



Matti Mutanen

Projektinhallintatyökalun kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkö- ja automaatiotekniikka

Insinöörityö

5.4.2024

Tiivistelmä

Tekijä: Matti Mutanen
Otsikko: Projektinhallintatyökalun kehittäminen
Sivumäärä: 21 sivua + 3 liitettä
Aika: 5.4.2024

Tutkinto: Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma: Sähkö- ja automaatiotekniikka
Ammatillinen pääaine: Kiinteistöjen sähkötekniikka
Ohjaajat: Lehtori Vesa Sippola

Opinnäytetyössä käsiteltiin projektityötä ja projektinhallintaa erityisesti sähköurakointiyrityksen kontekstissa. Työ alkoi projektityön määrittämisellä korostaen sen kokonaisvaltaista suunnittelua, toteutusta ja lopettamista. Projektinhallinnan osalta työ käsitteli erilaisia menetelmiä, kuten vesiputousmallia, Agilea ja kriittisen polun menetelmää, sekä niiden soveltuvuutta erilaisiin projekteihin.

Käytännön toteutuksessa insinöörityö keskittyi sähköurakointiyrityksen projektinhallintaan, erityisesti resurssien ja aikataulujen hallintaan sekä tarvikkeiden ja kustannusten seurantaan. Työssä tuotiin esiin tarve kehittää oma projektinhallintatyökalu yrityksen tarpeisiin sopivaksi, vaikka kaupallisia vaihtoehtoja olikin tarjolla. Projektin toteutuksen vaiheet, kuten projektin aloitus, aikataulun suunnittelu, projektin toteutus ja projektin raportointi ja seuranta, kuvattiin yksityiskohtaisesti sähköurakoinnin näkökulmasta.

Lisäksi työssä korostettiin tarvikelaskennan tärkeyttä ja käsiteltiin lisä- ja muutostöiden hallintaa. Opinnäytetyö tuotti sähköurakointiyrityksen tarpeeseen soveltuvan projektinhallintatyökalun. Sähköurakointiyritys voi hyödyntää valmista projektinhallintatyökalua toteutettavissa projekteissaan ja kehittää työkalua tulevaisuudessa omien tarpeiden mukaan.

Avainsanat: projektinhallinta, sähköurakointi

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Author: Matti Mutanen
Title: Development of Project Management Tool
Number of Pages: 21 pages + 3 appendices
Date: 5 April 2024

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Electrical and Automation Engineering
Professional Major: Electrical Buildings Services
Supervisors: Vesa Sippola, Senior Lecturer

This thesis explores project work and project management, specifically within the context of electrical contracting companies. The study begins by defining project work, emphasizing its comprehensive planning, execution, and closure. Regarding project management, various methods such as the Waterfall model, Agile, and the Critical Path method are discussed, along with their suitability for different projects.

As concerns practical implementation, the engineering thesis focuses on project management in electrical contracting companies, particularly resource and schedule management, as well as tracking supplies and costs. The need to develop a proprietary project management tool tailored to the company's needs is highlighted, even though commercial options may be available. The stages of project implementation, such as project initiation, schedule planning, project execution, and project reporting and monitoring, are detailed from the perspective of electrical contracting.

As result, the thesis also emphasizes the importance of material estimation and the significance of bidding in electrical contracts. Additionally, it addresses the management of additional and change orders, as well as the preparation and acceptance of bids with the client. Overall, the thesis provides a comprehensive understanding of project management and its application in the electrical contracting industry.

Keywords: Project management, electrical contracting

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Projektityö	2
2.1	Projektinhallinta	2
2.2	Projektin vastualueet ja työtehtävät	4
2.3	Sähköurakointiyrityksien projektinhallinta yleisesti	5
3	Projektinhallintatyökalut sähköurakoinnissa	7
3.1	Projektinhallinnan toteutus aikaisemmissa projekteissa	7
3.2	Kaupalliset projektinhallintatyökalut	8
4	Projektinhallintatyökalun toteutus	9
4.1	Työkalun toteutukseen tarvittava ohjelmisto	9
4.2	Projektin aloitus	10
4.3	Projektin aikataulu	11
4.4	Projektin toteutus	12
4.5	Projektin raportointi ja -seuranta	13
4.6	Projektin päättäminen	15
5	Pohdinta	20
	Lähteet	21
	Liitteet	
	Liite 1: Muutostyötarjous	
	Liite 2: Sähkölaitteiston itselleluovutuspyytäkirja	
	Liite 3: Sähkölaitteiston käytönopastus	

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Ilectric Oy. Yritys on perustettu vuonna 2016, sen pääasiallinen toimiala on sähköurakointi ja yrityksen asiakkaita ovat yksityishenkilöt ja yritykset. Suuri osa asiakaskunnasta koostuu uudisrakentamisen rakennusliikkeistä.

Yrityksellä on samanaikaisesti käynnissä useita projekteja. Projektit muodostuvat toimitila- ja hoivatilahankkeista sekä asunto-osakeyhtiöistä, kuten kerros- ja rivitaloista. Näiden projektien hallintaan on käytetty yrityksen toiminnanohjausjärjestelmää sekä erilaisia projektinhallintatyökaluja. Tarve projektinhallintatyökalun kehittämiseksi tuli eteen projektien määrän kasvaessa ja toiminnan laajentuessa, joten projektinhallinnan kehittämiseksi tuli esiin yrityksen puolelta. Työn tarkoituksena on koostaa nykyisistä sekä uusista toimintatavoista yrityksen käyttöön soveltuva projektinhallintatyökalu.

Teoriaosuus käsittelee projektityöskentelyä ja projektinhallintaa yleisesti sekä sähköurakointiyrityksen näkökulmasta. Projektityöskentelyn rakenteen sekä työskentelytapojen ymmärtäminen auttaa projektinhallintatyökalun kehittämisessä ja toimii hyvin pohjana tälle työlle. Sähköurakointiyrityksen projektinhallintaa tulee jatkossakin kehittää vastaamaan tulevaisuuden tarpeita, joten projektinhallintatyökalun kehittäminen jatkuu tämän opinnäytetyön jälkeenkin.

Työn toteutuksessa kerätään tietoa yrityksen sisältä haastattelemalla projektipäälliköitä sekä tutkimalla valmiiden projektien dokumentoitua aineistoa. Saadusta tiedosta sekä yrityksen ulkopuolelta tulevista lähteistä poimitaan tarpeellinen osuus projektinhallintatyökalun käyttöön. Yrityksen projektipäälliköiden kokemus ja tieto vaikuttavat merkittävästi valmiiseen kokonaisuuteen.

2 Projektityö

Kaikki ovat osallistuneet jonkinlaiseen projektiin elämänsä aikana. Projektityötä voi olla hyvin monenlaista, ja projektityön määrittelemine on jokseenkin haastavaa. Tehtävän määrittelemistä projektiksi voidaan kuitenkin käyttää silloin, kun tehdään jotain haastavaa, kertaluontoista ja tiimityötä vaativaa ponnistusta [1]. Projektityö on erilaisten tehtävien ajallisesti ja kustannuksellisesti määritelty kokonaisuus, joka sisältää selkeän aloituksen, suunnitelman, toteutuksen ja lopetuksen. Projektityöskentelyä käytetään paljon rakennus- ja teollisuuden liittyvissä kokonaisuuksissa.

2.1 Projektinhallinta

Projektinhallinnalla tarkoitetaan pääsääntöisesti ihmisten johtamista, päätöksentekoa sekä projektin hoitamisen ja sen ympäristön välisiä suhteita. Erilaisia projektitöitä on tehty aina ja kokemuksista ja toimintatavoista oppineina on kehitelty erilaisia projektinhallintamenetelmiä. Nämä menetelmät antavat ohjeita, miten työskennellä oikein ja saada onnistuneita projekteja aikaiseksi. Erilaisiin projektimalleihin perehtymällä, voidaan löytää juuri oikeat menetelmät oman projektin ohjenuoraksi ja erilaiset projektimallit tuntemalla pystyy myös yhdistelemään erilaisia menetelmiä keskenään ja näin saada parhaat suuntaviivat projektin onnistumisen kannalta. [2.]

Projektinhallintamenetelmiä ovat muun muassa hyvin yleisesti käytetty vesiputousmalli (Waterfall), ketterä projektityö (Agile), kriittisen polun menetelmä projektinhallinnassa (CPM, Critical Path Method), kriittisen ketjun projektinhallintamenetelmä (CCPM, Critical Chain Project Management), Six Sigma ja Kanban [1].

Vesiputousmalli

Vesiputousmalli on hyvin yleisesti käytetty projektinhallintamenetelmä. Nimi kertoo jo paljon menetelmästä, joka etenee systemaattisesti seuraavalle tasolle.

Asiat etenevät järjestelmällisesti, ja mitään suuria poikkeavuuksia vesiputoukseen ei synny. Tämä malli toimii hyvin esimerkiksi rakennusprojekteissa, missä suuria muutoksia ei enää projektin edetessä sallita. Vesiputousmalli toimii hyvin ennakoitaviin ja helposti aikataulutettaviin projekteihin. Jatkuvasti kehittyviin projekteihin soveltuisi paremmin ketterämmät projektinhallintamenetelmät. [1.]

Projektityö vesiputousmallissa voidaan jakaa vaiheisiin tai portaisiin. Vaiheet voidaan nimetä valmistelu, suunnittelu, toteutus, testaus, luovutus.

Valmistelu

Valmisteluvaiheessa kerätään projektiin tarvittavaa esitietoa toimeksiantajan tarpeesta, aikataulusta ja budjetista. Projektin alkuvaiheessa määritetään projektille päällikkö ja tehtävät muille projektiin osallistuville henkilöille. Valmistelua tehdään toimeksiantajan kanssa yhteistyössä ja pyritään keräämään mahdollisimman kattava tieto projektin lopullisesta kohteesta. Onnistuneeseen projektityöhön laaditaan tarkka aikataulu, jota pyritään noudattamaan projektin päättämisen ja luovuttamisen varmistamiseksi.

Suunnittelu

Kattavan esitiedon pohjalta voidaan aloittaa projektin suunnittelu. Rakennusprojekteissa suunnitteluvaiheeseen kuuluu rakennuksen arkkitehtuurinen ja rakenteellinen suunnittelu. Suunnittelussa on otettava huomioon kaikki mahdolliset riskit ja aikataulutavoitteet. Budjetin käyttö tulee ennakoida ja kustannukset on otettava huomioon rakennusta suunniteltaessa. Vasta suunnitelmien valmistamisen jälkeen edetään toteutusvaiheeseen.

Toteutus

Varsinaisen tuotteen tai palvelun toteutus tehdään toteutusvaiheessa. Tämä vaihe ei välttämättä ole suurin tehtävä koko projektin aikana. Jotkin asiat ovat saattaneet vaatia mittavia valmistelu- ja suunnittelutehtäviä ennen toteutusvaiheen aloittamista. Toteutuksessa noudatetaan tarkasti suunnitelmaa ja siitä

poikkeamista pyritään välttämään. On kuitenkin mahdollista poiketa suunnittelusta, mutta se vaatii usein lisäsuunnittelua ja aikataulumuutoksia.

Testaus

Testausvaiheessa valmiin tuotteen tai palvelun toimivuutta testataan ja mahdolliset virheet pyritään havaitsemaan ja korjaamaan. Testausvaihe voi olla usein haastava ja monimutkainen. Esimerkiksi teollisuudessa testausvaiheeseen saatetaan joutua käyttämään pitkiä aikoja ja kaikki erilaiset tilanteet ja turvallisuustekijät on otettava huomioon. Testaukselle voidaan tehdä suunnitelma suunnitteluvaiheessa, ja rakennusprojekteissa tähän vaiheeseen osallistuvat myös vieranomaiset.

Luovutus

Valmis projekti luovutetaan toimeksiantajalle tai tilaajalle toimivana ja aikataulussa. Luovutusvaiheessa koostetaan loppuraportti projektista ja pyritään keräämään tietoa tulevia projekteja varten. Luovutusvaiheen onnistuminen ja projektin loppuun päättäminen antaa hyvän asiakaskokemuksen, ja kaikki tarvittavat tiedot ja ohjeet luovutetaan tuotteen tai palvelun mukana.

2.2 Projektin vastualueet ja työtehtävät

Kun tiedetään, mitä projektissa tullaan tekemään, on aika koota projektitiimi. Projektityöhön valituille henkilöille asetetaan työtehtävät ja vastualueet. Parhaimmillaan projektitiimi on viisaasti koottu ryhmä yksilöitä, joiden yksilölliset taidot pyritään hyödyntämään ja yhdistämään keskenään [1].

Useiden erilaisten ihmisten yhteistyö omilla vahvuusalueillaan mahdollistaa onnistuneen projektityön aikataulussa ja kustannustehokkaasti. Yhteistyötaidot erilaisten tiimiläisten kesken ovat projektin toteutumisen kannalta merkittävimpiä asioita. Kokonaisuuden hallinnasta ja työtehtävien laadusta vastaa usein projektipäällikkö. Projektipäällikön pääasiallinen tehtävä on vastata projektin toteutumisesta yhteisten suunnitelmien mukaisesti. Projektipäällikön tehtävä on

varmistaa, että jokainen tiimin jäsen tietää tehtävänsä, heihin kohdistuvat odotukset ja vastualueet. Projektipäällikön tehtävä on myös huolehtia, että jokaisen tiimiläisen taidot vastaavat tehtävän vaatimusta. Hänen täytyy myös ylläpitää kannustavaa ja avointa ilmapiiriä, jossa tuetaan toinen toisia. [1.]

Projektin alussa projektipäällikön lisäksi nimetään jokaiselle tehtäväalueelle oma vastuuhenkilö. Vastuuhenkilöiden valintaan vaikuttavat jokaisen vahvuudet ja taidot, jotka pyritään aina projekteissa hyödyntämään. Projektin jouhevan sujumisen kannalta valituissa vastuualueissa tulisi pitäytyä ja huolehtia, että työtehtävät jakautuvat tiimiläisten kesken tasaisesti [1].

Raportointi- ja dokumentointi

Onnistuneen projektin edellytyksenä pidetään ajantasaisia dokumentointeja ja raportointia. Reaaliaikainen tieto projektin etenemisestä raportoidaan ja etenemistä valvotaan projektin aikana. Raportoinnissa tärkeässä osassa on tieto, kenelle raportointi tehdään ja mitä raporttiin täytyy sisältyä. Yleisesti vain olennaiset ja tärkeät asiat kulkevat eteenpäin ja yleinen ongelma onkin, että ei tiedetä, kuinka paljon tietoa tulisi jakaa. [2.]

Viestintä projektin kulusta sidosryhmille tulisi olla säännöllistä ja rehellistä. Selkeän viestinnän ja tiedon jakamisen vastuu kuuluu ennen kaikkea projektipäällikölle. [1.]

2.3 Sähköurakointiyrityksien projektinhallinta yleisesti

Sähköurakointiyrityksen projektinhallinta on välttämätöntä ja vaikuttaa merkittävästi onnistuneiden projektien toteutukseen. Laadukkaan projektinhallinnan merkitys on suuri taloudellisesti ja ajallisesti. Projektinhallintaan kuuluu oleellisesti resurssien ja aikataulutuksen hallinta sekä tarvikkeiden ja kustannusten seuranta. Yrityksillä voi olla projektinhallintaan erilaisia menetelmiä, jotka on katsottu yrityksen tarpeisiin sopiviksi. [3.]

Sähköurakointiyrityksillä on usein toteutuksessa lukuisia projekteja, joita hallitsevat projektipäälliköt. Projektipäälliköllä voi olla samanaikaisesti toteutettavana useita projekteja, joiden johtamiseen tarvitaan projektihallintatyökalu. Toimivalla projektihallintatyökalulla voidaan hallita projektia sen alkuvaiheesta luovutukseen saakka. Alkutietojen ja aikataulutuksen lisääminen työkaluun luo pohjan projektin rakenteelle. Materiaalikustannusten kilpailutus ja materiaalien oikea-aikaiset toimitukset ovat merkityksellisessä osassa toimivaa projektia, joten niiden seuranta on erityisen tärkeää. Resurssien hallinta ja työmäärän ennakointi on välttämätöntä sähköurakointiyrityksissä. Rakennusprojekteilla on määrätty aikataulut, joten aikataulutusta tulee tehdä jopa kuukausia ennen toteutusta. [3.]

Sähköurakointiprojekteissa tarvitaan ohjelmistoja projektien aikataulutusta ja toteutuksen seurantaan varten. Joidenkin projektien toteutukseen on mahdollista saada esimerkiksi laadunvalvontaohjelmisto käyttöön rakennusprojektin pääurakoitsijan kautta. Nämä tapaukset ovat yleensä suurten rakennusprojektien yhteydessä, esimerkiksi sairaalarakentamisessa. Pääurakoitsija voi olla asettanut ohjeet toteutuksen seurantaan ja laadun valvontaan varten. Esimerkiksi kerrostalorakentamisen projektit eivät ole niin suuria, että pääurakoitsija tarjoaisi käyttöön ohjelmistoa, joten sähköurakointiyrityksien tulee itse toteuttaa ohjelmistojen hankinnat tai toteutukset.

Työturvallisuuden hallinta on osa työn valvontaa. Rakennusprojekteissa tehdään TR-mittauksia. TR-mittaus on työturvallisuuden tarkastus, joka tehdään viikoittain rakennustyömailla [4]. Mittauksen suorittaa pääurakoitsijan edustaja, mutta sähköurakointiyritykset osallistuvat työturvallisuuden havainnointiin yhdessä muiden urakoitsijoiden kanssa. Työturvallisuushavainnointia varten on ohjelmistoja, joita voidaan käyttää havaintojen kirjaamiseen, mutta havainnot voidaan välittää eteenpäin esimerkiksi valokuvalla ja kertomalla asiasta työmaan vastuuhenkilöille.

3 Projektinhallintatyökalut sähköurakoinnissa

3.1 Projektinhallinnan toteutus aikaisemmissa projekteissa

Yrityksen aikaisemmat projektit on johdettu käyttäen yrityksen toiminnanohjausjärjestelmää ja taulukkolaskentaohjelmaa [4]. Taulukkolaskentaohjelmia on ollut useita, ja projektipäälliköt ovat käyttäneet omia toimintatapoja projektinhallintaa ja kirjauksiin [5]. Yhteisen toimintatavan ja työkalun käyttö nousi esiin keskusteluissa projektipäälliköiden kanssa ja toiminnan kehittämistä suunnitellessa. Projektinhallintatyökalu tulisi olla käytettävissä kaikilla projektipäälliköillä ja sen käyttö tulisi olla mahdollista myös mobiililaitteella ja tabletilla. Dokumenttien tallentaminen ja tiedostojen siirto projektipäälliköiden kesken tulisi olla sujuvaa projektinhallinnan työn parantamiseksi.

Yhteisten keskustelujen ja suunnittelujen yhteydessä asetettiin tavoitteita kehitettävälle projektinhallintatyökalulle. Projektinhallintatyökalulla tulisi kyettävä hallitsemaan sähköurakointiprojektit aloituksesta luovutukseen saakka. Projektisuunnitelman teon ja aikataulun asettelujen tavoitteena oli kehittää toiminnot, joihin projektipäällikkö voi kirjata tarvittavat tiedot ja päivämäärät. Projektin seuranta ja dokumentointia varten tavoitteena oli saada tarkastus- ja pöytäkirjapohjat, joita projektipäällikkö voi käyttää esimerkiksi työmaakerroksien aikana mobiililaitteella tai tabletilla. Tuottavuuden ja työn tehokkuuden kannalta kehitettävä projektinhallintatyökalu toisi helpotusta projektien tiedon tallennukseen ja tiedonsiirtoon projektin työntekijöiden kesken. Laadunvalvonta on osa projektipäällikön työtä. Projektipäällikkö havainnoi jatkuvasti työn laatua työmaakerroksien aikana ja kirjaa puutteita muistiin. Tätä varten tavoitteena oli saada toiminto, johon projektipäällikkö voi kirjata havainnot ja välittää ne työntekijöille. [4.]

Yrityksellä ei ole ollut projektien aikataulutuksiin käytössä esimerkiksi Gantt-kaavioita, joista saa helposti käsityksen projektin kulusta. Projektien aikataulutuksen toteutusta suunnitellessa päädyttiin ottamaan Gantt-kaaviot käyttöön kehitettävään projektinhallintatyökaluun [3]. Resurssien ja käytettävissä olevan

työvoiman hallintaan on käytössä laskentataulukko-ohjelma, ja sekin osuus tulee ottaa käytettäväksi kehitettävään työkaluun.

Osittain automatisoitua projektinhallintaa ei juurikaan löytynyt aikaisempien projektien toteutuksista, ja taulukkolaskentaohjelmien eroavaisuudet projektien kesken olivat suuria [4]. Automatisoidut perustoiminnot ja selkeät rakenteet tekevät projektinhallintatyökalusta helppokäyttöisen, ja toistettavuus useiden projektien kesken jatkuu. Yrityksessä työskentelee useita projektipäälliköitä, joten yhteinen projektinjohtotyöli tukee yhteistyötä eri projektien välillä. Yhteisen projektinhallintatyökalun käyttö mahdollistaa projektipäälliköiden sijaistamisen tarvittaessa esimerkiksi vuosilomien aikaan. [3.]

Aikaisempien projektien dokumentointi on ollut vaihtelevaa. Projektit ovat olleet kooltaan pienempiä, joten kattava dokumentointi on jäänyt osittain pois. Yrityksen kasvaessa ja projektien laajentuessa dokumentointiin haluttiin lisätä panostusta. Keskusteluista yrityksen myyntijohtajan kanssa nousi esiin tavoitteita laadun parantamisesta ja toiminnan kehittämistä esimerkiksi projektin luovutusdokumentteihin liittyen. Dokumentointityöli ja pöytäkirjapohjat haluttiin yhtenäistää koko yrityksen käytön mukaisiksi, joten näihin kohtiin kiinnitettiin kehittämistyössä huomiota. [3.]

3.2 Kaupalliset projektinhallintatyökalut

Kaupallisia projektinhallintatyökaluja on saatavilla useita, esimerkiksi Visma ValueFrame, joka toimii etenkin suurien projektien hallintaan [6]. Monipuolisen ja kattavan työkalun tarjoaa myös Ecom Jet Basic, jota on käytetty paljon projektinhallinnassa [7]. Niiden käyttö sähköurakointiyrityksen projektien hallinnassa olisi mahdollista. Yrityksellä on kuitenkin käytössään oma toiminnanohjausjärjestelmä, joten tehtiin päätös kehittää projektinhallintatyökalu oman toiminnanohjausjärjestelmän tueksi. Kaupalliset projektinhallintatyökalut ovat maksullisia, ja niiden käyttöä tulisi kehittää yrityksen tarpeisiin sopivaksi, joten hyöty omaan projektinhallintatyökaluun ei olisi merkittävä kustannuksiin ja ajankäytön näkökulmasta [3].

Projektien tarvikelaskentaa varten on saatavilla esimerkiksi JCAD-tarvikelaskentaohjelmisto. JCAD on ohjelmisto, jolla on mahdollista laskea projektin tarvikkeita pdf-tiedostosta ja näin helpottaa tarvikelaskentatyötä [8]. Tällä hetkellä yrityksen projektinhallinnan käytössä on yrityksen oma toiminnanohjausjärjestelmä, kehitettävä projektinhallintatyökalu ja tarvikelaskentaohjelmisto JCAD.

4 Projektinhallintatyökalun toteutus

4.1 Työkalun toteutukseen tarvittava ohjelmisto

Projektinhallintatyökalu toteutetaan kokonaisuudessaan Microsoft Excel -laskentataulukko-ohjelmalla. Ohjelman ominaisuudet riittävät hyvin kattamaan tarvittavat toiminnot projektinhallintatyökalun käyttöön. Työkalun toteutus Excel-ohjelmistolla mahdollistaa projektin toimintojen automatisoinnin sekä VBA-koodin (Visual Basic for Applications) käytön. VBA-koodia ei tulla käyttämään tämän projektinhallintatyökalun kehittämisessä, mutta koodia voisi mahdollisesti käyttää työkalun jatkokehitysvaiheessa.

Projektinhallintatyökalun kehittämisen suunnittelussa käytiin useita keskusteluja sähköurakointiyrityksen myyntijohtajan ja projektipäälliköiden kanssa. Keskusteluja käytiin siitä, millaisia toimintoja halutaan ottaa kyseisen työkalun käyttöön. Kehitettävä projektinhallintatyökalu tukee yrityksen toiminnanohjausjärjestelmää. Automaattista yhteyttä ohjelmistojen välillä ei ole, joten tarvittavat tiedot siirretään toiminnanohjausjärjestelmään projektipäällikön toimesta. Näitä tietoja ovat laskutusta varten tarvittava valmiusasteprosentti ja toteutuneet työvaiheet.

Työntekijöiden tuntikirjaukset tehdään toiminnanohjausjärjestelmässä, joten kehitettävään projektinhallintatyökaluun ei tehdä toimintoja työntekijöiden tuntikirjausta varten. Toteutunutta työaikaan kuitenkin seurataan projektinhallintatyökalulla.

4.2 Projektin aloitus

Sähköurakointiyrityksen myyntijohtaja Raikamon mukaan ennen varsinaisen aikataulun laatimista on tärkeää tehdä perusteellinen alkukartoitus ja suunnitelma. Tämä sisältää asiakkaan tarpeiden selvittämisen, projektisuunnitelmien laadinnan ja mahdollisten riskien tunnistamisen. Keskusteluista saadun tiedon perusteella projektinhallintatyökaluun luodaan aloitussivu. Aloitussivulta löytyy projektin yleistiedot, kuten projektin nimi, aloituspäivämäärä, projektin osalliset ja projektin seurantatiedot. Sivun tarkoituksena on antaa yleiskuva projektin tilanteesta. [3.]

Aloitussivun täyttö alkaa projektin aloituspalaverissa. Aloituspalaveriin osallistuvat projektipäällikkö, projektin myyjä sekä projektin pääasialliset työntekijät. Aloituspalaverissa käydään läpi projektin urakkaan kuuluvat asiat. Sähkölaitteiston sähkötyöselosteesta nostetaan esiin projektin toteutuksen vaikuttavia tärkeitä seikkoja ja huomioita. Myynnin ja urakkalaskennan huomioitavat asiat käydään merkittävilta osin läpi projektin myyjän ja projektipäällikön kesken. Aloituspalaverissa projektin myyjä siirtää vastuun projektipäällikölle. Palaverista koostetaan kattava palaverimuistio ja tarvittavat huomiot siirretään projektinhallintatyökaluun. [8.]

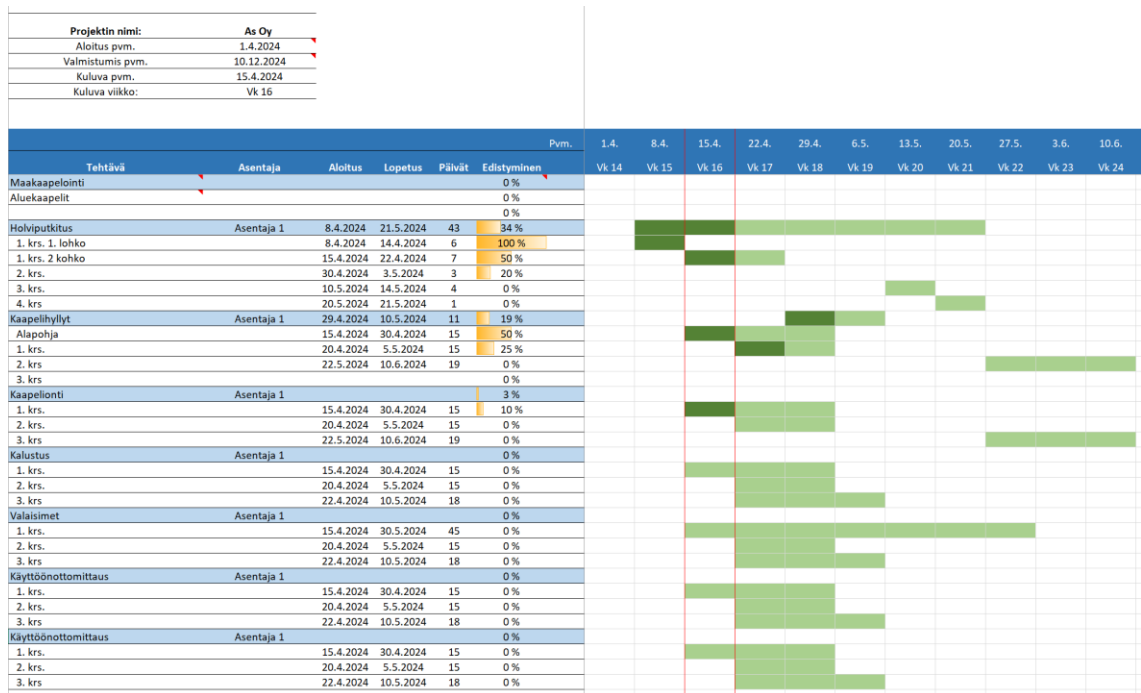
Ennen töiden aloitusta projektipäällikkö pitää sähköasentajien kanssa palaverin sähköasennustöistä. Palaverissa selvennetään sähköasentajille kyseisen projektin sähköasennustöiden osuus. Rakennettavan kohteen rakenne ja sähkösuunnitelmat esitellään sähköasentajille. Asennuspalaverin tarkoituksena on antaa sähköasentajille perehdytys kyseiseen projektiin ja auttaa hahmottamaan toteutettavan sähkölaitteiston rakennetta. Projektipäällikkö työskentelee tiiviissä yhteistyössä asentajien kesken, mutta asennuspalaverin merkitys projektin aloituksessa on tärkeä.

4.3 Projektin aikataulu

Aikataulun suunnittelu alkaa jo projektin aloituspalaverissa. Sähköurakan perusaikatauluun vaikuttaa tilaajan, kuten, rakennusliikkeen yleisaikataulu. Työvaiheiden määräajat ja toteutuksen ajankohdat saadaan selville rakennusliikkeen yleisaikataulusta, mutta sähköurakkaan kuuluva aikataulusuunnittelu on projektipäällikön tehtävä erikseen. [8.]

Hankintaan liittyvä kilpailutus ja toimitusaikojen huomioiminen tulee aloittaa heti projektin käynnistyessä. Toimitusajat hankinnoille voivat olla useiden viikkojen mittaisia, joten ajan huomioiminen on erityisen tärkeää. Projektin kustannusten kannattavuuteen on tärkeässä osassa hankintojen kilpailutus. Esimerkiksi suurten valaisintilausten kilpailutuksella voi olla tuhansien eurojen suuruinen vaikutus projektin kustannuksiin. Kehitettävään projektinhallintatyökaluun luodaan toiminto kilpailutusta ja kilpailutuksen seuranta varten. Kyseisellä sivulla on projektipäällikön nähtävillä kilpailutettavat hankinnat ja niiden tilanteet. [8.]

Kehitettävään projektinhallintatyökaluun luodaan sivu projektin Gantt-kaaviota varten. Gantt-kaavion tarkoitus on esittää projektiin liittyvät tehtävät ja niiden toteutusajankohdat aika-akselille sijoitetuilla janoilla [10]. Gantt-kaavion etu aikataulusuunnittelussa saadaan myös resurssisuunnitteluun. Työntekijöiden työtehtävät näkyvät aikajanalla, ja päällekkäin aikataulussa olevat tehtävät huomataan ajoissa ja näin resurssiin voidaan valmistautua. Kuvassa 1 on esitetty sähköurakointiprojektin aikataulutusta Gantt-kaaviona.



Kuva 1. Sähköurakointiprojektin aikataulu esitetty Gantt-kaaviossa.

4.4 Projektin toteutus

Projektit jaetaan osiin ja työvaiheisiin. Työvaiheisiin jakaminen tapahtuu sähköurakoinnissa usein lähes samanlaisella tyylillä projektista riippumatta. Työvaiheiden jakaminen osiin auttaa hahmottamaan, mitkä työvaiheet on tehtävä ennen muita ja missä järjestyksessä ne tulisi suorittaa. Työvaiheilla voi olla riippuvuuksia toisista työvaiheista, joten työvaiheiden seuranta ja valmistuminen on tärkeää aikataulun määrittelemissä rajoissa. [9.]

Projektinhallintatyökalu seuraa projektin toteutusta työvaiheiden valmiusaste-prosentin mukaan. Projektin kokonaisvalmiusastetta työkalu laskee jatkuvasti työvaiheiden valmiusasteiden perusteella. Työvaiheiden valmiusasteet tulee selvittää ja täyttää hallintatyökaluun manuaalisesti, sillä valmiusaste selviää vain työmaan toteutuneen työn mukaan. [9.]

4.5 Projektin raportointi ja -seuranta

Projektin seuranta ja raportointi kuuluu projektipäällikön tehtäviin. Projektia raportoidaan valmiusasteen mukaan tilaajalle. Kattavan raportoinnin mukaan tilaaja saa käsityksen projektin tilanteesta. Valmiusasteen tai sovittujen työvaiheiden perusteella voidaan laskuttaa työtä sovittun maksuerätaulukon mukaan. Maksuerät toteutetaan yrityksen toiminnanohjausjärjestelmän kautta, joten kehitettävässä projektinhallintatyökalussa ei huomioida laskutusosuutta [9].

Tarvikelaskenta

Sähköurakan tarvikelaskentaan huomioidaan kaikki laskettavissa olevat tarvikkeet ja asennustuotteet. Tarvikkeet lasketaan suunnitelmien mukaan ja laskentatyö aloitetaan jo myynnin yhteydessä. Tarvikelaskentaa voidaan toteuttaa käsin pdf-tiedostosta tai tulostetusta suunnitelmasta. Käsin tehty tarvikelaskentatapa sopii pienempien kohteiden laskentaan, mutta suuren kohteen laskentaan sähköiset laskentaohjelmat ovat tarpeellisia. Yrityksellä on käytössä JCAD-ohjelmisto. JCAD-laskentaohjelma mahdollistaa tarvikelaskennan sähköisesti ja näin helpottaa huomattavasti laskentatyötä [8]. Projektin toteutusvaiheessa, ennen tilauksen tekoa, tarvikkeiden laskenta tarkistetaan. Projektipäällikön tehtävänä on seurata tarvikkeiden tilauksia ja menekkiä. [9.]

Toteutettavaan projektinhallintatyökaluun tehdään osuus tarvikkeiden laskentaa ja seurantaa varten. Kuvassa 2 on esitetty tarvikeluetteloa ja toteutuneen kuluksen seurantaa. Sarakkeesta Erotus näkee laskettujen ja toteutuneiden kustannusten erotuksen. Tämä erotus voi parantaa urakan kannattavuutta tai vastaavasti laskea sitä.

Tuote	Määrä	Yks.	Toteutunut	Yks.	Kustannus	Toteutunut	Erotus
Keskukset ja jakamot					5 000.00 €	4 950.00 €	50.00 €
Keskukset luettelon mukaan	1						
Johtotiet							
Tikashylly KS20-500	122.16 m		60 m				
Keskikannake 500	38 kpl						
Seinäkannake 500	38 kpl						
Tikashylly KS20-300	15.82 m		20 m				
Keskikannake 300	6 kpl						
Seinäkannake 300	6 kpl						
Hyllyn jatkokappale	64 kpl						
Levyhylly KRA-40-300	3 m						
Levyhylly KRA-40-500	37 m						
Valaisinripustuskipso	31.46 m						
Valaisinripustuskipso jatkokappale	kpl						
Johtokanava AL Valk	6 m						
Johtokanava AL Valk, kansi	6 m						
Kaapelit							
AXMK 4x186 S	21 m				436.80 €	430.00 €	6.80 €
AMCMK 4x70/35	20 m						

Kuva 2. Tyypillinen sähköurakan tarvikelaskentalistus.

Kilpailutus

Sähköurakkaan liittyvät laite- ja tarvikehankinnat kilpailutetaan ja hankinnat tehdään hinnan ja toimitusajan perusteella. Hankintojen kilpailutus vaikuttaa merkittävästi projektin kannattavuuteen. Sähkökeskukset ja valaisimet ovat suurimpia kilpailutettavia hankintoja, joten niiden kilpailutukseen panostetaan merkittävästi. Sähköurakoinnin perustarvikkeiden, kuten kaapeleiden, ja asennustuotteiden hankinnat neuvotellaan urakoitsijan ja toimittajan kesken esimerkiksi vuositasolla, eikä niiden kilpailutus ole tarpeen yksittäisen projektin osalta. Erilaisia laite- ja tarviketoimittajia on useita, ja niiden tuotteissa ja tuotemerkeissä on eroavaisuuksia. Sähköurakointiyrityksen toimintatavan vakiintuessa ja yrityksille sopivien toimittajien löytyessä säännölliseen hankintaan käytetään viidestä kymmeneen eri laite- ja tarviketoimittajaa. [11.]

Kehitettävään projektihallintatyökaluun luodaan toiminto kilpailutusta varten. Työkaluun kirjataan kilpailutettavat hankinnat ja seurataan kilpailutusta.

Työkalun kilpailutussivu toimii kilpailutuksen seurannan kirjanpitona. Eri toimittajien hinnat ja toimitusajat vertaillaan ja valitaan projektiin sopivin toimittaja.

Lisä- ja muutostyöt

Rakennettavien kohteiden sähkösuunnitelmiin tulee muutoksia lähes jokaisen projektin osalta. Kustannuksiin vaikuttavat ja lisäselvitystä tarvitsevat muutostyöt tarjotaan tilaajalle erillisenä lisäyötarjouksena. Tarjoukseen sisällytetään peruste muutostyöstä, työn hinta ja tarvikkeiden osuus. Muutostyötä ei voida toteuttaa ennen tilaajan hyväksyntää, mikäli haluaa varmistua muutostyön maksusta. Joidenkin projektien osalta on sopimusvaiheessa erikseen ilmoitettu lisä- ja muutostyöhinnasto, jota voidaan käyttää perustana muutostöiden hinnoittelulle. Suuremmat ja enemmän työtä vaativat muutostyöt hinnoitellaan erikseen ja tarjotaan erikseen sovittavalla hinnalla. Sähkösuunnitelmat eivät välttämättä päivyty kesken projektin, joten lisä- ja muutostöiden hallinta ja kirjaus on tärkeää mahdollisten unohdusten takia. Muutostyöt merkitään suunnitelmiin työmaalla ja sähköisesti pdf-tiedostoon. [11.]

Projektinhallintatyökaluun kootaan listaus muutostyötarjouksista ja muutostöiden tilanteesta. Listan avulla projektipäällikkö näkee sovitut muutostyöt ja kykenee hallitsemaan muutostöiden toteutusta. Muutostyötarjouksen tekemistä varten tehdään pohja, johon projektipäällikkö voi lisätä tarjoukselle vaadittavat tiedot ja ehdot. Tarjouksessa on esitetty peruste muutostyölle sekä lueteltu yksittäisten tuotteiden tai työtehtävien hinnat. Liitteessä 1 on esimerkki hallintatyökallulla tuotetusta muutostyötarjouksesta.

4.6 Projektin päättäminen

Yrityksen toimintatapaan on kuulunut koostaa projektin dokumenteista loppudokumenttikansio. Projektin loppudokumentit tallennetaan kansioon ja luovutetaan projektin tilaajalle sähköisesti. Kansio jää myös yrityksen käyttöön esimerkiksi takuukorjauksia varten. Loppudokumenttikansio pitää sisällään projektin sähkösuunnitelmien lopulliset dokumentit, mittaus- ja testauspöytäkirjat,

valaisinluettelot, valaisimien käyttöohjekirjat sekä sähkölaitteiston käyttö- ja huolto-ohjeet. Sähkösuunnitelmat projekteihin voivat olla yrityksen itse tekemiä tai erillisen suunnittelutoimiston toteuttamia. Jos yritys ei ole suunnitelmia itse tehnyt, tulee projektipäällikön huolehtia muutostiedostojen siirrosta suunnittelu-toimistolle. Jokaisen sähkökeskuksen dokumenttitaskuun lisätään keskuksen päivitettyt piiri- ja pääkaaviot paperisina versioina. [11.]

Itselleluovutus

Projektin asennustöiden toteutusta ja valmistumisen seuranta dokumentoidaan projektin edetessä ja näin voidaan varmistua siitä, että kaikki projektiin kuuluvat asennukset on tehty. Esimerkiksi suuren kiinteistön avattavan katon sisään tulevat asennukset voidaan tarkastaa ja dokumentoida jo ennen koko projektin valmistumista ja näin helpottaa asennustarkastusten suorittamista. Tämä työ on osa itselleluovutusta, joka tehdään projektin loppuvaiheessa ennen projektin virallista luovutusta. Itselleluovutus pitää sisällään asennusten tarkastukset ja havainnoinnit. Jokaisen suunnitelman mukaisen sähköpisteen tulee olla asennettu ja asennustapa tulee olla oikea. Projektin valmistumisen tavoite pyritään pitämään itselleluovutuspäivämäärässä, vaikka työt voivat jatkua itselleluovutuksen jälkeenkin. [11.]

Projektinhallintatyökalun osaksi tehdään pohja itselleluovutusta varten. Itselleluovutustarkastuksen pitäjä voi lisätä havainnot pöytäkirjaan ja kirjoittaa havaintoihin liittyvät lisätiedot. Pohjan avulla projektipäällikkö voi seurata itselleluovutuksen etenemistä ja näin varmistua projektin sähköasennusten laadusta ja valmistumisesta. Projektin tilaaja voi vaatia itselleluovutuksen suorittamisen ja kirjallisen pöytäkirjan toimittamisen ennen virallista luovutusta. Liitteessä 2 on esimerkki kerrostalon itselleluovutuspöytäkirjasta, joka täyttää kyseisen sähköurakan tilaajan vaatimukset.

Käytönopastus

ST-kortiston mukaisen sähkölaitteiston käyttöönottotarkastuspöytäkirjan mukaan sähkölaitteistosta on pidettävä käytönopastus. Käytönopastus pidetään sähkölaitteiston turvallisuudesta ja laitteiden oikeanlaisesta käytöstä. [12.]

Yrityksellä käytön opastus on ollut projektipäälliköiden vastuulla, ja virallista opastuksesta tehtävää pöytäkirjaa ei ole ollut, vaan käytön opastus on kirjattu vain käyttöönottotarkastuspöytäkirjaan. Projektinhallintatyökaluun luodaan käytön opastusta varten pöytäkirja, jonka mukaan käytön opastuksen pitäjä voi varmistua jokaisen opastettavan asian opastuksesta. Projektipäällikön tehtäväksi tulee kirjata pöytäkirjaan opastettavat järjestelmät ja toiminnot projektin mukaisesti ennen käytön opastuksen pitämistä. Tyypilliset opastettavat asiat ovat

- sähkökeskusten sijainti
- valaistuksen ohjaus
- sähkölaitteiden käyttö
- antennijärjestelmä
- yleiskaapelointijärjestelmä
- paloilmointijärjestelmä
- autonlämmitys
- sähköauton lataus.

Käytönopastuksen lopuksi pyydetään allekirjoitukset opastuksen saaneilta henkilöiltä. [11.] Liitteessä 3 on esimerkki projektinhallintatyökalulla luodusta käytönopastuspöytäkirjasta.

Luovutus

Projektin valmistuttua työ luovutetaan sähköurakan tilaajalle. Urakoitsijalla ja rakennuttajalla on oikeus pyytää vastaanottotarkastus pidettäväksi. Vastaanottotarkastuksen ajankohta on tyypillisesti sovittu urakkasopimusvaiheessa. Vastaanottotarkastuksen pyyntö tehdään kirjallisesti, ja se tulee aloittaa 14 vuorokauden kuluessa tarkastuspyynnön jättämisestä. Ennen

vastaanottotarkastuspyynnön jättämistä urakoitsijan tulee varmistua projektin valmistumisesta, ja kaikki tarvittavat toimenpiteet ja mittaukset tulee olla suoritettu. Urakoitsijan on varmistettava, että työ täyttää urakkasopimuksen mukaiset vaatimukset. [13, s. 14.]

Kattavasti projektin aikana käytettynä kehitettävä projektinhallintatyökalu auttaa projektipäällikköä toteamaan projekti valmiiksi ja kaikki huomioon otavat asiat tulevat tehdyiksi. Luovutusdokumenteja varten on tehty listaus. Projektipäällikkö näkee listauksesta, mitkä dokumentit ovat valmiita ja mitkä vaativat vielä toimenpiteitä. Kuvassa 3 on esimerkkilistaus sähkölaitteiston luovutusdokumenteista.

Dokumentti	Tila:	pvm.	Lisätieto:
Sähkön käyttöönottotarkastuspöytäkirja	Valmis	24.4.2024	
Sähköasennusten varmennustarkastuspöytäkirja			
Yleisantenniverkon mittauspöytäkirja	Valmis	26.4.2024	
Yleiskaapeloinnin mittauspöytäkirja	Valmis	26.4.2024	
Lämmityskaapeleiden mittauspöytäkirja	Valmis	15.3.2024	
Palovaroinjärjestelmän toteutuspöytäkirja			
Sähkölaitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet			
Itselle luovutuspöytäkirja	Kesken	22.4.2024	
Savunpoistoluukkujen puhaltimien käyttöönottopöytäkirja			
Käytönopastuspöytäkirja	Kesken	22.4.2024	
Paloilmoitin asennustodistus			
Paloilmoitin toteutuspöytäkirja			
Paloilmoitinlaitteen käyttöönottotarkastuspöytäkirja			
Turva- ja poistumistievalojen testauspöytäkirja			
Paloilmoitinlaitteen käyttö- ja huolto-ohjeet			
Datalehdet valaisimista ja sähkökalusteista			

Kuva 3. Listaus sähkölaitteiston luovutukseen tarvittavista luovutusdokumenteista.

Sähkölaitteiston luovutuksen yhteydessä toimitetaan useita käyttö- ja huolto-ohjeita sekä laitteiden tuoteselosteita. Näiden tiedostojen kokoaminen on hyvä aloittaa projektin edetessä ja näin pienentää projektin loppuvaiheen työtä.

Jälkiarviointi

Projektin kustannusten ja toteutuksen seurannan kattava dokumentointi helpottaa loppuraportointia. Kustannusten seuranta jatkuvasti projektin aikana antaa valmiuden tehdä loppulaskelman heti projektin päätyttyä. Projektin päätyttyä pidetään yrityksen sisäinen loppupalaveri. Palaverissa tarkastellaan projektin toteutuksen onnistumista. Huomiota vaativat asiat kirjataan ylös ja näihin asioihin kiinnitetään huomioita tulevissa projekteissa. Palaverissa verrataan sähköurakan toteutunutta työ- ja materiaalimenekkiä laskennasta saatuihin arvoihin. Projektista saadun tiedon perusteella voidaan kehittää tulevia projekteja ja parantaa toimintaa kannattavuuden osalta. [3.]

Projektista saadun tiedon perusteella voidaan kehittää sähköurakan tarjouslaskentaa. Laskennassa käytettävät hinnoittelut tarkastellaan ja päivitetään tarvittaessa. Työajan toteutuman perusteella voidaan arvioida uuden laskettavan projektin työaika. Projektin yhteenveto on tärkeää myös projektipäällikön työn kehittämiseksi. Projektipäällikkö saa kokemusta erilaisista projekteista ja kykenee toimimaan uusissa projekteissa paremmin.

5 Pohdinta

Sähköurakointiyrityksen projektinhallintatyökalun kehittäminen tuotti kattavaa tietoa ja tulosta projektinhallintaan. Yritys sai käyttöönsä työkalun, jolla projektipäälliköt voivat hallita omia projektejaan. Yrityksen toiveena oli parantaa projektinhallintatapaa ja yhtenäistää projektinjohtotyötyyliä. Yhteisen hallintatyökalun käyttöönotto edistää yrityksen tavoitetta ja parantaa laatua dokumentoinnissa ja raportoinnissa. Tutkimustyö yrityksen sisäisestä aineistosta auttoi ymmärtämään yrityksen toimintatapaa, ja mahdollisia puutteita havaittiin projektipäälliköiden kanssa. Projektinhallintaan saatiin haluttua kehitystä ja projektipäälliköiden työtapoihin saatiin parempaa laatua ja yhdenmukaisuutta. Toimintatapojen yhtenäistäminen sekä uusien dokumenttien ja pöytäkirjapohjien luominen tukee yrityksen kasvua suurempien sähköurakointiprojektien toteuttajana.

Projektinhallinta kehittyy jatkuvasti, joten tämän kyseisen työkalun kehittäminen jatkuu ja työkalun toimintoja muokataan kehitysideoiden mukaisesti palvelemaan yrityksen projektinhallintaa. Projektinhallintatyökalun kehittäminen opetti tekijää projektityöskentelystä ja projektinjohdosta. Tämän opinnäytetyön toteutus opetti merkittävästi projektinhallinnasta ja sähköurakointiprojektin rakenteesta. Opinnäytetyöprojekti antoi tukea valmistumisen jälkeiseen insinöörin työhön.

Lähteet

- 1 Pulkkanen, Aleksi. 2022 Projektipäällikön vinkkirja. E-kirja. Designed by freepik.com.
- 2 Ruuska, K. 2007. Pidä projekti hallinnassa, suunnittelu, menetelmät, vuorovaikutus. Helsinki: Talentum.
- 3 Raikamo, Emil. 2024. Myyntijohtaja, Ilectric Oy, Lempäälä. Keskustelut 22.3.2024–30.4.2024.
- 4 TR-mittari. Verkkoaineisto. Työsuojeluhallinnon verkkopalvelu. <<https://tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/tyoolosuohdemittarit/tr-mittari->>. Luettu 30.4.2024.
- 5 Toteutuneet projektit. 2023. Yrityksen sisäinen aineisto. Ilectric Oy.
- 6 Monivaiheiset projektit tehokkaasti maaliin. Verkkoaineisto. ValueFrame. <<https://valueframe.fi/ominaisuudet/projektinhallinta/>>. Luettu 3.4.2024.
- 7 Helppokäyttöinen, mutta monipuolinen ohjelmisto LVIS- ja rakennusalan yrityksille. Verkkoaineisto. Ecom. <<https://www.ecom.fi/ratkaisut/laskutus-ohjelmisto-talotekniikka-ja-rakennusosalalle/>>. Luettu 3.4.2024.
- 8 Määränlaskentaohjelmisto. Verkkoaineisto. JCAD. <<https://www.jcad.fi/fi/product>>. Luettu 17.4.2024.
- 9 Projektiprosessi. 2024. Yrityksen sisäinen aineisto. Ilectric Oy.
- 10 Karlos, Artto; Martinsuo, Miia & Kujala, Jaakko. 2008. Projektiliiketoiminta. Helsinki: WSOY.
- 11 Saukko, Ilkka. 2024. Toimitusjohtaja, Ilectric Oy, Lempäälä. Keskustelu 23.4.2024.
- 12 Käyttöönottotarkastuspöytäkirja. 2019. ST 51.21.05. Sähköinfo.
- 13 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. YSE 1998. RT 16-10660. Rakennustieto.

Muutostyötarjous

Muutostyötarjous

23.4.2024

XX XX Oy
XX XX tilaaja

As Oy

Revisio A

23.4.2024

Selite:

Vedenmittauksen huoneistonäytöt

Kokonaishinta alv. 0%

0.00 €

Sähköasentajan
tuntiveloitushinta

xx

Hinnat

€, alv 0%

Toimitusehto

YSE 1998

Maksuehto

Sopimuksen mukaan

Tarjous voimassa

23.5.2024

Tuote:

Määrä

A-hinta

Hinta

Vedenmittauksen
huoneistonäyttöjen kaapelointi
ja kytkentä.

7 kpl

xx

xx

Yhteensä:

0.00 €

Electric Oy

Matti Mutanen

Sähkölaitteiston itselleluovutuspyytäkirja

Itselleluovutuspyytäkirja

25.4.2024

1(2)



Kohde: XX
AS Oy
Osoite
XX

Vastaava työnjohtaja: XX

Itselleluovutustarkastaja: Matti Mutanen Ilectric Oy

Tarkastettava kohde:	Kunnossa:	Lisäselvitys:	Vastuuhenkilö:
Yleiset tilat			
Sähkökeskukset			
Keskusmerkinnät			
LVI-laitteasennukset			
Johtotiet			
Alakaton yläpuoliset asennukset			
Valaisinasennukset			
Sähkökalusteet			
Pistorasia-asennukset			
Sähköpisteiden merkinnät			
Savunpoistojärjestelmä			
Ovipuhelinjärjestelmä			
Käyttöönottotarkastukset			
Asuinhuoneistot			
Ryhmäkeskukset			
Keskusmerkinnät			
Sähkökalusteet			
Pistorasia-asennukset			
Valaisinasennukset			
Sähkölaitteet (kiuas, liesi, uuni)			
Käyttöönottotarkastukset			

Havainto:	Tilatieto:	Lisäselvitys:	Kuittaus:

Sähkölaitteiston käytönopastus

Sähkölaitteiston käytönopastus

25.4.2024



As Oy

Osoite: XX

Sähkölaitteiston käytönopastuksessa opastetaan käyttäjille laitteiston turvallinen ja oikeaoppinen käyttö. Sähköurakoitsija opastaa käyttäjille seuraavia asioita.

	Opastettu:	Ei sisälly:
Sähkölaitteiston rakenne ja keskuksien sijainnit	_____	_____
Sähkölaitteiston dokumentit	_____	_____
Käyttäjälle sallitut toimenpiteet vikatilanteessa (sulakkeen vaihto)	_____	_____
Varuslakkeiden sijainti	_____	_____
Autolämmityspistorasioiden käyttö	_____	_____
Sähköauton latauslaitteiden käyttö	_____	_____
Ovipuhelimen käyttö	_____	_____
Rakennuksen paloilmoinjärjestelmä	_____	_____
Asuinhuoneistojen palovaroittimien testaus	_____	_____
Kiukaan käyttö	_____	_____
Valaistuksen ohjaus	_____	_____
Ryhmäkeskus, johdonsuojakatkaisijat ja vikavirtasuojakytkimet	_____	_____
Lattialämmityksen käyttö	_____	_____
Pistorasioiden kuormituksen mitoitus	_____	_____

Käytönopastuksen antaja: Matti Mutanen

Ilectric Oy

Opastuksen saajat: