekti valmiista pohjasta. Projektin valmisteluvaiheessa säästetään aikaa ja pystytään keskittymään olennaisiin asioihin.

Projektin johtamisen aikana tulleita ideoita on hyvä kerätä muistiin ja kirjata ylös muistioon. muistiinpanojen perusteella toimintatavat voidaan päivittää ja välttää toistuvilta virheiltä työskentelyssä.

4.3 Projektimallin kehittäminen

Projektimallia lähdettiin kehittämään yrityksessä jo olemassa olevista malleista, joihin uutta mallia voitiin verrattuna, mikä helpotti kehitystyötä. Yrityksellä oli myös joitain mielipiteitä parannuksista. Projektimalli luotiin jokaisen tyyppistä kohdetta silmällä pitäen, mutta se voidaan jatkossa kopioida ja tehdä siitä sovelia toisenlaisiin kohteisiin.

Projektimalleja eri kohteisiin:

- suuret kiinteistöt
- pienet kiinteistöt
- asuinkohteet
- teollisuuskohteet
- liiketilat
- huoltokohteet.

4.4 Projektimallin sisältö

Yrityksellä on käytössään pilvipalvelu, johon tallennetaan kaikki materiaalit.

Sen etuja ovat muun muassa

- tallennustilan säästöt tietokoneilta
- pääsy tiedostoihin mobiilipäätelaitteella
- materiaalien käyttö kaikilla niitä tarvitsevilla
- tiedostojen jakaminen ulkopuolisille
- paikasta riippumaton työjohtotehtävät.

Yrityksen projektimalli-kansio kopioidaan uuden projektin pohjaksi hankkeen määrittelyvaiheessa. Kuvassa 2 on projektimalli-kansion rakenne.

1 LASKENTA

2 YLEISTIEDOT

2.1 Sopimusasiakirjat

2.2 Kokoukset ja palaverit

2.3 Työmaa-asiakirjat (aikataulut, yhteystiedot, jne.)

2.4 Lisä- ja muutostyöt

2.5 Muistio

3 SUUNNITELMAT

3.1 Sähkö DWG

3.2 Sähkö PDF

4 HANKINNAT

5 KÄYTTÖÖNOTTO

6 LUOVUTUSAINEISTO

6.1 Loppukuvat

6.2 Pöytäkirjat ja tarkastukset

6.3 Takuu- ja tyyppitodistukset

6.4 Huolto- ja käyttöohjeet

6.5 Käytönopastus

6.6 Laitetoimittajat

KUVA 2. Projektimalli-kansio

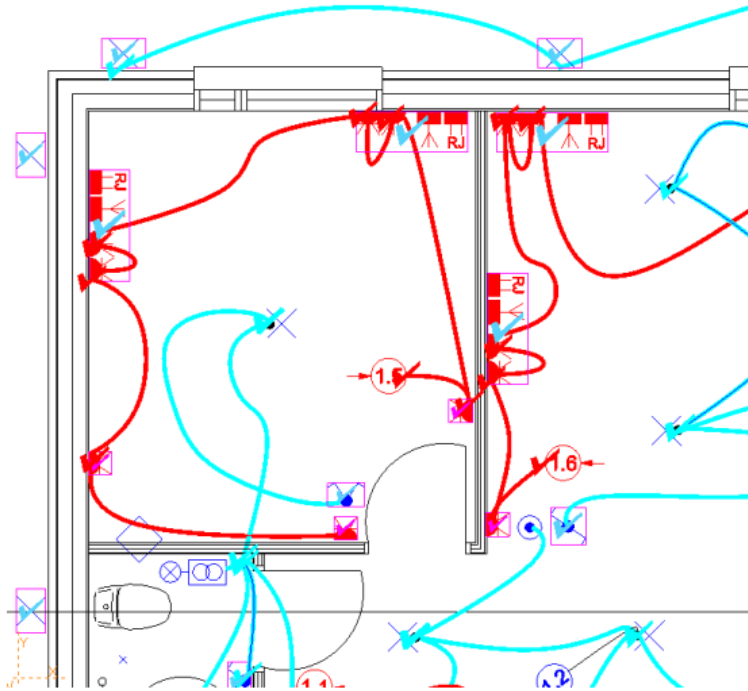
4.4.1 Laskenta

Laskenta-osioon tallennetaan kaikki laskennassa tarvittavat materiaalit.

Niitä ovat kohteesta riippuen muun muassa

- urakkalaskennat
- urakkatarjoukset
- kohteen tekninen kuvaus laskentaa varten
- kustannusarviot
- lisätyötarjoukset.

Jos kohteessa on jokin muu suunnittelutoimisto, tulevat sähkökuvat laskentaan melkein aina .pdf-muodossa. Tätä varten yritykseen on hankittu uusi JCAD-ohjelmisto, joka mahdollistaa nopean massoittelemisen .pdf- ja .dwg-kuvista. Ohjelmistolla valitaan haluttu symboli kuvasta ja määritellään sille kaikki tarvittavat materiaalit asennukseen tai voidaan käyttää Sähkö- ja Teleurakoitsijaliiton (STUL) valmiita paketteja. Tämän jälkeen ohjelma laskee kuvasta kaikki samanlaiset symbolit ja sen jälkeen tiedot voidaan siirtää suoraan ECOM-taloushallinta-ohjelmaan. Kuvassa 3 on määrälaskenta sähkökuvasta.



KUVA 3. Sähkökuvan määrälaskenta (6, s. 1)

4.4.2 Yleistiedot

Tähän kansioon kootaan kohteen ja työmaan aikaiset kaikki asiakirjat.

Niitä ovat muun muassa

- kohteen perustiedot ja järjestelmät
- yhteystiedot ja -henkilöt
- aikataulut
- lisä- ja muutostyöt
- sopimusasiakirjat
- tärkeät sähköpostit
- työvaiheilmoitukset
- urakkapalaveripöytäkirjat
- työmaakokouspöytäkirjat.

Projektin aikana lähetetään sähköposteja kohteen laajuudesta riippuen paljon. Tämän takia on hyvä tallentaa ainakin tärkeät sähköpostit projektin kansioon, jotta ne ovat tarvittaessa helposti löydettävissä myöhemminkin.

Joissakin kohteissa tilaaja vaatii urakoitsijoilta työmaan laatusuunnitelman, joka luodaan liitteenä 2 olevan pohjan mukaan. Laatusuunnitelmassa kuvataan työmaan pääasialliset toiminnot, organisaatio, keinot ja vastuunjako, joiden avulla työlle asetetut taloudelliset ja ajalliset tavoitteet sekä laatuvaatimukset saavutetaan. Kuvan 4 mukaan suunnitelmassa otetaan huomioon työmaan mahdolliset erityispiirteet ja sitä päivitetään työn aikana tarvittaessa tarkeohjauksella.

Mahdollinen ongelma	Aiheutuva seuraus	Ennaltaehkäisy tavat	Seurausten ratkaisutavat	Mistä ongelma huomataan	Kenen vastuualue
Lika/Pöly	Hengitystie sairaus	Hengitys-suojaimet	Terveyshuolto	Sairaus	Yritys/ työntekijä
Melu	Kuulon vaurioituminen	Kuulo-suojaimet	Terveyshuolto	Kuulo heikkenee	Yritys/ työntekijä
Silmät	Silmävaurio	Suojalasit	Terveyshuolto, silmälääkäri	Silmäkipu/ näkövamma	Yritys/ työntekijä
Pää	Päävaurio	Suojakypärä	Terveyshuolto/ lääkäri	Tapaturma	Yritys/ työntekijä
Jalat	Pistohaava/ litistyminen	Turvakengät	Terveyshuolto/ lääkäri	Tapaturma	Yritys/ työntekijä
Valokaari	Palovamma	Palonkestävät suojavaatteet	Terveyshuolto/ lääkäri	Palovamma/ tapaturma	Yritys/ työntekijä

KUVA 4. Työmaanlaatusuunnitelma, riskienkartoitustaulukko

Omien töiden ja aliurakoiden laadunvarmistustoimet voidaan esittää tarvittaessa erillisessä laadunvarmistusmatriisissa. Kuvan 5 mukaisen laadunvarmistusmatriisin laatii vastuullinen työnjohtaja. Kustakin erikseen sovitusta työvaiheesta ja -tehtävästä toteutettavat laadunvarmistustoimenpiteet merkitään kaavioon rukoilla.

LAADUNVARMISTUSMATRIISI									
Työvaihe / tehtävä	Tehtäväsuunnitelma	Aloituspalaveri	Mallityö	Tarkemittaus	Ongelma-analyysi	Laaturaportti	Kokeet	Tarkastukset	Vastaanottokatselmus
Sähkökuvat	X	X		X				X	X
Purku ja Muutostyöt	X	X						X	
Ulkopuoliset Sähkötyöt	X	X		X				X	X
Sähköasennustyöt	X	X		X		X	X	X	X
Paloilmoitintyöt	X	X		X			X	X	X

KUVA 5. Työmaan laatusuunnitelma, laadunvarmistusmatriisi

Laatusuunnitelmien muuttuessa tai toimitettaessa uusia päivitettyjä laatusuunnitelmia vanhat versiot poistetaan käytöstä ja uudet tai muuttuneet suunnitelmat jaetaan hankekohtaisesti erikseen sovituille henkilöille. Työmaanlaatusuunnitelma on liitteenä 2.

4.4.3 Suunnitelmat

Suunnitelmat-kansioon lisätään työmaanaikaiset sähkökuvat .pdf- ja .dwg-muodossa omiin kansioihin. Jos kohteessa tulee muutoksia ja niistä tehdään uudet päivitettyt kuvat, on ne lisättävä tähän kansioon muutoskuvat-alakansioon. Loppulliset loppukuvat lisätään huoltokirja-aineistoon, loppukuvat-kansion alle.

4.4.4 Hankinnat

Työmaan aikana on hyvä käyttää aikaa myös luovutusaineiston dokumentointiin. Kun tehdään tuotteiden tilauksia, on hyvä liittää tuotteista huoltokirjaan tarvittavat tiedot. Tarvittavia tuotetietoja ovat muun muassa takuu- ja tyyppitodistukset sekä tuotteen huolto- ja käyttöohjeet. Tietojen kerääminen kuuluu kohdetta hoitavan työnjohtajan vastuualueeseen. Tämä käytäntö vähentää työmaan lopussa tulevaa mahdollista kiirettä.

Hankintatoimen tavoite on hankkia aliurakointipalvelut ja materiaalit mahdollisimman edulliseen hintaan, oikeaan aikaan ja laatutavoitteet täyttäen. Suunnitelmista poikkeavat taloudellisemmat tai työteknisesti paremmin soveltuvat ehdotukset hyväksytetään ennakkoon rakennuttajalla ennen hankintaa tai asennusta. Päävastuu laajoista ja merkittävistä hankintatoimista kuuluu projektipäällikölle ja muilta osin vastuullisille työnjohtajille. Tarvikkeiden toimittajat esitetään kuvan 6 mukaisesti.

Tarvike	Toimittaja	Vaihtoehtoinen toimittaja
Rasiat ja niiden varusteet		
Putket ja niiden tarvikkeet		
Johdot ja putkijohdot		
Kaapelihyllyt		
Johtokanavat		
Sähköasennuskalusteet (pistorasiat, kytkimet, jne.)		
Sähköpääkeksus + Ryhmäkeskukset		
ATK-tarvikkeet -RJ-kaapelit -valokuitukaapelit		
Antennitarvikkeet -Antennikaapeli		
Paloilmoitinjärjestelmän tarvikkeet		
Hoitajakutsu järjestelmän tarvikkeet		
Turva- ja merkkivalaisinjärjestelmän tarvikkeet		
Äänentoistojärjestelmän tarvikkeet		
Valaisimet		

KUVA 6. Työmaan laatusuunnitelma, sähköurakassa hankittavien tarvikkeiden toimittajat

Kuvassa 7 on esimerkkinä valaisinten toimituksille täytettävä taulukko, jonka avulla pysyy tallessa hankintojen toimitukset, mikä on hyödyllistä varsinkin isoilla työmailla, kun isommat määrät voidaan tilata useammalla toimituksella. Tällöin vältetään varastojen ylitäytymiseltä työmaalla.

VALAISIN TOIMITUKSET									
ta. arvio	POS	TYYPPI	kpl TOT	kpl	Toimitusaika	kpl	Toimitusaika	kpl	Toimitusaika

KUVA 7. Valaisinten toimitustaulukko

4.4.5 Käyttöönotto

Käyttöönottotarkastus tehdään aina ennen kuin uusi asennus tai olemassa olevan asennuksen lisäys tai muutos otetaan käyttöön. Standardin SFS 6000-6 osan 61 mukaan tehdyllä käyttöönottotarkastuksella täytetään kauppa- ja teollisuusministeriön sähkölaitteistojen turvallisuudesta antaman päätöksen (KTMP 1193/1999) mukaiset olennaiset turvallisuusvaatimukset. (4, s. 9)

Käyttöönotto-osio sisältää kaikki mittaus- ja tarkastuspöytäkirjat. Yritykselle laadittiin omat pöytäkirjat Excel-taulukkoon. Kun kohteesta täytetään kohteen tiedot -taulukko, sen tiedot linkittyvät automaattisesti jokaiseen pöytäkirjaan. Liitteenä on Kohteen tiedot -taulukko (liite 3).

Projektin alkuvaiheessa, kun on tiedossa, mitä järjestelmiä kohteeseen tulee, karsitaan ylimääräiset pöytäkirjat pois projektikansiosta ja täytetään kohteen tiedot projektin tiedot taulukkoon. Mittauspöytäkirjat ovat valmiiksi esitäytettyinä, mikä vähentää ja helpottaa työntekijöiden mittaus- ja tarkastustyötä työmaalla.

Kaikkien tarkastuksien ja mittauksien valmistuttua valmiit pöytäkirjat luovutetaan työnohtajalle, joka skannaa ne tietokoneelle ja siirtää ne luovutusaineistoon.

4.4.6 Luovutusaineisto

Luovutusaineistoon kuuluvat muun muassa seuraavat asiat:

- loppukuvat
- pöytäkirjat ja tarkastukset
- takuu- ja tyyppitodistukset
- huolto- ja käyttöohjeet
- huoltokirjan sisällysluettelo
- mahdollisia muita huoltokirjaan tarvittavia aineistoja.

Alkuperäiset suunnitelmat pysyvät harvoin lopullisina, joten suunnitelmia joudutaan usein muokkaamaan. Tällöin asentaja merkkää selkeästi ja näkyvällä kynällä työpiirustuksiin muutokset, jotka korjataan sähköisiin loppukuviin.

Mittauksia varten työnjohtaja huolehtii työmaalle osittain täytetyt pöytäkirjat, mikä helpottaa asentajia. Mittauspöytäkirjoihin voidaan täyttää valmiiksi kohteen tiedot ja mitattavien laitteiden tiedot. Asentaja mittaa ja tarkastaa asennukset sekä täyttää pöytäkirjat ja toimittaa ne työnjohtajalle, joka skannaa ne myös sähköisiksi versioiksi, jotka laitetaan luovutusaineistoon.

Jokaisesta asennetusta tuotteesta tulisi löytyä takuu- ja tyyppitodistukset huoltokirja-aineistosta. Näiden tietojen kerääminen on hyvä aloittaa jo projektin alkuvaiheessa ja kerätä tuotteista tuotekortteja projektin aikana. Toinen vaihtoehto on, että projektin lopussa katsotaan hankinnoista, mitä tuotteita on asennettu kyseiseen kohteeseen ja kerätään kerralla tarvittavat aineistot. Projektimalliaineisto sisältää tuotetiedot kaikista yrityksen yleisimmistä käytettävistä tuotteista, joten sieltä voidaan poistaa ne tuotteet, joita ei ole asennettu kohteeseen. Myös Sähkönumerot-internetsivuilla voidaan valita halutut tuotteet, viedä niistä tuotetiedot listattuna Excel-taulukkoon ja ladata tuotetietokortit .pdf-muodossa. (7, s. 1.) Liitteenä on esimerkkikuva pistorasian tuotetietokortista (liite 1).

4.5 Projektimallin ylläpito

Projektimallia on tarkoitus jatkossa päivittää tarpeen mukaan, kun tulee uusia tarvittavia aineistoja. Projektimallikansiota voidaan myös muokata useille erilaisille kohteille sopivammaksi. Esimerkiksi isommat projektit sisältävät laajempia kokonaisuuksia, joita pienemmissä kohteissa ei ole olemassa.

Kehityksestä ei kannata jäädä jälkeen, kun standardit ja vaatimustasot muuttuvat, vaan projektimallia tulee päivittää mahdollisimman hyvissä ajoin ennen uusien projektien luomista. Jos huomataan puutteita tai kehitysideoita, on ne kirjattava ylös ja korjattava mahdollisimman pian, ettei materiaali vanhene ja tule hyödyttömäksi.

5 YHTEENVETO

Työssä perehdyttiin projektinhallintaan ja -dokumentointiin sähköyrittäjässä. Yritykselle laadittiin yhteinen projektimalli, joka palvelee kaikkien käyttäjien tarpeita. Projektimallin sisältöä kasattiin vaatimusten mukaisesti.

Työn aikana oppi projektinhallinnasta paljon, koska aiheeseen tuli perehtyä yksityiskohtaisesti. Työn edetessä tuli tietoon tämänpäiväisen dokumentoinnin tarpeet. Yrityksessä jo olevista materiaaleista oli hyötyä, ja ne toimivat hyvin vertauskohteina.

Ennen opinnäytetyön aiheen päättämistä tarkoituksena oli saada kummallekin osapuolelle hyödyllinen työ, joka toisi myös haasteita. Tässä onnistuttiin hyvin ja työ antoi samalla perusteellisen perehdytyksen työelämään projekteihin.

Työn edetessä haasteita toi projektimallin sisällön rakentaminen. Dokumentaation tulisi olla laaja, mutta se paisui työn alussa liian isoksi, mikä ei ole myöskään hyvä vaihtoehto. Tämä huomattiin, kun kokeiltiin luovutusaineiston tekemistä asuinkohteisiin.

Projektimalli on tällä hetkellä käytössä yrityksessä ja sitä tullaan kehittämään jatkossa työn ohella. Sisältöön lisätään ja yhtenäistetään kaikkia dokumentaatiopohjia.

LÄHTEET

1. VirtuaaliAMK / Projektit. 2009. Raminen, Pirjo. Saatavissa: <http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojak-sot/0407015/1109830128539/1139490687656/1155743675713/1160017661801.html>. Hakupäivä 9.4.2017.
2. Pelin, Risto 2011. Projektihallinnan käsikirja. 7. painos. Helsinki: Projektinjohtaminen Risto Pelin.
3. Löow, Monica. 2002. Onnistunut projekti: Projektijohtamisen ja -suunnittelun käsikirja. Helsinki: Tietosanoma Oy.
4. Sähkölaitteiston käytönopastukseen tarkastuslista. 2011. Espoo: Sähköinfo OY
5. Saastamoinen, Arto – Saarelainen, Kimmo. 2013. ST-käsikirja 33: Rakennusten sähköasennusten tarkastukset. Espoo: Sähköinfo Oy.
6. JCAD. JCAD sähkö – määrät: Käytönperusteet.
7. Pistorasia Exxact – Peitel. maadoitettu, Valkoinen – Schneider Electric. 2011, STK-Tietopalvelut Oy. Saatavissa: <http://www.sahkonumerot.fi/>. Sähkötarvikkeiden tuotetietopalvelu netissä. Hakupäivä 24.4.2017.

Pistorasia Exxact - Peitel. maadoitettu, Valkoinen - Schneider Electric



Sähkönumero	25 003 75
Yleisnimi ja tuotesarja	Pistorasia Exxact
Tekninen nimi	Peitel. maadoitettu, Valkoinen
Pitkä tuotenimi	Exxact 2-pistorasia. peitelevyllä RL, valkoinen DIY
GTIN-koodi	3606480332982
Toimittajan tuotekoodi	WDE008285
Toimittajan tuotekoodi 2	
Toimittaja	Schneider Electric Finland Oy /
Tuotemerkki	Schneider Electric
Tuoteryhmä	25 Upotettavat pistorasiat



Tekniset tiedot (ETIM)

EC000125 - Pistorasia

Malli:	suko
Yksikköjen määrä:	2
Kytettävien pistorasioiden määrä:	0
Kansi:	Full cover plate
Merkintä/Ilmaisu:	ilman merkintää
Kytentätapa:	Screwed terminal
Saranakannella:	ei
Lapsisuojalla:	kyllä
Merkintäpaikka:	ei
Väri:	valkoinen
RAL-numero:	9003
Läpinäkyvä:	ei
Lukittava:	ei
Irrutus/vapautus-mekanismi:	ei
Toiminnanilmaisevalla valolla:	ei
Hakuvalolla:	ei
Ylijännitesuojaus:	ei
Vikavirtasuojaus:	ei
Pienoissulakkeella:	ei
Erikoisteholähde:	ei erityistä virtalähdettä
Asennustapa:	uppoasennus
Kiinnitystapa:	Mounting with claw and screw
Materiaali:	muovi
Materiaalin laatu:	Thermoplastic

Switch-off function (poistunut):	ei
Halogeeniton:	kyllä
Pinnan suojaus:	käsittelemätön
Pintamateriaali:	kiiltävä
Kääntyvä keskiosa:	ei
Nimellisvirta (A):	16
Nimellisjännite (V):	250
Taajuus (Hz):	50 – 60
Nimellinen vikavirta (mA):	0
Vaiheen käyttövalinta:	ei ole
Sopii kotelointiluokalle (IP):	IP21
Rankoille käyttöolosuhteille (VDE:n mukaan):	ei
Laitteen leveys (mm):	85
Laitteen korkeus (mm):	100
Laitteen syvyys (mm):	0

Tuotteen täydentävät tiedot

Alkuperämaa	Takuuaika (kk)	Tullinimike	UNSPSC-koodi	ETIM-luokka
PL		85365019	39121308	EC000125
Käyttöyksikkö	Muunnoskerroin	Myyntiyksikkö	Muutospäivä	Julkaisupäivämäärä
PCE	1	PCE	03.04.2017	01.02.2011
Sähkönimikkeistö				
S2413				

Käännöstiedot

Kieli	Yleisnimi	Tekninen nimi
fi, English	Socket-outlet	
fi, Svenska	Vägguttag	

STUL-TAKUU