



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Henrik Peltomaa

Valmistelun ja ennakoinnin merkitys projektitoiminnassa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari LVI (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Opinnäytetyö

30.4.2021

Tekijä Otsikko	Henrik Peltomaa Valmistelun ja ennakoinnin merkitys projektitoiminnassa
Sivumäärä Aika	23 sivua 30.4.2021
Tutkinto	rakennusmestari (AMK)
Tutkinto-ohjelma	rakennusalan työnjohto, LVI-tekniikka
Ammatillinen pääaine	LVI-tekniikka
Ohjaajat	lehtori Jyrki Viranko yksikön johtaja Kai Hirvonen
<p>Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda kirjallinen katsaus LVI-projektitoiminnan ennakoiviin ja valmisteleviin työvaiheisiin. Tarkoituksena oli nostaa esiin ennakoivia ja valmistelevia toimenpiteitä projektin aloituksesta sen lopetukseen. Lisäksi haluttiin havainnollistaa erityisesti näiden työvaiheiden merkitystä sekä sitä, minkälaisia vaikutuksia niillä on projektitoimintaan.</p> <p>Opinnäytetyötä toteutettiin opiskelemalla alaan ja aiheeseen liittyvää kirjallisuutta sekä haastatteleamalla yrityksen työntekijöitä. Lisäksi työssä käytettiin omaa kokemusta projektinhoidosta ja työtehtävissä kohdattavista haasteista. Näiden pohjalta laadittu raportti toimii ohjenuorana projektityötä aloittaville henkilöille.</p> <p>Opinnäytetyöllä saavutettiin lyhyt ja selkeä kokonaisuus projektin valmistelusta sekä ennakoivista toimenpiteistä.</p> <p>Opinnäytetyö havainnollistaa projektien valmistelevien ja ennakoivien toimenpiteiden merkitystä, jotka auttavat saavuttamaan helpommin projekteille asetetut tavoitteet. Opinnäytetyötä voivat hyödyntää kaikki erityisesti LVI-urakointiin työllistyvät ja aloittelevat projektin hoitajat sekä projektipäälliköt.</p>	
Avainsanat	LVI-projektinhallinta, valmistelu, ennakointi

Author Title	Henrik Peltomaa Role of Preparation and Forethought Projects
Number of Pages Date	23 pages 30 April 2021
Degree	Bachelor of Construction management
Degree Programme	Construction Site Management
Professional Major	HVAC Engineering
Instructors	Jyrki Viranko, Senior Lecturer Kai Hirvonen, Head of Department
<p>The purpose of the final year project was to study preparation in the HVAC projects. The aim was also to highlight the importance of preparation and forethought for the successful completion of a project.</p> <p>Relevant literature was studied and interviews were conducted for the final year project. Additionally, personal experience from project operation was utilized to recognize challenges in project work.</p> <p>The thesis compiled a clear literary overview of measures for preparation and forethought in projects. The importance of preparation and forethought in the different stages in the project from the beginning to the end was discussed thoroughly.</p> <p>The thesis is useful for everyone working in HVAC projects, but especially for people who do not have prior experience of working in a HVAC company and HVAC projects. Additionally, the thesis can be used to assist people working in HVAC projects to achieve the desired target for the project in easier way.</p>	
Keywords	HVAC project management, preparation, forethought

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Projektitoiminta	2
2.1	Mikä on projekti?	2
2.2	Projektipäällikkö	2
3	Projektin valmistelu	3
3.1	Aloituskokous	3
3.2	Projektikansio	4
3.3	Kohteeseen perehtyminen	5
3.4	Hankintasuunnitelma	5
3.5	Aikataulu- ja resurssisuunnitelma	6
3.6	Toimittajien kilpailutus	7
3.7	Hankinnat	7
3.8	Materiaalien hyväksyttäminen	8
3.9	Projektin henkilöstö	9
3.10	Työturvallisuus	10
3.11	Dalux-field	11
4	Seuranta toteutusvaiheessa	11
4.1	Aikataulun seuranta	12
4.2	Talouden ennustaminen ja seuranta	14
4.3	Resurssien seuranta	15
4.4	Lisä- ja muutostyöt	16
4.5	Laadunvarmistus	18
4.6	Malliasennukset	18
4.7	Oman työn tarkastukset	19
5	Projektin päättäminen	20
5.1	Luovutusaineisto	20

5.2	Loppupiiirustukset	20
5.3	Taloudellinen loppuseelvitys	20
6	Yhteenveto	21
	Lähteet	23

1 Johdanto

Valmistelu ja ennakointi ovat lähtökohtana onnistuneeseen projektin läpiviemiseen sekä oleellinen osa LVI-projektia. Huolellisella valmistelulla voidaan ennalta ehkäistä projektissa mahdollisesti syntyviä haasteita tai ongelmia. Tärkeimpinä osa-alueina LVI-projektissa voidaan pitää aikataulua, taloutta ja laatua. Ilman valmistelua ja ennakointia on suuret riskit siihen, että projekti epäonnistuu jollakin osa-alueella.

Opinnäytetyön toteutustapa on kirjallinen katsaus projektin valmistelun sekä projektin aikaisen ennakkoinnin näkökulmasta. Työssä käydään läpi eri asioita, miten voidaan valmistautua ja ennakoida projektityöskentelyssä LVI-urakoinnin näkökulmasta. Opinnäytetyö toteutettiin opiskelemalla alaan ja aiheeseen liittyvää kirjallisuutta sekä yrityksen sisäisiä ohjeita ja oppaita projektin hoidosta. Haastattelin myös yrityksessä työskenteleviä työntekijöitä. Heidän kokemuksista ja vastauksista on käytetty opinnäytetyössä, työelämä lähtöisemmän lopputuloksen saavuttamiseksi. Lisäksi olen käyttänyt työssä omaa kokemusta projektinhoidosta. Tätä opinnäytetyötä on tehty yhteistyössä pohjoismaisen talotekniikkayrityksen Bravida Finland Oy:n kanssa.

Työn tavoitteena on nostaa esille projektien valmistelevia työvaiheita sekä ennakoivia toimenpiteitä projektien läpiviemiseen. Työ on hyvä ohjenuora erityisesti aloitteleville projektinhoitajille ja projektipäälliköille.

2 Projektitoiminta

2.1 Mikä on projekti?

Projektin pääasiallisena tavoitteena on saavuttaa sille annetut tavoitteet. LVI-urakoitsijan näkökulmasta projektin tavoitteena on esimerkiksi saada aikaan laadukas ja toimiva talotekninen järjestelmä suunnitellussa aikataulussa ja budjetissa.

Kaikki projekteja ohjaavat pääsääntöisesti samat tekijät. Näitä ovat aikataulu, budjetti ja laatu. Projektin toteuttamista varten perustetaan organisaatio, jonka vastuulla on saavuttaa projektille annetut tavoitteet. Projekteja on erilaisia ja erityyppisiä. Kaikkia projekteja kuitenkin yhdistää se, että ne ovat luonteeltaan kertaluontoisia, joilla on alku ja loppu. Projekteja ohjataan johdetusti ja suunnitelmallisesti ja projektityöskentely on vahvasti ihmisten välistä yhteistoimintaa. Ilman projektiorganisaatiota tai -ryhmää ei saavuteta asetettuja tavoitteita. (Kettunen 2009: 15-17.)

LVI-urakoitsijan rooli rakentamisessa korostuu jatkuvasti lisääntyneiden taloteknisten tarpeiden ja vaatimusten osalta. LVI-urakoitsijan merkitys on suuri rakennusprojekteissa, mikä velvoittaa ja sitoo urakoitsijaa rakennushankkeen yhteisiin tavoitteisiin.

2.2 Projektipäällikkö

Projektipäällikköä voidaan pitää projektin keskeisimpänä ja tärkeimpänä henkilönä. Hänen vastuullaan on saavuttaa projektille annetut tavoitteet, joita yleisimmin ovat aikataulu, budjetti ja laatu. Tärkeitä ominaisuuksia projektipäällikölle voidaan pitää muun muassa päämäärätietoisuutta, täsmällistä toimintatapaa, hyviä neuvottelutaitoja, rohkeutta ja kykyä hoitaa useita asioita samanaikaisesti. (Kettunen 2009: 29-32.)

Projektin onnistuneen lopputuloksen kannalta on tärkeää, että projektipäällikkö saa hoidettavasta urakasta mahdollisimman varhaisessa vaiheessa tietoa ja mahdollisuuden tutustua tulevaan projektiin. Projektipäälliköllä voi olla monta projektia hoidettavana samanaikaisesti ja tämä vaatii oman työn suunnittelua sekä uskallusta luottaa muihin pro-

jektissa työskenteleviin. Vaikka projektipäällikkö ei useinkaan ole suoranaisesti projektissa työskentelevien esimies, on hänen saatava projektin jäsenet toimimaan haluamallaan tavalla. Tämä vaatii kykyä motivoida ja innostaa projektissa toimivia henkilöitä niin, että kaikki tekevät työtä yhteisen tavoitteen eteen.

Suoraviivaisesti ajatellen, projektipäällikön osaaminen määrittää usein projektin lopputuloksen. Vaikka ulkoisilla tekijöillä on vaikutusta, osaamattomuudella on suuri riski vaikuttaa haitallisesti lopputulokseen. (Mäntyneva 2016: 39-39.)

3 Projektin valmistelu

Projektia valmistellaan jo ennen työmaalla alkavien asennustöiden aloittamista. Tulevaan projektiin on syytä valmistautua ajoissa ja huolellisesti. Hyvissä ajoin aloitettu valmistelu auttaa selviytymään usein hektisessä työmaa ympäristössä. Työmaaympäristö on usein kiireinen, eikä siinä vaiheessa ole enää aikaa tehdä esimerkiksi tarkkoja suunnitelmia tai kilpailuttaa tavarantoimittajia. Projektin toteutuksen aikana mennään usein niillä tiedoilla, jotka on saatu kerättyä ennen projektin alkua.

Projektipäällikön on huolehdittava siitä, että kaikki tarvittavat suunnitelmat tehdään. Projektin kannalta olisi parasta, että suunnitelmat ovat tehtynä ennen toteutuksen aloitusta. Suunnitteluvaiheessa saadaan suuntaviivat tulevalle projektille. Toteutuksen aikana suunnitelmat usein elävät, mikä vaatii suunnitelman päivittämistä ajantasaiseksi.

3.1 Aloituskokous

Aloituskokouksia pidetään yleensä ennen asennustöiden aloitusta tai töiden aloituksen yhteydessä. Aloituskokouksia on erilaisia, muun muassa tilaajan ja urakoitsijan välinen, rakennusvalvonnan pitämä aloituskokous sekä urakoitsijan oma sisäinen aloituskokous. Projektin aloittaminen ei ole kuitenkaan kiinni aloituskokouksista, vaan urakoitsija voi aloittaa valmistelevien toimenpiteiden suorittamisen jo ennen aloituskokouksia tilaajan tai rakennusvalvonnan kanssa.

Tilaaajan ja urakoitsijan välisessä aloituskokouksessa käsitellään urakkasopimukseen liittyviä asioita. Kokouksessa voidaan esimerkiksi käsitellä asioita tulevien työmaakokousten, lisä- ja muutostöiden sekä työmaan muiden käytäntöjen osalta. Aloituskokouksen järjestää tilaaja.

Rakennusvalvontaviranomainen voi määrätä aloituskokouksesta rakennusluvassa. Rakennusvalvonnan järjestämän aloituskokouksen tarkoituksena on varmistaa hankkeeseen ryhtyvän pätevyys sekä käydä läpi asiat, jotka on kirjattu lupaehtoihin. Rakennusvalvonnan pitämä aloituskokous perustuu viranomaismääräyksiin, ja tilaaajan ja urakoitsijan välinen kokous perustuu urakkasopimukseen.

Urakoitsija pitää myös sisäisesti aloituskokouksen ennen toteutuksen aloitusta. Kokoukseen osallistuu vähintään yksikön johtaja ja projektipäällikkö. Kokouksen pääasiallinen tarkoitus on varmistaa, että asiakkaan kanssa tehdyt sopimukset ja kaikki tarjousvaiheen tiedot luovutetaan projektipäällikölle. Kokouksessa käsitellään projektin edellytykset projektinavauslomakkeen mukaisesti. Jos kokouksessa tulee ilmi epäselvyyksiä, ne kirjataan pöytäkirjaan. Samalla kirjataan vastuuhenkilö ja määräaika epäselvyyksien selvittämiseksi. Aloituskokouksen rooli on tärkeä erityisesti projektin aloittamisen kannalta. Jos projektipäällikkö ei ole ollut mukana tarjouslaskennassa eikä tiedä kohteesta, kylmiltään hankkeeseen ryhtyminen voi aiheuttaa aikataulun venymistä ja sitä mukaa projektin talouskin kärsii. (Bravida, sisäinen materiaali.)

3.2 Projektikansio

Jokaiselle projektille tulisi luoda oma projektikansio heti projektin aloitusvaiheessa. Projektikansion tavoitteena on luoda asianmukainen ja yhtenäinen tapa tallentaa projektin aikaiset raportit ja dokumentit. Kansion tulee olla sellaisessa paikassa, että kaikilla projektiin osallistuvilla on mahdollisuus päästä sinne. Projektikansio luodaan yrityksen verkkolevylle. (Bravida, sisäinen materiaali.)

Kaikki dokumentit ja urakoitsijan suunnitelmat tallennetaan projektikansioon, josta ne ovat kaikkien nähtävillä. Kansion pitäminen ajan tasalla on tärkeää. Projektikansioon tulee tallentaa kaikki projektin kannalta tärkeä dokumentaatio. Hyvä dokumentointi on

avuksi monissa projektin myöhemmissä vaiheissa. Tällöin esimerkiksi projektin mahdolliset tuuraajat lomien aikana löytävät kaiken tarvittavan tiedot, eikä niiden etsimiseen mene ylimääräistä aikaa. (Bravida, sisäinen materiaali.)

3.3 Kohteeseen perehtyminen

Alkavaan projektiin tulee tutustua ja perehtyä huolellisesti. Sopimusasiakirjoihin perehtyminen auttaa koko projektin ajan, kun tiedostaa omat vastuualueet sekä velvollisuudet. Samoin on myös mahdollisuus selvittää myös ne työt, jotka eivät kuulu omaan urakkaan. Omien velvollisuuksien, vastuiden ja oikeuksien tunnistaminen on tärkeää onnistuneen hankkeen läpiviemiseksi.

Keskeisiä ja tärkeitä sopimusasiakirjoja urakan toteutuksen kannalta ovat muun muassa urakkasopimus, urakkarajaliite, urakkaneuvottelupöytäkirja, urakka-ohjelma, LVI-työselostus sekä mahdolliset työhön liittyvät muut laatuvaatimukset. Urakkasopimuksessa määritellään muun muassa urakan laajuus, aloituksen ajankohta, mahdolliset välitavoitteet, valmistumisen ajankohta, maksuperusteet ja hinta.

Yleisissä sopimusehdoissa on sanottu, että mikäli urakkasopimuksessa ei ole mainittu sopimusasiakirjojen pätevyysjärjestyksestä, noudatetaan yleisten sopimusehtojen mukaista järjestystä. Lisäksi yleiset sopimusehdot velvoittavat urakoitsijaa tulkitsemaan sopimusasiakirjoissa esitettyjä tietoja alan asiantuntijana. (YSE 1998: 13 §.)

Usein urakoitsija voi saada kohteen toteutettavaksi hyvinkin lyhyellä varoitusajalla, mikä tuottaa omat haasteensa hankkeeseen perehtymiseen. Kuitenkin projektin vastuuhenkilöiden tulisi perehtyä projektin aikatauluun ja vaiheisiin, jotta toteutusvaihe voidaan käynnistää. Lisäksi työmaalla paikan päällä käyminen auttaa paljon kohteeseen perehtymisessä sekä antaa ajantasaisen tilannekuvan työmaalta.

3.4 Hankintasuunnitelma

Hankintasuunnitelman tavoitteena on suunnitella työmaalle tarvittavien materiaalien hankinta- ja toimitusajat. Suunnitelmalla pyritään varmistamaan, että asennustöiden

edetessä materiaalit ovat saatavilla oikeaan aikaan, oikeaan hintaan ja oikean laatusina. Toimitusaikojen ja kustannusten osalta kriittiset toimitukset tulee huomioida erikseen. Esimerkiksi useimpien erikoisempien laitteiden, kuten lämmityspattereiden, puhallinkonvektorien ja ilmanvaihtokoneiden, toimitusajat ovat pitkiä. (Bravida, sisäinen materiaali, hankintasuunnitelma.)

Hankintasuunnitelmassa tulee lisäksi huomioida työmaan aikataulu ja resurssit, jotta asennustyöt eivät hidastu tai pysähdy kokonaan sen takia, ettei työmaalla ole tavaraa. Tämän takia on hyvä huomioida kaikki hankintaerät aikataulu- ja resurssisuunnitelmissa. (Bravida, sisäinen materiaali, hankintasuunnitelma.)

Hyvin tehdyllä ja realistisella hankintasuunnitelmalla on mahdollisuus välttyä hankinnoista johtuvista lisäkustannuksilta sekä aikatauluviivästyksiltä. Hankintasuunnitelma toimii pohjana tuleville hankinnoille. Lisäksi suunnitelmasta nähdään myös hankinnoille suunnitellut ja tavoitteelliset kustannukset.

3.5 Aikataulu- ja resurssisuunnitelma

Työmaan yleisaikataulu on usein sopimusten pohjana ja määrittää työsuoritusten maksimajan. Tässä sovitussa aikataulussa pysymisessä auttaa, jos projektin vastuuhenkilö laatii oman aikataulun tulevista töistä. Kun tiedetään työn määrä ja käytettävissä oleva aika, saadaan selville resurssien tarve. Näiden läpikäynti ennen projektin aloitusta auttaa saamaan työmaalle tarvittavan määrän asentajia oikeaan aikaan.

Yleinen käytäntö on, että urakoitsija laatii tulevista töistä oman alustavan aikataulun, joka pohjautuu sovittuun aikatauluun. Aikataulun olisi hyvä olla mahdollisimman hyvä urakoitsijan työjärjestyksen sekä resurssien kannalta. Tämä aikataulu esitetään tilaajalle, jonka jälkeen on mahdollista sopia tarkemmin työjärjestyksestä.

Jos huomataan ristiriitoja tai ongelmia aikataulussa, olisi niistä hyvä käydä avointa keskustelua tilaajan kanssa sekä löytää tilanteeseen paras mahdollinen ratkaisu. Kaikki ennakoidut toiminnot aikataulujen ja resurssitarpeiden kanssa auttaa projektipäällikköä työmaan aikana.

3.6 Toimittajien kilpailutus

Yrityksillä on sopimushinnat tukuista löytyville tuotteille. Tämä helpottaa suuresti hankintojen tekemistä läpi projektin, sillä pienempien erien ja tavanomaisten tuotteiden osalta tarvikkeita ei tarvitse kilpailuttaa. Tällä voidaan varmistaa, että tuotteiden hinnat pysyvät sovittuina eikä yllättäviä menoeriä pääse sitä kautta syntymään.

Suuret materiaalierät sekä erikoistilaukset kilpailutetaan. Tuotteiden kilpailuttamisella voidaan saada aikaan huomattaviakin säästöjä. Kaikki hankinnoissa saatu säästö luo projektille paremman taloudellisen tilanteen, mikä antaa lisää mahdollisuuksia projektin onnistuneeseen läpivientiin.

Tavarantoimittajan valintaan voi vaikuttaa moni eri asia. Näitä ovat yleisimmin hinta, laatu, toimitusvarmuus sekä mahdolliset aikaisemmat kokemukset tuotteesta. Näiden eri osa-alueiden välillä tulee tehdä vertailua ja valita kyseiselle projektille parhaiten soveltuva tuote.

3.7 Hankinnat

Hankintojen tekeminen on hyvä aloittaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Ennen projektin aloitusta tehdyillä hankinnoilla saadaan selville jo projektille sitoutuneet kustannukset. Hankintavaiheessa voi tulla esiin urakan laskennassa mahdollisesti tapahtuneita virheitä. Hyvillä hankinnoilla voidaan saada projektille säästöä ja parantaa projektin katta. (Juosila, 2021.)

Tavarantoimittajia kannattaa jo hankintavaiheessa pyytää toimittamaan tarvittavat hyväksyttämisdokumentit tuotteista ja laitteista. Nämä tallennetaan projektikansioon, josta ne ovat löydettävissä tuotehyväksyntöjä tehdessä.

Työmaalla voi olla rajoitteita tai vaatimuksia koskien materiaalityömaalle, ja tämä tulee huomioida jo hankintoja tehdessä. Monilla rakennustyömailla on vähän säilytystilaa rakennusmateriaaleille, ja tämä asettaa usein vaatimuksia urakoitsijalle siitä, kuinka paljon tavaraa työmaalle voi ottaa yhdellä kerralla. Työmaan sääntönä voi esimerkiksi olla, että

urakoitsija saa pitää työmaalla kahden viikon materiaalit. Nämä vaativat suunnittelua ja ennakkointia materiaalien toimitusten kanssa, mitkä on hyvä tiedostaa jo hankintavaiheessa.

3.8 Materiaalien hyväksyttäminen

LVI-ohjekortissa 03-10631 todetaan, että tuotteiden hyväksyttäminen on ensimmäinen työvaihe, ennen kuin materiaaleja asennetaan tai toimitetaan työmaalle. Lisäksi ohjekortin mukaan hyväksyntäprosessin tarkoitus on varmistaa, että materiaalit, järjestelmät sekä tuotteet ovat suunnitelmien mukaisia. Urakoitsijan tulee myös toimittaa kohteen talotekniikkavalvojille ja suunnittelijoille laite- ja materiaalihankintoihin liittyvät tuotehyväksyntädokumentit sekä tarvittaessa elinkaarilaskelmat. Urakoitsija tallentaa hyväksytyt dokumentaation luovutusasiakirjamateriaaleihin ja talotekniikkavalvoja tallentaa dokumentit projektipankkiin. (Tehtävät ja dokumentointi 2018.)

Materiaalien hyväksyttämien on aikaa vievä prosessi, joka olisi hyvä aloittaa samaan aikaan kun kilpailuttaa tavarantoimittajia. Tällä voidaan varmistaa se, että asennustöiden alkaessa tiedetään kohteeseen kelpaavat tuotteet ja materiaalit. Asennustöiden aloittamisella ennen materiaalien hyväksyntää otetaan iso riski sille, että tuote joudutaan vaihtamaan. Tämä voi aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia urakoitsijalle sekä haasteita aikataulussa pysymiseen.

Tarvittavat dokumentit tuotehyväksynnälle urakoitsija saa laite- ja materiaaltoimittajilta. Nämä vaaditut dokumentit tuotteen kelpoisuudesta toimitetaan sopimusasiakirjoissa mainituille osapuolille. Näitä ovat usein talotekniset valvojat sekä LVI-suunnittelijat. Jos tuote hyväksytään asennettavaksi kohteeseen, voidaan asennustyöt siltä osin aloittaa. Jos hyväksyntä on kielteinen, tulee prosessi aloittaa alusta.

Monissa kohteissa on sopimusasiakirjoissa vaadittu urakoitsijaa pitämään koontitaulukkoa hyväksytyistä tuotteista ja materiaaleista. Koontitaulukkoa päivitetään jatkuvasti, jotta se pysyy reaaliaikaisena. Taulukosta ilmenevät materiaalit ja niiden valmistajat, päivämäärä jolloin tuotetta on esitetty hyväksyttäväksi, sekä hyväksynät esimerkiksi valvojalta ja suunnittelijalta. Koontitaulukko tallennetaan yleensä projektipankkiin. Kuvassa 1 on esimerkki hyväksyntäkoontitaulukosta.

 Toimittajaesitys-koonti		Juokseva nro / merkintä			
Projektinimi		Projektinumero			
		Päivämäärä			
		8.2.2021			
	Tuote	Toimittaja	Esitetty	Suunnittelija,OK	Valvoja,OK
1	RST viemärit	Blücher	26.3.2020		
2	Muoviset lattiakaivot	Vieser	26.3.2020		
3	Kupariputket	DAHL/Wabek	26.3.2020		
4	Kierteelliset venttiilit	TA/VIR	26.3.2020		
5	Asennusurakoitsija	Aliurakoitsija Oy	26.3.2020		
6	Puhallinkonvektorit	Chiller	26.3.2020		
7	Pikapalopostit	Pivaset	26.3.2020		
8	Lattialämmitys	Toimittaja Oy	1.4.2020		
9	Pumput	Kolmeks	12.5.2020		
10	KL ja KK paketit	Gebwell	13.5.2020		
11	HST kaivot	Stainless Team	15.5.2020		
12	Oviverhokoneet	Seroco	8.2.2021		
13					
14					
15					
16					
17					
18					

Kuva 1. Hyväksyntäkoontitaulukko.

3.9 Projektin henkilöstö

Projektin henkilöstö on kokonaisuudessaan avainasemassa toteutuksen kannalta. Henkilöstö on ryhmä, jonka tehtävänä on saattaa projekti aloituksesta loppuun. Urakoitsijan tulee tiedostaa alkavan projektin resurssivaatimukset henkilöstön osalta, eli kuinka paljon projekti sitoo henkilöitä ja kuinka pitkälle ajalle.

Pääsääntöisesti on aina LVI-urakoitsijan velvollisuus huolehtia siitä, että yrityksen palveluksesta löytyy henkilö, mieluiten hankkeeseen ryhtyvä projektipäällikkö, joka voi toimia kohteessa erityisalan työnjohtajana projektissa. KVV- ja IV-työnjohtajien työt katsotaan erityisalan työnjohtotehtäviksi. Lisäksi monien urakoiden sopimusasiakirjoissa on voitu määrittää esimerkiksi urakoitsijan työnjohtovelvollisuuksista toteutuksen aikana. Tämä on tärkeä huomioida suunnitellessa projektille henkilöstöä. (Bravida, sisäinen materiaali.)

Projekteja ja hankkeita on erilaajuisia, ja niiden vaatimukset erityisalan työnjohtajille vaihtelevat. Ennen kyseisen erityisalan töiden aloittamista, tulee hankkeeseen ryhtyvän

hakea työnjohtajan hyväksymistä rakennusvalvontaviranomaiselta. Hakemus hyväksytään, jos erityisalan työnjohtaja täyttää hankkeelle asetetut vaatimukset. Työnjohtajan vastuu alkaa heti sen jälkeen, kun hänet on hyväksytty toimimaan kyseessä olevan erityisalan työnjohtajana. Vastuu päättyy yleensä kohteen loppukatselmukseen, ellei siihen ole haettu erikseen muutosta. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999: 122 §.)

Tarjouspyyntövaiheessa tulee suunnitella, tehdäänkö työt omilla asentajilla vai aliurakoitsijalla. Jos päädytään kysymään tarjouksia mahdollisilta aliurakoitsijoilta, ne tulisi toimittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Kun aliurakoitsija saadaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa kiinnitettyä projektiin, saadaan urakasta sovittua helpommin. Aliurakoitsijan on helpompi suunnitella ja varautua tulevaan projektiin. Lisäksi aliurakoitsijan tilauskanta pysyy hyvänä ja se mahdollistaa myös hintatason pysymisen kohtuullisena. Tiukalla aikataululla tehty sopimus aliurakoinnista antaa mahdollisuuden esimerkiksi nostaa hintoja, joka vaikuttaa projektin talouteen. (Juosila, 2021.)

Projektipäällikkö käy ennen asennustöiden aloitusta aliurakoitsijan tai asennusryhmän kanssa projektin läpi erityisesti aikataulujen, resurssitarpeiden ja mahdollisten erityispiirteiden osalta. Erityisesti silloin, jos työt tehdään aliurakoitsijalla, on projektinvastuuhenkilöiden varmistettava se, että aliurakoitsijan edustajan kanssa käydään huolellinen aloituskokous. Samoin myös sopimusten välitavoitteet, vaatimukset ja huomioid tulee kirjata aliurakoitsijan urakkasopimukseen. Tällä varmistetaan yhdensuuntainen toiminta ja sitoutetaan kaikki osapuolet yhteisiin tavoitteisiin.

3.10 Työturvallisuus

Työturvallisuus tulee huomioida jo projektin suunnittelu- ja aloitusvaiheessa. Työturvallisuutta tulee seurata ja valvoa koko projektin ajan.

Projektin vastuuhenkilöiden tulee huolehtia siitä, että ennen töiden aloitusta kaikki työmaalle tulevat henkilöt suorittavat vaaditut perehdytykset. Tällä varmistetaan myös se, että työmaalla työskentelevät henkilöt tiedostavat työmaan luonteen sekä mahdolliset riski- ja vaaratekijät. Työnantajan vastuulla on hankkia työntekijöille vaadittavat suojavarusteet, jotta turvallinen työskentely on mahdollista. Urakoitsijan on selvitettävä heti pro-

jektin alkaessa, onko työmaalla jotain erityisiä vaatimuksia liittyen työturvallisuuteen. Erityisvaatimuksia on muun muassa liittyen tulitöihin tai henkilönostimien käyttöön. Monilta tapaturmilta voidaan varmasti välttyä ennakoimalla tulevien työvaiheiden riskikohtia sekä tekemällä työskentelyolosuhteet mahdollisimman turvallisiksi.

Yleisten sopimusehtojen (YSE 1998) mukaisesti tulee urakoitsijalla olla nimetty vastuuhenkilö, joka vastaa siitä, että työmaalla noudatetaan työsuojelua koskevia sääntöjä.

3.11 Dalux-field

Dalux on pilvipohjainen ohjelma, jota voidaan hyödyntää erityisesti rakennuksen ja rakennustyömaan tiedostojen säilytykseen. Lisäksi ohjelma on hyvä työkalu projektinhallintaan. Dalux toimii niin tietokoneella, kun mobiililaitteellakin. Dalux-ohjelma on käytössä myös Bravidalla. Ohjelman käyttöönotto aloitetaan heti projektin alkaessa. Daluxin käyttöönotosta ja käyttämisestä löytyy Bravidalla kattavia ohjevideoita, joiden avulla pääsee ohjelman kanssa alkuun. Lisäksi on ammattitaitoista henkilökuntaa, joka voi opastaa Daluxin käytössä. Dalux on hyvä työkalu työmaalla tapahtuvien asioiden hallintaan sekä dokumentointiin, ja sen avulla saadaan tehtyä kaikki tarvittavat dokumentit esimerkiksi itselleluovutuksia varten. (Bravida, sisäinen materiaali.)

4 Seuranta toteutusvaiheessa

Projektin jatkuva seuranta on välttämätöntä projektinhallinnan ja -johtamisen kannalta. Projektia tulee seurata monelta eri osa-alueelta, jotta kokonaisuus pysyy hallinnassa. Toteutusvaiheessa tulee erityisesti seurata projektin edistymistä aikataulun, talouden ja laadun näkökulmista. Projektin aikana jatkuva ennakointi ja tulevien työvaiheiden suunnittelu ovat tärkeitä, jotta eteneminen olisi sujuvaa ja jatkuvaa koko hankeen ajan.

4.1 Aikataulun seuranta

Urakoitsijan tulee jatkuvasti seurata omien töiden edistymistä ja verrata sitä työmaan aikatauluun. Jos aikataulun kanssa tulee haasteita tai ongelmia, on siihen reagoitava välittömästi.

Työmailla järjestetään sopimusten mukaan tasaisin väliajoin erilaisia palavereja sekä kokouksia (Bravida, sisäinen materiaali, urakkaohjelma). Näiden yhtenä tarkoituksena on varmistaa se, että urakoitsijoiden työt etenevät sovittujen ja suunniteltujen aikataulujen mukaan. Kokouksista ja palavereista tehdään muistiot, jotka toimitetaan läsnä olleille. Tällöin jää myös kirjallinen todiste siitä, mistä on keskusteltu ja mitä on mahdollisesti sovittu. Useimpiin pääurakoitsijan pitämiin urakoitsijakokouksiin vaaditaan urakoitsijalta työvaihe ilmoitusta sekä suunnitelmaa omista tulevista töistä. Suunnitelma omien töiden osalta voi olla esimerkiksi 3-viikkoissuunnitelma. Työvaihe ilmoituksesta selviää urakoitsijan työntekijöiden määrä työmaalla, yhteyshenkilöt sekä mahdolliset muut huomioitavat asiat. 3-viikkoisaikataulusta selviää, mitä töitä tehdään ja missä järjestyksessä. Näiden molempien huolellinen laatiminen on tarpeellista ja on samalla osa omien töiden suunnittelua. Kuva 2 on esimerkkikuva työvaihe ilmoituksesta sekä 3-viikkoisaikataulusta.

Bravida Finland Oy LV, TVI

Työnjohtaja: Projektipäällikkö + puhelinnumero
 Työnjohtaja: Projektihoitaja + puhelinnumero
 Nokkamies:
 Työvoimavahvuus: Työnjohtajat + Asentajat + Eristäjät + Muut mahdolliset

Käynnissä olevat työvaiheet:

- Työvaihe 1
- Työvaihe 2

Alkavat työvaiheet:

- Työvaihe 3
- Työvaihe 4
- Työvaihe 5

Töiden 3-viikkoisaikataulu ja resurssit:

Työvaihe	viikko 1					viikko 2					viikko 3										
	m	t	k	t	p	l	s	m	t	k	t	p	l	s	m	t	k	t	p	l	s
Työvaihe 1	2	2		2	2			2													
Työvaihe 2				2	2			2	2	2											
Työvaihe 3									2	2	2	2			2						
Työvaihe 4										2	2				2	2	2				
Työvaihe 5																2	2	2	2		

Muut asiat:

- Loppiaisena ei asentajia työmaalla

Kuva 2. Työvaiheilmoitus, 3-viikkoisaikataulu.

Urakoitsijakokouksiin toimitettava työvaiheilmoitus koetaan usein hankalana ja aikaa vievänä asiana. Kun omat työt suunnittelee mahdollisimman tarkasti, on työvaiheilmoitusten tekeminen monin verroin helpompaa. Asennustöiden aikataulusta sekä järjestyksestä tulee käydä jatkuvaa keskustelua nokkamiehen tai aliurakoitsijan edustajan kanssa. Tällä voidaan varmistaa se, että suunnitellut aikataulut ja asennusjärjestykset toteutuvat.

4.2 Talouden ennustaminen ja seuranta

Projektin talouden ennustaminen perustuu siihen, että ennustetaan jatkuvasti projektin lopputulosta. Projektille asetetut taloudelliset tavoitteet laaditaan ennen projektin aloitusta ja kaikella toiminnalla pyritään mahdollisimman hyvään lopputulokseen. Vaikka projekti ei olisi vielä lähtenyt käyntiin, kannattaa projektin talouden ennustaminen aloittaa. Esimerkiksi mitä varhaisemmassa vaiheessa hankintoja saadaan tehtyä, sitä aikaisemmin nähdään, minkälaisia kustannuksia projektille on sitoutunut. Sitoutuneet kustannukset päivitetään projektiennusteeseen ja siitä nähdään, saavutettiin kyseisellä hankinnalla suunniteltu budjetti. Ennusteen jatkuva päivittäminen pitää urakoitsijan ajan tasalla projektin taloudellisesta tilanteesta.

Urakasopimuksen yhteydessä tilaajalle esitetään hyväksyttäväksi maksuerätaulukkoa, jonka perusteella tehdyistä työsuoritteista on mahdollisuus laskuttaa. Maksuerätaulukko on tärkeä työkalu siihen, että tehdyistä työvaiheista saadaan korvaukset oikeaan aikaan. Tilaajan hyväksytyä maksuerät, voidaan ne laskuttaa tilaajalta. Tämä edesauttaa, että projektin kassavirta on jatkuvaa ja tasaista koko projektin ajan. Projektipäällikön on seurattava töiden etenemistä jatkuvasti ja huolehtia siitä, että oikeat maksuerät lähetetään tilaajalle hyväksyttäväksi oikeaan aikaan. Paras tapa todentaa töiden valmius on tehdä työmaalla kierroksia tasaisen väliajoin. Huolimattomasti toimitetut maksuerät antavat tilaajalle helposti aiheita epäillä urakoitsijan tilannetajua työmaalla. (Bravida, sisäinen materiaali.) Kuvassa 3 on esimerkki maksuerätaulukosta.

bravida		Maksuerätaulukko		Juokseva numero/merkintä
Projektin nimi		Projektin numero		1
Paikka		Lähtö		Paivamaara 5.3.2021
				Sivumaara
Erä	Erän selitys	alv 0%		
1	Kun urakkasopimus on allekirjoitettu, työaikainen vakuus toimitettu tilaajalle ja työt aloitettu 5%	50 000 €		
2	Kun 0.kerroksen lämmitys- ja jäähdytysjohdojen asennustyöt on aloitettu	5 000 €		
3	Kun 0.kerroksen lämmitys- ja jäähdytysjohdoista on 50% asennettu	5 000 €		
4	Kun 0.kerroksen lämmitys- ja jäähdytysjohdot on pääosin asennettu	5 000 €		
5	Kun 1.kerroksen lämmitys- ja jäähdytysjohdojen asennustyöt on aloitettu	12 000 €		
6	Kun 1.kerroksen lämmitys- ja jäähdytysjohdoista on 20% asennettu	8 000 €		
7	Kun 1.kerroksen lämmitys- ja jäähdytysjohdoista on 40% asennettu	8 000 €		
8	Kun 1.kerroksen lämmitys- ja jäähdytysjohdoista on 60% asennettu	8 000 €		
9	Kun 1.kerroksen lämmitys- ja jäähdytysjohdoista on 80% asennettu	8 000 €		
10	Kun 1.kerroksen lämmitys- ja jäähdytysjohdojen asennustyöt on pääosin tehty	8 000 €		
11	Kun 2.kerroksen lämmitys- ja jäähdytysjohdojen asennustyöt on aloitettu	12 000 €		
12	Kun 2.kerroksen lämmitys- ja jäähdytysjohdoista on 20% asennettu	8 000 €		
13	Kun 2.kerroksen lämmitys- ja jäähdytysjohdoista on 40% asennettu	8 000 €		
14	Kun 2.kerroksen lämmitys- ja jäähdytysjohdoista on 60% asennettu	8 000 €		
15	Kun 2.kerroksen lämmitys- ja jäähdytysjohdoista on 80% asennettu	8 000 €		
16	Kun 2.kerroksen lämmitys- ja jäähdytysjohdojen asennustyöt on pääosin tehty	8 000 €		
17	Kun 3.kerroksen lämmitys- ja jäähdytysjohdojen asennustyöt on aloitettu	12 000 €		
18	Kun 3.kerroksen lämmitys- ja jäähdytysjohdoista on 20% asennettu	8 000 €		
19	Kun 3.kerroksen lämmitys- ja jäähdytysjohdoista on 40% asennettu	8 000 €		
20	Kun 3.kerroksen lämmitys- ja jäähdytysjohdoista on 60% asennettu	8 000 €		
21	Kun 3.kerroksen lämmitys- ja jäähdytysjohdoista on 80% asennettu	8 000 €		
22	Kun 3.kerroksen lämmitys- ja jäähdytysjohdojen asennustyöt on pääosin tehty	8 000 €		

Kuva 3. Maksuerätaulukko (Bravida, sisäinen materiaali.)

4.3 Resurssien seuranta

Hyvällä resursoinnilla ja jatkuvalla resurssitarpeen seurannalla saadaan pidettyä oikea työntekijämäärä työmaalla. Huonolla resurssien hallinnalla on taas negatiiviset seuraukset aikatauluun sekä talouteen. Jos työntekijöitä on liian vähän työmäärään nähden, on seuraus ilmeinen. Aikataulussa pysyminen on todella vaikeaa, ja työt eivät etene suunnitellussa ja sovitussa aikataulussa. Tämä voi pahimmillaan aiheuttaa sen, että joudutaan ryntäämään, eli lisäämään hetkellisesti työntekijöiden määrää tai tekemään pidempiä työpäiviä aikataulun kiinni saamiseksi. Tämä aiheuttaa lisäkustannuksia projektille. Pahimmillaan aikataulusta jääminen vaikuttaa, että ei saavuteta asetettuja tavoitteita ja joudutaan maksamaan viivästyksistä sakkoja.

Samoin jos työntekijöiden määrä on liian suuri työmäärään nähden, tämä vaikuttaa projektin talouteen. Projektille kertyy ylimääräisiä kuluja työntekijöistä, jos työntekijät eivät

pysty tekemään tuottavaa työtä. On siis tärkeää huolehtia, että työt edistyvät samassa suhteessa siihen, mitä urakasta on mahdollisuus laskuttaa. (Juosila, 2021.)

Resurssien hallintaan projektin aikana auttaa projektin alussa tehty resurssisuunnitelma. Suunnitelman ei tarvitse olla laadittu päiväkohtaisella tarkkuudella, mutta projektin vastuhenkilöiden olisi tärkeä jo heti alussa tiedostaa, mikä on riittävä määrä asentajia eri työvaiheissa. Jos minkäänlaista tietoa eikä suunnitelmaa ei ole tulevista resurssitarpeista, on usein edessä tilanne, että tarpeen tullessa työmaalle ei saada tarvittavaa määrää asentajia. Huono resurssien hallinta johtaa pahimmillaan aikataulusta jäämiseen ja sen mukana tuleviin taloudellisiin kustannuksiin.

4.4 Lisä- ja muutostyöt

Lisä- ja muutostöiden osuus on usein merkittävä urakoiden kokonaisuuteen nähden ja vaatii projektin henkilöstöltä paljon resursseja. Oikea-aikainen toiminta auttaa tilaajaa kuin urakoitsijaakin siinä, että voidaan välttää erimielisyydet, joita tulee helposti lisä- ja muutostöiden osalta.

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998 lähtee siitä, että lisä- ja muutostöistä on sovittava kirjallisesti ennen töiden tekemistä. Tämä on tärkeä huomioida, koska usein töitä tehdään suullisten sopimusten pohjalta ja työstä aiheutuvat kustannukset voivat jäädä pahimmillaan kokonaan urakoitsijan maksettavaksi.

Projektipäällikön ja muidenkin projektista vastuullisten henkilöiden olisi hyvä seurata jatkuvasti mahdollisia lisä- ja muutostyöaiheita ja antaa niistä mahdollisimman nopeasti kirjallinen tarjous tilaajalle (Oksanen ym. 2019).

Aktiivisella lisä- ja muutostöiden seurannalla pystytään välttämään mahdolliset asennukset kahteen kertaan, minkä avulla säästetään aikaa ja resursseja. Seuranta varten on projektipäällikön hyvä laatia lisä- ja muutostöiden seurantataulukko. Taulukkoon täytetään työstä kaikki oleellinen tieto, ja näin on mahdollisuus pysyä tietoisena kaikista lisä- tai muutostöistä. (Bravida, sisäinen materiaali.)

bravida		LISÄ- JA MUUTOSTYÖ SEURANTATAULUKKO							
Tilaajan tiedot:				Kohteen tiedot:					
Yritys:				Kohteen nimi:					
Osoite:				Osoite:					
Yhteyshenkilö:				Yhteyshenkilö:					
Tilaajan työnnumero:				Työmääräin:					
Tarjouksen numero	Tarjous pp.kk.vv	Tarjouksen nimi	Tarjoushinta ALV0%	Urakka 1	Urakka 2	Urakka 3	Urakka 3	Tilattu pp.kk.vv	Laskutettu pp.kk.vv
Laskutettu yht. :			2 000,00 €	Tarjottu yht. :	5 400,00	4 900,00	500,00	0,00	0,00
Laskuttamatta yht. :			3 400,00 €	Tilattu yht. :	5 400,00	4 900,00	500,00	0,00	0,00
LT 1	24.1.2021	Lisätyö urakka 1	1 500,00 €	1 500,00 €				28.9.2020	20.10.2020
LT 1	28.1.2021	Lisätyö urakka 2	500,00 €		500,00 €			28.9.2020	22.10.2020
LT 2	6.2.2021	Lisätyö urakka 1	3 400,00 €	3 400,00 €				20.10.2020	
			0,00 €						
			0,00 €						
			0,00 €						
			0,00 €						
			0,00 €						
			0,00 €						
			0,00 €						
			0,00 €						
			0,00 €						
			0,00 €						
			0,00 €						
			0,00 €						
			0,00 €						

Kuva 4. Lisä- ja muutostöiden seurantataulukko

Kuvassa 4 on esimerkki excelpohjaisesta lisä- ja muutostöiden seurantataulukosta. Taulukon runkoja voi olla monenlaisia yrityksestä riippuen, mutta tarpeen vaatiessa taulukkoa olisi hyvä muokata kyseiseen projektiin soveltuvaksi. Tämä on syytä tehdä heti projektin alkaessa, jotta ensimmäisen lisä- tai muutostyön tullessa on jo olemassa paikka mihin tiedot voidaan tallentaa. Lisä- ja muutostöiden seurantataulukko tallennetaan yhteiseen projektikansioon, ja projektipäällikön tehtävänä on huolehtia, että taulukko pysyy ajantasaisena koko projektin ajan.

Projekteissa sovitaan yhdessä tilaajan kanssa yhteinen käytäntö lisä- ja muutostöiden seurantaan ja hyväksyntään. Esimerkiksi tilaaja voi vaatia tuntilappujen toimittamista kuitattavaksi viikoittain. Tällä pyritään siihen, että urakoitsija toimittaa heti tuntilaput kuitattavaksi eikä asia jää roikkumaan liian pitkäksi aikaa.

Lisä- ja muutostöiden seurantaan Dalux-ohjelma on hyvä apuväline. Daluxin avulla voidaan tallentaa helposti valokuvia pohjakuvaan merkattuun sijaintiin. Tällä tavoin voidaan helposti osoittaa esimerkiksi, mitä on muutettu tai lisätty. Daluxista tulostettava raportti voidaan liittää lisä- ja muutostyön laskun liitteeksi, joka helpottaa laskun sisällön ymmärtämistä.

4.5 Laadunvarmistus

Laadunvarmistuksen tavoitteena on, että toteutus tehdään suunnitelmien mukaan ja, että laatu sekä valmiudet käyttöönottamiselle ovat olemassa. Jos urakoitsija huomaa virheen urakkasuorituksessaan on siitä ilmoitettava tilaajalle sekä toimenpiteistä virheen korjaamiseksi. Lisäksi urakoitsijan on viimeistään ennen työn aloittamista vaa-dittaessa osoitettava kirjallisesti, kuinka hän varmistaa suorituksensa laadun. Laadunvarmistuksesta syntyvät dokumentit tulee urakoitsijan tallentaa yhteisesti sovitulla tavalla, joka usein on hankkeen projektipankki. (Prosessikuvaus 2018.)

Projektipäällikön tehtävänä on käydä asennustöiden aloituksen yhteydessä asennustyötä suorittavien osapuolien kanssa läpi yhteiset toimintatavat myös laadunvarmistuksen osalta. Laadunvarmistuksen dokumenttien laatimisesta vastaavat henkilöt on nimetty hankkeen laatusuunnitelmassa. Tällä varmistetaan, että kaikki tarvittavat dokumentit tulee tehtyä laatusuunnitelman mukaisesti ja tallennettua sovittuun paikkaan, esimerkiksi hankkeen projektipankkiin.

Bravidalla käytössä olevan Dalux-field-ohjelma on omiaan helpottamaan projektien laadunvarmistusta. Mobiililaitteille sopiva ohjelma kulkee mukana työmaalla ja dokumentointi on vaivattomampaa. Daluxilla voidaan luoda dokumentit asennustapatarkastuksista, malliasennuksista ja oman työn tarkastuksista. Lisäksi sovelluksella pystytään raportoimaan puutteista, esteistä sekä lisä- ja muutostyökohteista.

4.6 Malliasennukset

Urakka-asiakirjoihin on usein kirjattu ne asennukset, joista urakoitsija on veloitettu tekemään malliasennukset. Malliasennuksen perusteella saadaan tilaajan ja urakoitsijan välinen yhteinen ymmärrys kyseisen asennuksen asennustavasta ja laadusta. Kaikista malliasennuksista pidetään tilaajan kanssa katselmukset, joissa todetaan asennustavan kelpoisuus. Hyväksytyä malliasennustapaa käytetään urakan toistuvissa asennuksissa. Urakoitsijan velvollisuus on esittää malliasennus hyväksyttäväksi hyvissä ajoin, ennen kyseisen työvaiheen asennustyön aloitusta. (Prosessikuvaus 2018.)

Projektin vastuuhenkilöiden tulee olla tietoisia ennen asennustöiden aloitusta niistä asennuksista, joista malliasennuksia halutaan. Jos malliasennuksia ei muisteta tai huomata tehdä, on riskinä, että asennuksia joudutaan purkamaan ja tekemään uudestaan. Tällaisista aiheutuvat kustannukset tulevat urakoitsijan maksettavaksi. Lisäksi ylimääräinen työ sitoo resursseja ja voi pahimmillaan aiheuttaa viivästystä aikataulussa pysymisessä.

4.7 Oman työn tarkastukset

Urakoitsijalla on velvollisuus huolehtia oman työn tarkastuksista sopimusasiakirjojen osoittamalla tavalla. Oman työn tarkastuksia tulee suorittaa jatkuvasti töiden edetessä. Tarkastuksia tulee tehdä kaikista asennuksista, materiaaleista ja asennustavoista. Lisäksi tarkastuksessa tulee todeta, että asennukset ovat suunnitelmien, määräysten ja hyväksytyjen asennustapojen mukaisia (Tehtävät ja dokumentointi 2018.)

Dalux-ohjelmalla tehdyt oman työn tarkastukset on helppo tehdä työmaalla, ja dokumenttien luominen on nopeaa ja vaivatonta. Koska sovellus toimii mobiililaitteilla, tarvittavat valokuvat voidaan liittää raporttiin jo työmaalla. Muokkaamalla raporttipohjia saadaan haluttu pohja tarkastuksille. Valmiin tarkastuksen saa helposti tallennettua esimerkiksi pdf-muotoon.

Lisäksi töiden tarkastuksessa havaittu virhe tai puute on helppo dokumentoida Daluxiin valokuvien kanssa, ja nämä voidaan lähettää suoraan asentajille tai aliurakoitsijoille. He saavat ilmoituksen tehdystä puutteesta ja korjattuaan voivat kuitata työn tehdyksi. Tällöin tulee myös tieto projektin vastuuhenkilöille siitä, että puute on korjattu.

Asennustöiden jatkuva seuranta helpottaa omien töiden tarkastuksia. Jos virhe tai puute huomataan asennusten aikana, on niiden korjaaminen usein paljon vaivattomampaa tehdä samalla. Valmiiden asennusten korjaaminen on aina hitaampaa ja työläämpää.

5 Projektin päättäminen

5.1 Luovutusaineisto

Luovutusaineistojen kerääminen kannattaa aloittaa heti projektin aloituksesta lähtien. Kaikki luovutusaineistoksi vaaditut dokumentit käytetyistä tuotteista ja materiaaleista tulee tallentaa projektipankkiin, josta ne ovat helposti saatavilla urakan luovutuksen yhteydessä.

Sopimusasiakirjoissa on yleensä mainittu kaikki luovutusasiakirjat, jotka urakoitsijan tulee toimittaa tilaajalla. Kaikki luovutukseen liittyvät asiakirjat dokumentoidaan luovutuskansioihin sekä projektipankkiin. Yleensä tilaajan sekä rakennuttajan talotekniikkavalvojat tarkastavat dokumentit ennen kuin ne hyväksytään luovutusaineistoksi. (Prosessikuvaus 2018.)

5.2 Loppupiirustukset

Asennustöiden aikana tulee usein muutoksia, eikä asennuksia voida aina toteuttaa täysin suunnitelmien mukaan. Tämä voi johtua esimerkiksi talotekniikan törmäilystä tai muusta vastaavanlaisesta ongelmasta. Usein tämän kaltaiset ongelmat jäävät työmaalle urakoitsijan ja muun työmaahenkilöstön ratkaistaviksi. Kun asennuksia tehdään poiketen suunnitelmista, urakoitsijan tulee tehdä niistä asennuksista punakynäkuva. Toteutunut asennus merkitään pohjapiirustuksiin, jotka toimitetaan LVI-suunnittelijalle.

Punakynäkuvien tekemisen pitäisi olla jatkuvaa koko projektin ajan, ja ne tulisi tehdä heti kun asennustyöt on tehty. Jos tämä työvaihe jää kokonaan pois toteutuksen aikana, työ on paljon työläämpi ja haastavampi tehdä jälkikäteen.

5.3 Taloudellinen loppuselvitys

Urakkaan liittyvät taloudelliset asiat käsitellään erillisessä taloudellisessa loppuselvityksessä.

Yleisissä sopimusehdoissa sanotaan, että mikäli urakkasuorituksen luovutuksen yhteydessä ei saada selvitettyä urakoitsijan ja tilaajan välisiä tilisuhteita kuntoon, tarvitaan erillinen tilaisuus eli taloudellinen loppuselvitys, jossa käydään läpi projektin aikana syntyneet taloudelliset epäkohdat. Lisäksi tilaisuudesta tulee pitää pöytäkirjaa, josta tulee ilmetä molempien osapuolten esittämät vaatimukset sekä muut mahdolliset tilisuhteisiin vaikuttavat seikat. (YSE 1998: 73 §.)

Mikäli urakoitsija sekä tilaaja eivät pääse taloudellisessa loppuselvityksessä yhteisymmärrykseen, on seuraavina vaihtoehtoina välimiesoikeus tai tuomioistuin.

Projektin aikana oikea-aikainen reagointi helpottaa taloudellisten asioiden selvittämistä. Esimerkiksi suullisesti sovittu lisä- tai muutostyö tai liian myöhään tehdyt lisä- ja muutostyötartjoukset johtavat siihen, että urakoitsija ei saa tehdystä työstä korvausta. Tällaisten asioiden jääminen urakan luovutukseen tai taloudelliseen loppuselvitykseen on urakoitsijan kannalta huonoa.

6 Yhteenveto

Projektin suunnittelulla, valmistelulla sekä ennakkoinnilla voidaan vaikuttaa projektin lopputulokseen. Projektitoiminnan kannalta tärkeimpinä osa-alueina voidaan pitää aikataulua, taloutta ja laatua. Näiden kolmen osa-alueen pohjalta voidaan arvioida, miten projekti etenee sekä miten se on päättynyt.

Aikataulu on riippuvainen monesta eri osapuolesta ja tekijästä. Huolellisella valmistelulla ja ennakkoinnilla luodaan hyvät mahdollisuudet projektin aikataululliseen onnistumiseen. Ennakkoinnilla tarkoitetaan sitä, että pystytään näkemään nykyhetkeä pidemmälle ja havaitsemaan siellä mahdollisesti vastaantulevat haasteet sekä huomioimaan ne tulevisissa työvaiheissa. Tällä pyritään saamaan koko projektiorganisaatio tekemään työtä yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi. Aikataulussa pysyminen on yksi tärkeimmistä projektin osa-alueista, ja siksi aikataulussa pysymiseen vaaditaan suunnitelmallisuutta sekä jatkuvaa etenemisen seurantaa.

Tarkkaa projektin taloudenhallintaa voidaan pitää lähtökohtana sille, että projekti saadaan taloudellisesti kannattavasti päätökseen. Projektien taloudellinen tilanne vaikuttaa suoraan yrityksen talouteen ja siihen, että voidaan harjoittaa kannattavaa liiketoimintaa. Talouteen vaikuttaa moni tekijä, joita ovat muun muassa aikataulussa pysyminen sekä töiden oikeasuhtainen eteneminen. Projektin talouden valmistelua ja ennakointia on muun muassa tavaran toimittajien kilpailuttaminen. Lisä- ja muutostyöt vaativat urakoitsijalta jatkuvaa seuranta- ja oikea-aikaisia toimenpiteitä. Jos näiden osalta ei olla oikeaan aikaan liikkeellä tilaajan suuntaan, niin usein lisä- ja muutostöistä kustannukset jäävät urakoitsijalle. Tämä vaikuttaa negatiivisesti projektin talouteen. Jos valmistelevia työvaiheita ei tehdä, on suuri riski olemassa sille, että projekti ei pääty taloudellisesti halutulla tavalla.

Työn laatu on oleellinen ja tärkeä osa erityisesti projektin lopputuloksen kannalta. Ennen projektin aloitusta tulee selvittää muun muassa LVI-suunnitelmista sekä -työselostuksesta esimerkiksi järjestelmille asetetut erityiset laatuvaatimukset. Tällä voidaan varmistaa, että asiat tehdään alusta asti suunnitellulla tavalla. Jatkuvalle seurannalle voidaan estää työn aikana syntyvät mahdolliset puutteet tai virheet. Lisäksi avoin ja jatkuva kommunikointi projektihenkilöstön välillä auttaa ehkäisemään mahdollisia vääriä ymmärryksiä ja sitä kautta puutteellisen laadun syntymistä. Kommunikointi on tärkeää sekä urakoitsijan sisällä että tilaajan ja urakoitsijan välillä. Onnistumiseen vaikuttaa moni seikka; näitä ovat muun muassa ammattitaitoinen projektihenkilöstö ja käytettävät oikeanlaiset materiaalit. Näiden osalta tehdään valmisteluita jo ennen projektin alkamista esimerkiksi materiaalivalinnoilla. Tällä tavoin varmistetaan, että projektin alkaessa töiden laatu on sopimusten mukainen.

Lähteet

Juosila, Arttu. 2021. Business Controller, Bravida Finland Oy. Haastattelu 10.2.2021.

Kettunen, Sami. 2009. Onnistu projektissa. 2., uudistettu painos. Juva: WSOYpro.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.

Mäntyneva, Mikko. 2016. Hallittu projekti. Helsinki: Helsingin kauppakamari Oy.

Oksanen, Antero. Laine, Ville. Kaskiaro, Kim. 2019. Urakkasopimukset - rakennusalan yleiset urakkasopimukset YSE 1998. Helsinki: Helsingin Kamari Oy.

Prosessikuvaus. 2018. Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely. LVI-ohjekortti 03-10630. Helsinki: Rakennustieto Oy

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. YSE 1998. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Sisäinen materiaali. Verkkoaineisto. Bravida Finland Oy. Luettu 5.2.2021.

Tehtävät ja dokumentointi. 2018. Talotekniikan laadunvarmistus ja vastaanottomenettely. LVI-ohjekortti 03-10631. Helsinki: Rakennustieto Oy