



Tiina Saarinen

EPC-käsikirja säiliöhuoltojen toteutuksen tueksi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Materiaali- ja pinnoitetekniikka

Insinöörityö

6.3.2024

Tiivistelmä

Tekijä: Tiina Saarinen
Otsikko: EPC-käsikirja säiliöhuoltojen toteutuksen tueksi
Sivumäärä: 23 sivua
Aika: 6.3.2024

Tutkinto: Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma: Bio- ja kemiantekniikka
Ammatillinen pääaine: Materiaali- ja pinnoitetekniikka
Ohjaajat: Lehtori Juha Kotamies
Ryhmäpäällikkö Toimeksiantajayritys

Insinööriyön aiheena oli suunnitella ja toteuttaa toimeksiantajayritykselle käsikirja EPC-hankkeiden läpiviennin tueksi. Käsikirja toteutettiin Google Sheets -laskentataulukkotyökalulla. Työn taustalla oli tarve yhtenäiselle ohjeistukselle varastosäiliöiden huoltojen toteutuksiin EPC-hankkeina. Käsikirjan avulla pyrittiin selkeyttämään hankkeiden läpivientiä ja projektinhallintaa.

Käsikirjan tavoitteena oli standardoida EPC-toteutuksien läpivienti ja luoda yksi lähde, josta löytyy tarvittava informaatio hankkeiden toteutukseen. Näin pyrittiin minimoimaan yrityksen resurssien tarve, varsinkin projektien suunnittelu- ja valmisteluvaiheessa. Käsikirja toteutettiin vaiheistamalla EPC-hankkeet kronologisessa järjestyksessä. Jokaiseen vaiheeseen sisällytettiin tarvittavat dokumentit, vastuuhenkilöt, tarvittavien palaverien määrä sekä vaiheen kesto viikkoina. Käsikirja pyrittiin toteuttamaan helposti muokattavaan ja jatkokehitettävään muotoon.

Työssä perehdyttiin yrityksen olemassa oleviin huoltoprosessiohjeisiin ja käytäntöihin. Käsikirja pohjautui EPC-pilottihankkeiden dokumentaatioon sekä projektiorganisaation näkemyksiin. Insinööriyön tuloksena saatiin selkeä ja kattava ensimmäinen versio käsikirjasta. Käsikirjaa voidaan hyödyntää tulevissa EPC-hankkeissa ja jatkojalostaa tarpeiden mukaan.

Avainsanat: EPC-hanke, käsikirja, varastosäiliö, huolto

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Author: Tiina Saarinen
Title: EPC Manual to Support the Implementation of Storage Tank Maintenance
Number of Pages: 23 pages
Date: 6 March 2024

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Biotechnology and Chemical Engineering
Professional Major: Materials Technology and Surface Engineering
Supervisors: Juha Kotamies, Senior Lecturer
Group leader, Commissioning company

The topic of this Bachelor of Engineering thesis was to design and implement an EPC manual for the assignment company. The manual was created in Google Sheets Online Spreadsheet Editor. The basis of this thesis was the demand for a coherent guide for the implementation of storage tank maintenance as EPC projects. The manual was compiled to clarify project management and the implementation of projects.

The goal of the manual was to standardize the implementation of EPC projects and create a single source where the necessary information for the implementation of projects can be found. This was done to minimize the company's demand for resources, especially in the planning and preparation phase of projects. The manual was implemented by phasing the EPC projects in chronological order. Each phase included the necessary documents, responsible persons, the number of required meetings and the duration of the phase in weeks. Efforts were made to implement the manual in an easily editable and further refined form.

The thesis project was started by examining the company's existing maintenance process instructions and practices. The manual was based on the documentation of the EPC pilot projects and the views of the project organization. The result of the thesis project was a clear and comprehensive first version of the manual. The manual can be used in future EPC projects and be further refined according to requirements.

Keywords: EPC manual, project, maintenance, storage tank

Sisällys

Lyhenteet

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 2 | EPC-toteutusmalli yleisesti | 2 |
| 3 | Varastosäiliöiden huollot toimeksiantajayrityksessä | 3 |
| 3.1 | Kunnossapito | 4 |
| 3.2 | PIPE-malli | 6 |
| 3.3 | Hybridi | 6 |
| 3.4 | EPCM-toteutusmalli | 7 |
| 4 | EPC-toimitusmalli toimeksiantajayrityksessä | 8 |
| 4.1 | Hyödyt | 10 |
| 4.2 | Haasteet | 10 |
| 5 | EPC-käsikirja | 12 |
| 5.1 | Käsikirjan rakenne ja sisältö | 12 |
| 5.2 | EPC-toteutuksen projekti aikatauluesimerkki | 15 |
| 6 | Kehityskohteet | 16 |
| 6.1 | Osaluovutukset | 16 |
| 6.2 | Työlupakäytäntö | 17 |
| 6.3 | Dokumentaatio | 18 |
| 6.4 | RAT-lista | 19 |
| 6.5 | Vastuut ja vaatimukset | 20 |
| 7 | Yhteenveto | 20 |
| | Lähteet | 22 |

Liitteet

Liite 1: EPC-käsikirja (salainen)

Lyhenteet

- EPC: *Engineering, procurement & construction*. Avaimet käteen -periaatteella toimiva projektien toteutuskonsepti.
- EPCM: *Engineering, Procurement, Construction Management*. Investointihankkeiden toteutuskonsepti.
- M&MA: *Manage & Maintain Assets*. Omaisuudenhallinta, joka vastaa laitteiden käyttövarmuudesta.
- PIPE: *Plant Investment Project Engine*. Yrityksen investointeja varten kehitetty ohjeistus.
- RAT: *Rakentamisen asiakirjojen tarkastuslista*. Listaus toimeksiantajayrityksen projektitoteutuksissa vaadittavista dokumenteista ja niiden hyväksynnästä.
- RBI: *Risk Based Inspection*. Riskiperusteinen tarkastusmenetelmä.

1 Johdanto

Tämä insinööriyö toteutettiin erään kemianteollisuuden yrityksen toimeksiantona. Työssä keskityttiin yrityksessä toteutettaviin varastosäiliöhuoltojen EPC (Engineering, Procurement & Construction) -hankkeisiin. Insinööriyön tarkoituksena oli luoda käsikirja EPC-mallin toteutuksien tueksi. Käsikirjan tavoitteena oli yhtenäistää ja sujuvoittaa projektien kokonaishallintaa sekä keskittää tarvittava informaatio ja dokumentaatio yhteen paikkaan.

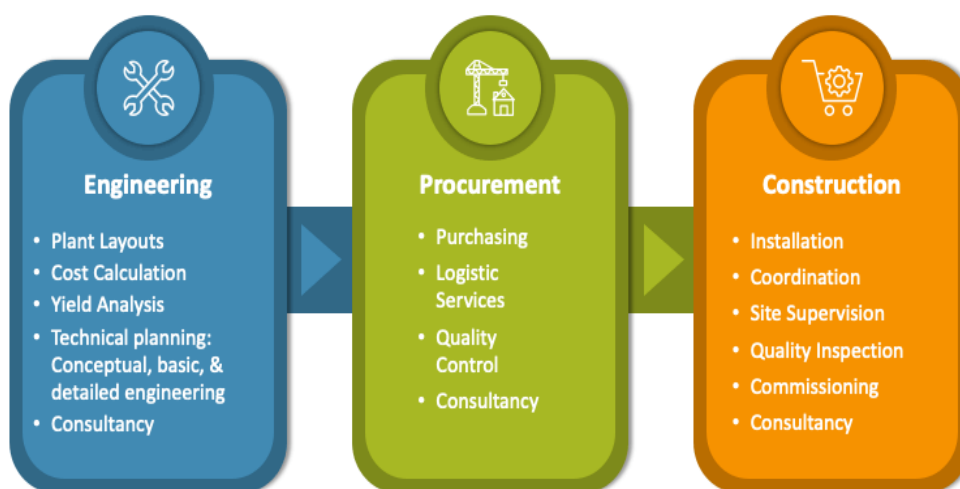
EPC-hankkeita on vasta pilotoitu yrityksen säiliöhuolloissa, joten yhtenäistä ohjeistusta projektitoteutuksille ei vielä ole tehty. Ohjeistuksen puutteen vuoksi, pilotihankkeissa oli sovellettu yrityksen muita olemassa olevia standardeja ja käytäntöjä. Tämä oli kuitenkin tuottanut haasteita projektinhallinnassa, sillä EPC-toteutukset eroavat huomattavasti muista säiliöhuoltojen toteutustavoista.

Käsikirjan avulla pyritään standardoimaan EPC-toteutuksien läpivienti ja luomaan yksi lähde, josta löytyy tarvittava informaatio hankkeiden toteutukseen. Insinööriyön tavoitteena on säästää yrityksen aikaa ja resursseja varsinkin projektien suunnittelu- ja valmisteluvaiheessa, jossa vaaditaan paljon erinäisten dokumenttien työstämistä. Tavoitteiden saavuttaminen korreloi suoraan kustannustehokkuuteen. Jos EPC-hankkeiden projektinhallintaa ja toteuttamista kokonaisuudessaan saadaan selkeytettyä, vähentynyt resurssien tarve ilmenee myös kustannussäästöinä.

Työn kirjallisessa osuudessa käydään lyhyesti läpi yrityksessä käytettävät erilaiset säiliöhuoltojen toteutusmallit. EPC-hankkeita kuvataan yleisellä tasolla sekä toimeksiantajayrityksen näkökulmasta. Lisäksi käsitellään käsikirjan työstämisen aikana esille nousseita EPC-toteutuksien haasteita, hyötyjä sekä kehityskohteita. Viimeisessä luvussa pohditaan ja arvioidaan työn onnistumista sekä tavoitteiden saavuttamista.

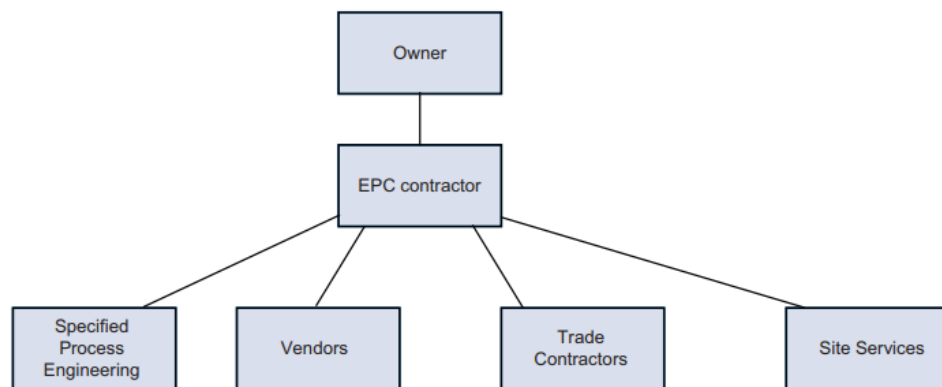
2 EPC-toteutusmalli yleisesti

EPC-toteutusmalli on käytössä globaalisti. Toteutusmallia hyödynnetään erityisesti teollisuuden aloilla, kuten voimalaitosten ja tehtaiden rakennus- ja kehitysprojekteissa sekä öljy- ja kaasutuotannon sektorilla toteutettavissa projekteissa. [1, s. 11.] Kuvassa 1 on avattu, minkä tyyppisiä toimintoja Engineering, Procurement ja Construction -vaiheet pitävät sisällään.



Kuva 1. EPC-jaottelun mukaisia toimintoja [2].

EPC on kokonaispalvelutoimitus, jossa EPC-urakoitsija ottaa päätoteutusvastuun projektikokonaisuudesta. Rakennuttaja eli tilaaja solmii sopimuksen ainoastaan EPC-toimittajan kanssa, ja toimittaja puolestaan tekee sopimukset tarvittavien suunnittelijoiden, laite- ja palvelutoimittajien sekä muiden aliurakoitsijoiden kanssa. [3, s. 2–3.] Toteutuksen sopimusrakenne on esitetty kuvassa 2. Toimittaja ottaa projektista rahoitus- ja aikatauluvastuun, ennalta määritetyn laajuuden mukaisesti. EPC-malli soveltuu hyvin tilanteisiin, joissa tilaajalla itsellään ei ole vaadittavia resursseja tai osaamista hankkeen läpiviemiseen. [4, s. 17–20.]



Kuva 2. EPC-toteutuksen sopimusrakenne [3, s. 6].

Usein EPC-sopimukseen viitataan myös avaimet käteen -rakennussopimuksina. EPC-sopimuksissa urakoitsijoilla on täysi hallinta projektin suunnittelusta, hankinnasta ja rakentamisesta hankkeen alkumetreiltä sen valmistumiseen asti. Toteutus siis päättyy vasta kun sovitut järjestelmät ovat toimintakunnossa, jolloin tilaajan täytyy ainoastaan ”kääntää avainta” ottaakseen uudistetun järjestelmän käyttöön. Lisäksi urakoitsijan on toimitettava sopimuksen mukainen kokonaisuus ennalta määritelyyn hintaan ja sovittuun päivään mennessä. Tämä takuu tarkoittaa sitä, että urakoitsija vastaa mahdollisista lisäkustannuksista tilaajan sijasta. Projektien omistajille EPC-sopimukset mahdollistavat siis tehokkaamman riskien hallinnan. [4, s. 17–20; 5.]

3 Varastosäiliöiden huollot toimeksiantajayrityksessä

Tuotteiden säilyvyyden ja turvallisen varastoinnin kannalta säiliöiden huoltaminen ja kunnossapito on erityisen tärkeää. Säiliöiden kuntoa valvotaan yrityksessä säännöllisellä tarkastustoiminnalla. Yritys noudattaa tarkastuksissa RBI (Risk Based Inspection) -menetelmää. RBI on lähestymistapa, joka keskittyy laitteiden tarkastamiseen ja ylläpitoon niiden aiheuttaman riskin perusteella. Menetelmä pyrkii optimoimaan tarkastus- ja ylläpitotoimet siten, että ne kohdistetaan ensisijaisesti korkeamman riskin laitteisiin ja osiin. RBI perustuu

perusteelliseen riskianalyysiin, joka ottaa huomioon laitteiden mahdolliset vauriot, niiden vaikutukset turvallisuuteen, ympäristöön ja taloudellisiin resursseihin. [6, s. 11–12.]

Tarkastusten avulla siis varmistetaan, että säiliö täyttää sille asetetut turvallisuusvaatimukset, ja suunnitellaan tarvittavat toimenpiteet vaaditun eheystason ylläpitämiseksi. Varastosäiliöiden huoltoja toteutetaan eri malleilla, joko kunnossapitotöinä tai erilaisina projektitoteutuksina. Seuraavissa luvuissa on esitetty EPC-hankkeiden lisäksi yrityksessä käytössä olevat säiliöhuoltojen toteutusmallit.

3.1 Kunnossapito

Kunnossapitotöinä suoritettavat varastosäiliöhuollot toteutetaan yrityksen omilla kunnossapito-organisaation resursseilla ja sopimusurakoitsijoita hyödyntäen. Huoltoprosessin toteutuksen keskeiset roolit ja tarvittavat avainresurssit yrityksen organisaatiosta on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Säiliöhuoltoprosessissa tarvittavat keskeiset roolit ja niiden päävastuut [7].

| Rooli | Tärkeimmät tehtävät/vastuut prosessissa |
|--------------------------------------|---|
| Asset Manager | Vastaa, että säiliöhuoltoprosessi on käyttöönotettu omalla alueella onnistuneesti ja prosessia noudatetaan. Organisaation roolit ja vastuut ovat kaikilla osapuolilla selkeästi tiedossa. |
| Työnsuunnittelija | Toimii säiliöhuollon toteutusvastuisena ja huolehtii eri ammattialojen työsuunnitelmien yhteensovittamisesta. Vastaa laadukkaasta, turvallisesta ja kustannustehokkaasta työnsuunnittelusta. Huolehtii resurssien ja materiaalien hankinnasta. |
| Käytönvalvoja/ tekninen päällikkö | Seuraa huolto- ja tarkastusajankohtien eräänymistä ja valvoo, että säiliöhuolloissa toimitaan lainsäädännön mukaan. Antaa säiliölle käyttöönottoluvan huollon jälkeen. |
| Tuotannon vastuhenkilö | Toimii operoinnin vastuuhenkilönä ja johtaa säiliöhuoltoa yhdessä kunnossapitotöiden toteutusvastuisen kanssa. Vastaa tuotannollisten suunnitelmien laadinnasta ja säiliön huoltokuntoon saattamisesta yhdessä tuotannon vuorojen kanssa. |
| Operaattori/ tuotannon edustaja | Vastaa säiliöiden huoltokuntoon saattamisesta ja työkohteiden työskentelyolosuhteiden varmistamisesta. |
| Tuotannon- suunnittelija | Sovittaa suunnitellut huoltojen suoritusajankohdat tuotantosuunnitelmaan. Informoi aikataulun muutoksista. |
| Työnvalvoja | Varmistaa turvalliset ja laadukkaat työsuunnitelmat ja huolehtii oman vastualueensa huolto- ja korjaustöiden toteutuksesta aikataulu- ja kustannussuunnitelmien mukaisesti. Tunnistaa mahdolliset muutokset työsuunnitelmaan ja kommunikoi ne tarvittaville osapuolille. Varmistaa, että työnlaatu täyttää vaatimukset. |
| Tarkastaja | Suunnittelee, valvoo ja raportoi laadukkaat tarkastukset, sekä määrittelee korjattavat kohteet. |
| Työluvan myöntäjä | Varmistaa työmaa-alueen työskentelyolosuhteet, turvallisuuden sekä myöntää työluvat. |
| Tuotantopäällikkö | Vastaa viime kädessä kunnossapitotöiden priorisoinnista tuotannon näkökulmasta ja/tai vastuullistaa oman organisaation henkilön suorittamaan tämän. |

Kuten taulukosta voidaan päätellä, keskeisin rooli läpi koko prosessin on työsuunnittelijalla. Työsuunnittelija toimii säiliöhuollon toteutusvastuisena, aikatauluttaa työt sekä huolehtii resurssien ja materiaalien varauksesta ja hankinnasta. Työsuunnittelija tilaa sopimusurakoitsijoilta ja yrityksen oman organisaation sisältä tarvittavat palvelut sekä huolehtii eri ammattialojen työsuunnitelmien yhteensovittamisesta. [7.]

3.2 PIPE-malli

PIPE (Plant Investment Project Engine) on yrityksen investointeja varten kehitetyn mallin mukainen toteutus. Erityyppisille projekteille on käytössä erilaisia PIPE-malleja, kuten Streamlined PIPE, Standard PIPE ja Major PIPE. [8, s. 2–8.]

Investointiprojektit, joissa ennustettavuus on tärkein tekijä, noudattavat Standard PIPE -mallia. Streamlined PIPE soveltuu pienemmille ja yksinkertaisimmille projekteille ja Major PIPE -malli suurille projekteille, joissa kaikkein teknisimmän projektikehityksen ja toteutuksen tekee ulkopuolinen EPCM- tai EPC-urakoitsija. [8, s. 2–8.]

PIPE-mallin mukaisissa toimituksissa yritys toimii tilaajana ja suunnittelusta sekä toteutuksesta vastaa yrityksen erillinen projektihallintaorganisaatio, joka tarjoaa teknologia- ja suunnittelupalveluita öljy- ja kaasualalle sekä petrokemian ja bioteollisuuden alalle. Palvelut sisältävät teknisen hankinnan, rakennustyön johtamisen ja projektihallinnan. [8, s. 2–8; 9.]

3.3 Hybridi

Hybridimallissa hankkeen kokonaisvaltainen vastuu on yrityksen erillisellä projektihallintaorganisaatiolla, tilaajayrityksen määrittämän varastosäiliöhuolto-prosessin mukaisesti aloituksesta lopetukseen. Projektihallintaorganisaatio vastaa hankkeen aikataulutuksesta, suunnittelusta, budjettikustannusarvion laatimisesta sekä toteutuksesta ja sen valvonnasta. Hankkeen kokonaislaajuutta

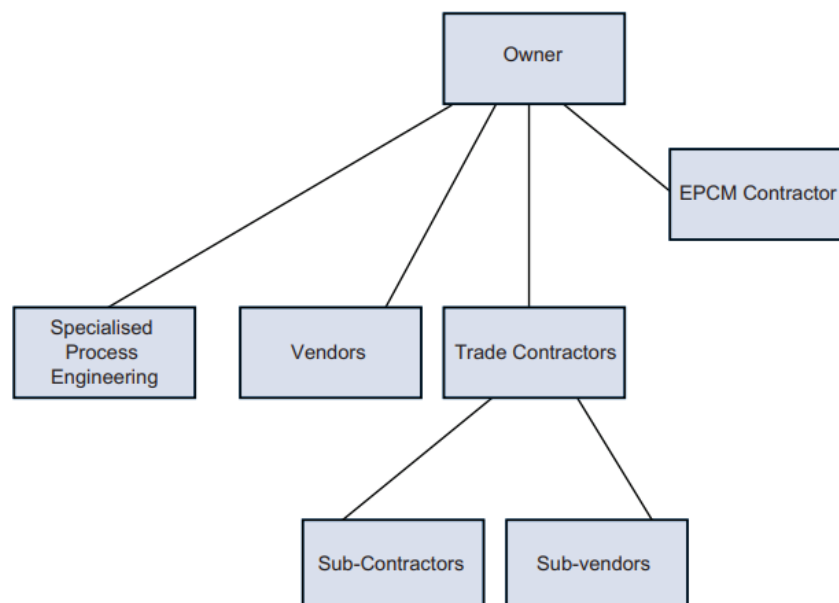
kartoitettaessa määritetään tilaajan vastuut. Tilaaja hyväksyy budjetin, hankkeen laajuuden ja aikataulun. Tilaajan vastuulla on lisäksi oikeellisten ja riittävän kattavien lähtötietojen toimittaminen projektinhallintaorganisaatiolle. [8, s. 2–9.]

Ennen toteutusta tilaajan organisaation tuotannon osasto vastaa säiliön tyhjenyksestä, pesusta sekä työkuuntoonlaitosta yhdessä kunnossapidon osaston kanssa. Lisäksi toteutuksen päätyttyä tuotanto ja kunnossapito hoitavat säiliön käyttöönoton valmistelut.

3.4 EPCM-toteutusmalli

EPCM (Engineering, Procurement & Construction Management) -malliin viitataan usein suunnittelu- tai konsultointipalveluna. Tässä toteutusmallissa EPCM-toimittaja toimii omistajan edustajana ja luo suoria sopimussuhteita omistajan ja toimittajien sekä alihankkijoiden välille. EPCM-toimittaja ei yleensä kuitenkaan ota täyttä vastuuta projektin valmistumisesta määräpäivään mennessä eikä huolehdi työn tai projektin lopullisista kustannuksista tilaajalle. [3, s. 3–8.]

EPCM-toimittajan pääasialliset vastuut liittyvät usein suunnittelutyön suorittamiseen, budjettikustannusarvion laatimiseen, työn keston arvioimiseen, hankintamenettelyn ja kauppasopimusten hallintaan sekä suunnittelun ja rakentamisen koordinointiin alihankkijoiden välillä. [3, s. 3–8.] Toteutusmallin sopimusrakenne on esitetty kuvassa 3.



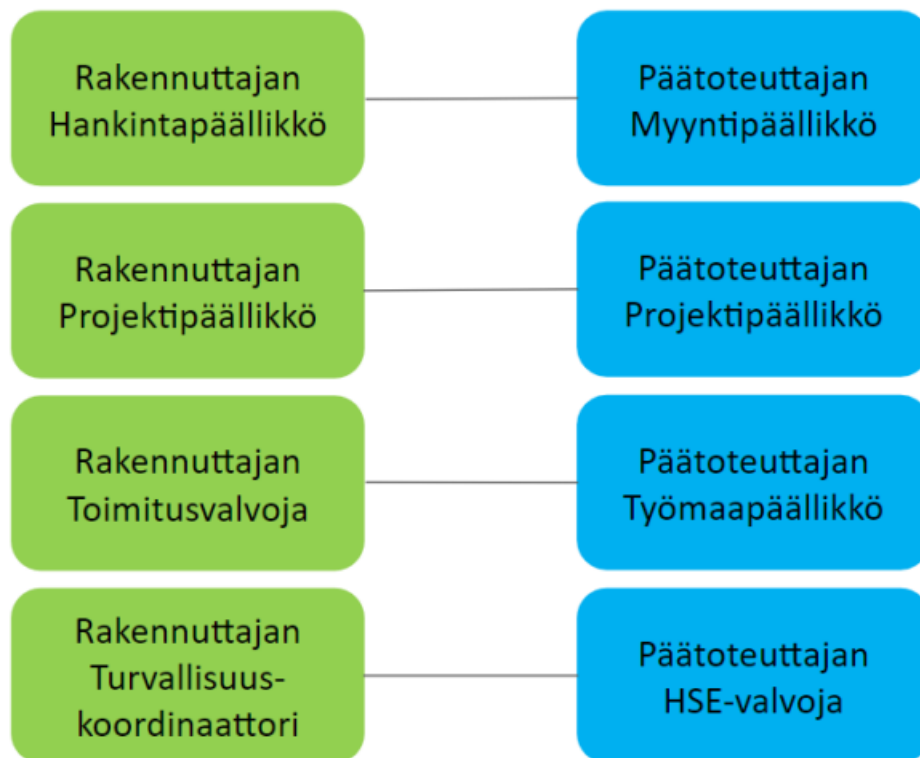
Kuva 3 EPCM-toimitusmallin sopimusrakenne [3, s. 6].

EPCM-malli toteutuu toimeksiantajayrityksessä siten, että EPCM-toimittaja laatii hankintasopimukset tilaajan omilla dokumenttipohjilla. Tilaaja hyväksyy ja allekirjoittaa sopimukset. Projektin hallinnoiminen ja eri osakokonaisuuksien ja toimitusten yhteensovittaminen on myös toimittajan vastuulla. EPCM-mallissa tilaajan organisaation resurssitarve on toistaiseksi pienempi kuin EPC-toteutuksissa. [8, s. 2–6.]

4 EPC-toimitusmalli toimeksiantajayrityksessä

Toimeksiantajayrityksessä EPC-hankkeet poikkeavat osittain yleisestä EPC-mallista. Yritys hankkii tai toteuttaa perussuunnittelun ja luovuttaa vasta sen jälkeen kokonaistoteutuksen EPC-toimittajan vastuulle. Yritys solmii sopimuksen kokonaistoteutuksesta yhden toimittajan kanssa, ja EPC-toimittaja vastaa itse resurssoinnista, materiaali- ja laitehankinnoista sekä mahdollisista aliurakoitsijoiden palveluiden hyödyntämisestä. EPC-toimittaja ottaa aikataulu- ja rahoitusvastuun ennalta sovitun kokonaisuuden mukaisesti. [8, s. 2–7.]

Tilaaajan rooli keskittyy perussuunnittelun jälkeen toteutusvaiheessa työmaan olosuhteiden turvallisuudesta vastaamiseen, olosuhde- ja ajolupien myöntämiseen sekä yleisesti työskentelyn mahdollistamiseen. Tilaaajan osalta toimituksen valvonnassa keskitytään toimittajan sopimuksen ja aikataulun mukaisen sekä turvallisen toiminnan valvontaan. Myös laadun varmentaminen työvaihe- tai ammattialakohtaisen osaluovutuskäytännön mukaisesti kuuluu tilaaajan vastuisiin. [10, s. 4.] Yrityksen EPC-hankkeina suoritettavien säiliöhuoltojen toteutusorganisaatio on karkeasti esitetty kuvassa 4. Kuvassa rakennuttajalla viitataan toimeksiantajayrityksen organisaatioon ja päätoteuttajalla EPC-toimittajan organisaatioon.



Kuva 4. Toimeksiantajayrityksen EPC-projektien toteutusorganisaation rakenne [10, s. 5].

Poiketen yleisestä EPC-toimitusmallin periaatteesta, säiliöhuoltojen yhteydessä avaimet käteen -toimitusta ei vielä täysin pystytä toteuttamaan. Varastosäiliöiden huolto vaatii monen eri ammattialan osaamista, ja siksi on haastavaa löytää

EPC-urakoitsija, joka kykenisi ottamaan vastuun projektin kaikkien osa-alueiden toteuttamisesta.

EPC-toteutuksissa on tähän asti toimittu niin, että tilaajan oma organisaatio vastaa perussuunnittelun lisäksi säiliön työnkuntoonlaitosta, mahdollisista sähkö- ja automaatiotöistä sekä käyttöönoton valmisteluista. EPC-urakoitsijan vastuulla on siis mekaanisten töiden suunnittelu ja toteutus.

4.1 Hyödyt

EPC-toteutusmallilla pyritään kustannustehokkaaseen tapaan toteuttaa säiliöhuoltoja. Selkeänä hyötynä hankkeissa on yrityksen oman organisaation vähäisempi ajankäyttö toteutusvaiheeseen ja sen valvontaan. Lisäksi vastuu rahoituksesta ja aikataulusta on kokonaan EPC-toimittajalla. Kun yrityksen EPC-projektiorganisaation ei tarvitse keskittyä toteutusvaiheen resurssointiin, perussuunnittelulle ja lähtötietojen keräämiselle jää enemmän resursseja. Kun perussuunnitteluvaihetta saadaan vielä käsikirjan avulla suoraviivaistettua, EPC-toteutuksien läpiviennistä tulee entistä tehokkaampaa. [11.]

Tavoitteena EPC-hankkeissa on korjauksen avaimet käteen -toimitus. Kyseiseen tavoitteeseen on kuitenkin vielä matkaa ja sen saavuttaminen vaatii paljon kehitystyötä ja taustaselvitystä. [11.] Selvistä hyödyistä huolimatta EPC-toteutuksiin liittyy myös haasteita.

4.2 Haasteet

Varastosäiliöiden huoltojen toteuttaminen vaatii usean eri ammattialan osaamista. Haasteena EPC-toteutuksissa on löytää urakoitsija, joka pystyy ottamaan kokonaisvastuun ja toimittamaan useamman eri työlajin. Ulkomailla laajuudeltaan ja kohteiltaan vastaavia EPC-hankkeita on toteutettu paljon, mutta Suomessa soveltuvia EPC-urakoitsijoita on rajallisempi määrä. [12.]

Mekaanisen työn lisäksi varastosäiliöiden huolloissa vaaditaan lähes aina esimerkiksi myös automaatio- ja sähköalan osaamista. Lisäksi yrityksen tuotannon operaattorien toteuttamat työkuuntoonlaitto sekä käyttöönoton valmistelut on vastu- ja turvallisuusteknisistä syistä lähes mahdotonta antaa EPC-toimittajan vastuulle. [12.]

Turvallisuuskysymys herää myös sen suhteen, onko rakennustyömaan perustaminen keskelle käyvää laitosta järkevää. Vaikka työmaa-alue rajataan ja sen määritellään olevan irrallaan muista toiminnoista, on ympärillä kuitenkin toiminnassa olevia prosesseja ja laitteita. Vaikka toiminnassa olevat prosessit ja laitteet otetaan huomioon suunnittelu- ja toteutusvaiheessa, riski on siitä huolimatta aina olemassa. [12.]

Lisäksi haasteita tuottaa M&MA:n (Manage & Maintain Assets) eli omaisuudenhallinnan organisaation resurssien allokointi. M&MA:n organisaatio ei keskity pelkästään projektitoteutuksiin, vaan päivittäiseen työhön kuuluvat myös kunnossapitotöinä tehtävät varastosäiliöhuollot ja muut säiliöiden sekä laitteiden eheyttä ylläpitävät toimenpiteet. Näin ollen omaisuudenhallinnan ajankäyttö projektitoteutuksiin on hyvin rajallinen verrattuna esimerkiksi yrityksen erilliseen projektinhallintaorganisaatioon, joka keskittyy pelkästään projektitoteutuksiin. [11; 12.]

EPC-toteutusta varten tulee myös valmistella todella kattavat lähtötiedot ja perussuunnittelu, joka taas vaatii paljon resursseja toteutukselle nimetyltä projektiorganisaatiolta. Käsikirjan tavoitteena onkin helpottaa ja suoraviivaistaa nimenomaan perussuunnitteluvaihetta sekä lähtötietojen koostamista ja raportointia. Näin EPC-hankkeista saataisiin sujuvampia, kustannustehokkaampia sekä vähemmän yrityksen sisäisiä resursseja kuluttavia. [11; 12.]

5 EPC-käsikirja

Säiliöhuoltojen läpivientiin EPC-hankkeina ei yrityksen M&MA:n organisaatiossa ole olemassa ohjeistusta. Tähän mennessä pilotoiduissa hankkeissa on sovellettu erilaisia yrityksen sisäisiä standardeja ja käytäntöjä. Näitä ovat esimerkiksi

- säiliöhuoltoprosessiohje
- Rakentamisen vastuut ja käytännöt -ohje
- Plant Investment Project -Standardi
- työlupaohje
- Six Step Procedure in Plant Investment Projects -Standardi. [12.]

Standardoidun ohjeistuksen puute EPC-toteutuksissa lisää työkuormaa ja yrityksen resurssien tarvetta koko projektin läpiviennin ajan, eniten kuitenkin perussuunnittelun osalta. Käsikirjalla pyrittiin vähentämään yrityksen EPC-projektiorganisaation työkuormaa. Tätä tavoiteltiin luomalla kronologinen vaiheistus EPC-hankkeen läpiviennistä ja selkeyttämällä eri vaiheisiin liittyvää dokumentaatiota.

5.1 Käsikirjan rakenne ja sisältö

Käsikirja päätettiin toteuttaa Google Sheets -laskentataulukotyökalulla, jotta käsikirja on helposti kaikkien ulottuvissa sekä kopioitavissa omiin projekteihin hyödynnettäväksi. Lisäksi Google Sheetsiin tehtyä käsikirjaa on jatkossa helppo muokata, kun hankkeiden läpivientiä ja vaiheistusta saadaan kehitettyä.

Ensimmäisenä työvaiheena lähdettiin hahmottelemaan käsikirjan rakennetta ja pohtimaan, miten eri vaiheet olisi selkeintä jaotella. Päädyttiin jakamaan työvaiheet neljän pääotsikon alle yrityksen säiliöhuoltoprosessiohjeen mukaisesti.

Prosessin jaottelu on esitetty kuvassa 5. Pääotsikoiksi muodostuivat määrittely, suunnittelu, toteutus sekä käyttöönotto ja raportointi.



Kuva 5. Vuokaavio toimeksiantajayrityksen säiliöhuoltoprosessin päävaiheista [13, s. 7].

Varsinaisen käsikirjan lopullinen rakenne ja ulkoasu on esitetty kuvassa 6. Jokaiselle vaiheelle määritettiin arvioitu kesto, vaiheen toteuttamiseen vaadittavat henkilöt sekä lisättiin mahdolliset kehitysehdotukset ja muita huomioitavia yksityiskohtia. Myös palaverien arvioitu lukumäärä työvaihetta kohti sisällytettiin kokonaisuuteen. Tämä johtuu siitä, että yksi yrityksen suurimmista haasteista on löytää sopiva kokousaika eri ammattialojen välillä. Kun tarvittavien palaverien määrä yhdessä vaiheeseen tarvittavien henkilöiden kanssa tiedetään etukäteen, palaverikutsut voidaan lähettää ajoissa ennen kuin kaikkien kutsuttavien kalenterit täyttyvät.

| Vaiheen tunnistus | EPC vaihe (max. 3 milj. hanke) | Esimerkki dokumentti | EPC dokumentti | Päivittävää (vaatii hyväksynnän muutoksille) | Vaiheen kesto (vko) | Liittyvät henkilöt | Vaiheen hyväksyntä vaaditaan | Tarvittavat palaverit | Muuta huomioitavaa |
|-------------------|---|--|--|--|---------------------|--|------------------------------|-----------------------|---|
| A | Aloitus | | | | | | | | |
| A1 | Tuotannonlinninen business ja käyttötarkoitus | K-18 summary | | | 4 | Hankkeen omistaja, kehityspäällikkö, SCM, projektpäällikkö | | | Ei erillistä dokumenttia, tehdäänkö muistioita? |
| A2 | Päätetään toimitusmalli hankkeelle ja tuotettava dokumentaation taso | | | | 2 | Hankkeen omistaja, kehityspäällikkö, projektpäällikkö, HSE | | 1 | |
| A3 | Säilytysprojektin avaaminen SAP:in | | | | 1 | Projektpäällikkö | | | |
| M | Määrittely | | | | | | | | |
| M1 | Ammatilajien ja tuotannon kanssa lähtötietojen & scopen määrittely | T-18 Huolto- ja korjausohjelma | Säilytys huolto- ja korjausohjelma pohja | Ammatilajit/taiset tarkastustilat scopen määrittelyä varten | 3 | Projektpäällikkö, ammatilajat, tuotanto | | 1 + 1 | Palaveri + tarkastusohjelma, B&B tarkastus työntekijöille, Säilytys huoltojen määritys sisällyttämällä ohjossa scopeseen Muuta ohjossa huolto-ohjelle voit lisäillä? |
| M2 | Projektin suunnitelmien avaus ja projektityöntekijät | | | | 1 | | | | |
| M3 | Drive rakenteen avaus | K-18 Drive rakenne | | | 1 | | | | |
| M4 | Selitysvaiheen resurssisuunnitelma ja omistajuuden vahvistus | | | | 2 | Projektpäällikkö, hankkeen omistaja, esihenkilöt | | 1 | Silverbuoikit resurssien varaus |
| M5 | Nesteen projektiorganisaatio alustava resurssit ja varaus | K-18 projektiorganisaatio | Toteutus organisaation rakenne | | 2 | Projektpäällikkö, hankkeen omistaja, esihenkilöt | | 1 | Kick-off palaveri |
| M6 | Projektin läpivientisuunnitelma ja tarvittavat dokumentit hankkeen hyväksynnälle | Tarvittavat dokumentit hankkeen hyväksynnälle | | | 3 | | | | |
| M7 | Rahotus perussuunnittelulle | K-18 minimi scope | | | 2 | | | | Alle 10k peruskorjausprosessista, e-teenä erikseen rahoitusta?? |
| M8 | Hankinnan kanssa suunnitellun hankinta | K-18 Hankinta dokumentti | | | 3 | Projektpäällikkö, hankinta | | 1 | |
| M9 | Perussuunnittelusta tarjous ja tilaus | | | | 1 | | | | |
| M10 | Työsuunnitelma ja projektpäällikkö korjaus vaihtoehdot kustannusarvioineen korjaukselle | K-18 scope | | | 4 | Projektpäällikkö, työsuunnittelija, ammatilajat, tuotanto | | 2-3 | |
| S | Suunnittelu | | | | | | | | |
| S1 | Perussuunnittelu | K-18 Hankintamäärittely, K-18 Työmääritys, Urakoitsija | Hankintamäärittely pohja, Työmääritys pohja, Urakoitsija | HSE-suunnitelmassa, HSEQ-vaatimuksissa ja hankintamäärityksessä pääteknisyyskä, voiko lausekissa yhdessä joiden dokumentin alle? | 4 | Projektpäällikkö | | 3 | |
| S2 | Budjetin määrittely | | | | 3 | | | | Jos yli 1M € niin OP IC hyväksyntä? |
| S3 | Nesteen projektiorganisaatio lopullinen | K-18 projektiorganisaatio | Toteutus organisaation rakenne | | 1 | | | | |
| S4 | Study materiaalit valmiiksi ja hyväksyntä | K-18 study materiaalit | | | 3 | | | x | |
| S5 | Raet | G1 materiaalit | | | 1 | Projektpäällikkö, hankkeen omistaja | | x | |
| S6 | Työsuunnittelun määrittely | Työsuunnittelun määrittely | Työsuunnittelun pohja | | 2 | Projektpäällikkö, aluemestari | | 2 | Muistioita työsuunnittelun määrittelyä varten Määrittämällä onko työssä vai ei. |
| S7 | Muut vaadittavat dokumentit ennen tarjouskyselyä ja toteutusta | EPC-hanke vaadittavat dokumentit ennen tarjouskyselyä & toteutusta | | | 2 | Järjestökoordinaattori, projektpäällikkö | | | |
| S8 | Tarjousvaihe (kick off, alkutalutus, tarjouspyynnöt) | Tarjouksen liitteeksi tarvittavat dokumentit löytyvät muistioista | | | 2 | Hankinta, projektpäällikkö | | 2 | Muistioita tarjouspyynnön varten (Urakoitsijan liitepaperit) (teenä ennen tarjouspyynnön lähettämistä työntekijöille) |
| S9 | Tarjousten läpikäynti ja vertailu | Tarjousten vertailuloput | Tarjousten vertailuloput pohja | | 3 | | | 3 | Mandollinen V/ Bonus-Malus määräys |

Kuva 6. EPC-käsikirjan rakenne

Käsikirjaan linkitettiin myös jokaisen työvaiheen kohdalle esimerkki tarvittavista dokumenteista. Esimerkkinä käytettiin aiempia pilottihankkeita varten luotuja ja täytettyjä tiedostoja tai kansioita.

Koska EPC-toimitusmalli on suhteellisen uusi yrityksen M&MA:n projekteissa, valmiita dokumenttipohjia ei kaikkeen ollut. Esimerkkeinä käytetyt tiedostot ovat osin projektipäällikön itse koostamia ja osin muille projektitoteutuksille suunnattuja valmiita pohjia. Valmiit pohjat eivät kaikki kuitenkaan suoraan sovellu EPC-hankkeille, sillä ne on suunniteltu muun tyyppisiin ja usein huomattavasti laajempiin projektitoteutuksiin. Tämän vuoksi hahmoteltiin käsikirjan ohessa osalle dokumenteista uudet pohjat eli EPC-dokumentit. EPC-dokumentteja voi jatkossa hyödyntää sellaisenaan kopioimalla ja täyttämällä uuden projektin tiedot pohjaan. Lisäksi joidenkin dokumenttien osalta tehtiin hyväksynnän vaativia ehdotuksia dokumenttien yhdistämisestä ja muokkaamisesta. Näin saatiin osaltaan selkeytettyä dokumentaatiota EPC-hankkeisiin liittyen ja helpotettua etenkin suunnitteluvaiheen hallintaa.

5.2 EPC-toteutuksen projekti aikataulusimerkki

Käsikirjan pohjalta luotiin myös suuntaa antava aikataulu projektin kokonaiskestolle Gantt-kaavion muodossa. Kaavio liitettiin samaan Sheets-tiedostoon, erilliselle välilehdelle. Aikataulu luotiin aiempien pilottihankkeiden ja niiden keston pohjalta, arvioimalla viikkotasolla jokaisen vaiheen kesto sekä mahdollisuus toteuttaa vaiheita samanaikaisesti. Aikataulu on esitetty kuvassa 7.

| EPC-TOTEUTUKSEN ESIMERKKI PROJEKTI AIKATAULU | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
|--|--------------|--------------|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Aikataulu | Aloituspäivä | Lopetuspäivä | Kesto (vko) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aloituspäivä | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tuotannon business ja käyttötarjoitus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Päätetään toimintamalli hankkeelle ja tuotettava dokumentaation taso | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Säilytysprojektin avaaminen SAP:iin | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Määrittely | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ammattilajien ja tuotannon kanssa lähtötietojen & scopen määrittely | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektin avaus ja projektityöntekijät | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Drive rakenteen avaus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Selvitysvaiheen resurssisuunnitelma ja omistajuuden vahvistus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nesteen projektorganisaatio alustava resursointi ja varaus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektin läpivientisuunnitelma ja tarvittavat dokumentit hankkeen hyväksymälle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rahoitus perussuunnitelulla | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hankinnan kanssa suunnittelun hankinta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Perussuunnitelusta tarjous ja tilaus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Työsuunnitelma ja projektipäällikkö korjaus vaihtoehdot kustannuksineen korjaukselle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suunnittelu | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Perussuunnitelma | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Budjetin määrittely | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nesteen projektorganisaatio lopullinen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Study materiaalit valmiiksi ja hyväksyntä | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Raati | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Työsuunnitelman määrittely | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tarjousvaihe (kick off, aikataulu, tarjouspyynnöt) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tarjousvaiheen läpikäynti ja vertailu | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lisäkyymykset, valinta ja urakkeuvottelet | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sopimus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dokumentit ennen toteutusta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RAT-listan dokumenttien läpikäynti ennen toteutusta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Toimitettujen dokumenttien läpikäynti ennen toteutusta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Toteutus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kick-off ja perehdytys | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Työsuunnitelma | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Kuva 7. EPC-toteutuksen esimerkki aikataulu

Suuntaa antavan yleisen aikataulun avulla voidaan arvioida tulevien projektien kestoja ja siten helpottaa työvaiheiden aikataulutusta ja projektin organisointia kokonaisuudessaan. Aikataulun pohjalta esimerkiksi kenttäkierrosten ja kokousten järjestämisen ennakoiminen on helpompaa. Lisäksi voidaan projektin aloitusaikataulua suunniteltaessa arvioida, mihin vuodenaikaan tietyt työt osuisivat. Tämä on toteutusvaiheessa esimerkiksi maalaustöiden osalta hyvin olennaista.

6 Kehityskohteet

Koska varastosäiliöiden huoltoja ei ole vielä toteutettu kuin muutama EPC-hankkeena, toteutuskäytännöissä on ollut eroja. Ohjeistuksen puutteen takia pilottihankkeissa oli sovellettu muita huoltoprosessiohjeita ja yrityksen standardeja tilanteen mukaan parhaiten soveltuvalla tavalla. Tämä tuotti kuitenkin haasteita ja teki etenkin projektin suunnitteluvaiheesta työläämmän. Syynä oli muun muassa se, että suurin osa ohjeistuksista on tarkoitettu käytettäväksi projekteissa, joissa etenkin suunnitteluorganisaatio on laajempi. EPC-hankkeissa, joihin tämä käsikirja pohjautuu, päävastuu projektin perussuunnittelusta oli kahdella ihmisellä.

Selvää on, että EPC-hankkeiden toteutuksessa on vielä kehitettävää. Seuraavissa luvuissa on nostettu esiin kehityskohteita, joihin käsikirjaa työstettäessä törmättiin.

6.1 Osaluovutukset

Yksi selkeä kehitystä vaativa kohde oli pilottihankkeiden osaluovutusten toteutus. Osaluovutuksia tehdään projektin toteutusvaiheessa, ja urakoitsijan tulee erikseen luovuttaa jokainen työvaihe tai -laji tilaajan edustajalle hyväksyttäväksi. Osaluovutuksiin kaivataan EPC-hankkeissa selkeämpää käytäntöä niiden dokumentaation osalta. [14.]

Tähän mennessä EPC-hankkeiden osaluovutuksissa on käytetty säiliöhuoltoprosessiohjeen mukaista lomaketta. Se ei kuitenkaan täysin palvele EPC-toteutuksien luovutuksia, sillä lomake on suunnattu kunnossapitotöiden luovutuksiin. Toinen mahdollinen vaihtoehto on projektinhallintaorganisaation hyödyntämä osaluovutuslomake. Kyseinen lomake on kuitenkin suunnattu käytettäväksi huomattavasti laajempien projektien yhteydessä. Näin ollen myöskään projektinhallintaorganisaation käyttämät luovutuslomakkeet eivät suoraan sovellu säiliöhuoltojen EPC-hankkeisiin. [14.]

Lisäksi yrityksessä ollaan ottamassa lähitulevaisuudessa käyttöön sähköinen järjestelmä, johon osa- ja käyttöönottoluovutukset voidaan jatkossa kirjata. Yrityksessä luovutusten lopullisena vastaanottajana toimii käytönvalvoja. Käytönvalvojan tulisikin tehdä selkeä linjaus siitä, miten jatkossa toimitaan. Otetaanko sähköinen järjestelmä käyttöön myös EPC-hankkeissa vai luodaanko uusi tai päivitetty versio paperisista osaluovutuslomakkeista. Jos paperisten osaluovutuslomakkeiden käyttöä jatketaan, käytönvalvojan tulisi määrittää selkeästi, mitä lomakkeilta vaaditaan EPC-hankkeissa. [14.]

6.2 Työlupakäytäntö

Toinen huomattavaa selkeytystä vaativa kohde oli työlupakäytäntö. Yrityksen lupajärjestelmä on sähköisessä muodossa, eikä sitä voida suoraan hyödyntää enää siinä vaiheessa, kun työmaa on perustettu ja urakoitsijan työmaapäällikkö toimii luvanmyöntäjänä. Työlupapohja, jonka nykyisestä järjestelmästä saa tulostettua, ei myöskään täysin palvele EPC-hankkeiden työlupatarpeita. Tilanne poikkeaa normaalista muun muassa siten, että urakoitsija vastaa päivittäisistä päästömittauksista ja riskien arvioinneista yrityksen työlupaorganisaation sijaan. [14.]

Erään säiliön korjausprojektissa, joka toteutettiin vuonna 2023, päädyttiin käyttämään vanhaa työlupapohjaa. Dokumenttia päivitettiin niin, että se vastasi nykyisiä työlupakäytäntöjä. Työlupapohja ei kuitenkaan ollut kaikilta osin toimiva ja jos paperisia työlupia käytetään jatkossa, tulisi EPC-hankkeille luoda uusi työlupapohja. [14.]

Yksinkertaisin toimintatapa olisi kuitenkin antaa urakoitsijalle väliaikaiset käyttöoikeudet sähköiseen lupajärjestelmään. Näin varmistettaisiin, että urakoitsijan myöntämät luvat ovat aina tilaaja yrityksen spesifikaatioiden ja käytäntöjen mukaiset. Lisäksi välttyttäisiin suurelta määrältä paperisia dokumentteja, kun mahdollisesti vuoden tai jopa pidempään kestävien projektien päivittäin myönnettävät luvat olisivat sähköisessä muodossa. Sähköisen järjestelmän käyttö mahdollistaisi myös tilaajayrityksen osalta helpomman lupien tarkastelun ja

valvonnan. Tilaajan EPC-projektiorganisaatio pystyisi järjestelmän kautta tarkastelemaan urakoitsijan myöntämiä lupia ja niiden voimassaoloa ilman päivittäistä tarkastuskäyntiä työmaatoimistossa. [14.]

Ennen kuin aletaan suunnittelemaan EPC-hankkeille kohdistettuja paperisia työluvapohjia, olisi järkevää selvittää, onko sähköisen lupajärjestelmän hyödyntäminen mahdollista. Tämän jälkeen yrityksen omaisuudenhallinnan tulisi tehdä yhtenäinen linjaus työluvakäytännöistä EPC-hankkeiden osalta. Näin ei jokaisen hankkeen kohdalla tarvitsisi erikseen sopia työluvakäytäntöjen toteuttamisesta, vaan hyväksi todettua käytäntöä voitaisiin hyödyntää myös jatkossa. Oli kyse sitten sähköisestä järjestelmästä tai paperisesta työluvapohjasta. [14.]

6.3 Dokumentaatio

EPC-mallin projektien toteuttaminen vaatii valtavan määrän dokumentaatiota ennen toteutusta, niin tilaajan kuin päätoteuttajankin osalta. Monissa dokumenteissa on kuitenkin päällekkäisyyksiä eikä niiden tarpeellisuudesta ole kaikilta osin varmuutta.

Esimerkiksi hankintamäärittelyssä, HSE-suunnitelmassa ja HSEQ-vaatimuksissa todettiin olevan paljon päällekkäisyyksiä. Käsikirjan ohessa tehtiin ehdotus näiden edellä mainittujen dokumenttien yhdistämisestä. Kyseisen yhdistelmädokumentin luomiselle tulee vielä saada hyväksyntä. Muutoksen avulla voitaisiin jatkossa kolmen monisivuisen ja laajan dokumentin sijaan täyttää ja käydä läpi yksi dokumentti, joka sisältäisi kaikki vaaditut tiedot ja määritelmät. [14; 15.]

Myös päätoteuttajalta vaaditaan lukuisia eri dokumentteja ennen toteutuksen alkua. Vaadittavia dokumentteja luetellaan eri asiakirjoissa, jotka toteuttajalle toimitetaan. Dokumentaation hallintaa olisi hyvä myös toteuttajan näkökulmasta selkeyttää. Toteuttajalle tulisi toimittaa yksi selkeä listaus vaadituista asiakirjoista aikatauluineen. Näin ennen toteutuksen alkua olisi myös helpompi varmistaa, että kaikki tarvittavat dokumentit on tehty ja hyväksytty. [14; 15.]

Suurin osa toimittajan täyttämistä asiakirjoista ja suunnitelmista tallennetaan erillisinä tiedostoina yhteiseen Google Drive -työtilaan. Selkeyden vuoksi ainakin osan toimittajan suunnitelmista ja dokumentaatiosta voisi liittää jatkossa osaksi projektisuunnitelmaa. Näin tärkeät tiedostot olisivat helpommin löydettävissä, kun ne koottaisiin yhden dokumentin alle. Esimerkiksi työmaan käyttösuunnitelma, logistiikkasuunnitelma ja kalustosuunnitelmat voitaisiin kaikki liittää otsikon "työmaan käyttösuunnitelma" alle osaksi projektisuunnitelmaa. [14.]

Myös moni tilaajan valmistelemista asiakirjoista soveltuisi liitettäväksi osaksi projektisuunnitelmaa. Yhdistämällä sisällöltään vastaavanlaisia dokumentteja yhdeksi ja siirtämällä osan liitteiksi projektisuunnitelmaan saataisiin asiakirjojen hallintaa huomattavasti suoraviivaistettua. [14.]

6.4 RAT-lista

RAT-listan eli rakentamisen asiakirjojen tarkastuslistan osalta nousi esille vastuiden epäselvyys. Yrityksen sisäisessä ohjeessa "Rakentamisen vastuut ja käytännöt" määritetään, että ennen rakentamisen aloittamista tulee varmistaa, että RAT-listan mukaiset dokumentit on tehty ja hyväksytty [16]. RAT-listassa on määritelty jokaiselle eri dokumentille tekijä, tarkastaja sekä hyväksyvä taho.

M&MA:n EPC-hankkeissa RAT-listan mukaisia hyväksyntöjä on kuitenkin haastava noudattaa, sillä suunnitteluvaiheen organisaatio on huomattavasti kapea-alaisempi kuin esimerkiksi erillisen projektinhallintaorganisaation projekteissa. Tähän mennessä pilotoiduissa EPC-hankkeissa suunnitteluvaiheesta on vastannut kaksi ihmistä, eikä erillistä suunnitteluorganisaatiota tai -yritystä ole varsinaisesti käytetty. Näin ollen useammassa RAT-listan dokumentissa hyväksyjä on sama henkilö kuin se, joka dokumentin täyttää. Muita hyväksyviä tahoja on myös ollut haastava löytää, eikä kukaan tunnu ottavan lopullista vastuuta dokumenttien oikeellisuudesta. [14.]

RAT-lista on siis suunniteltu käytettäväksi projekteissa, joissa projektiorganisaatio on laaja-alaisempi, eikä se siten suoraan sovellu käytettäväksi M&MA:n

EPC-hankkeissa. Listassa on myös dokumentteja, joita ei säiliöhuoltojen EPC-hankkeissa tarvita. RAT-listasta tulisi tehdä EPC-hankkeisiin soveltuva versio ja selvittää, kuka on jatkossa vastuussa listan mukaisten dokumenttien hyväksynnästä.

6.5 Vastuut ja vaatimukset

Yhteinen teema kaikissa edellä mainituissa kehitystä vaativissa osa-alueissa on vastuiden ja vaatimusten epäselvyys. M&MA:n organisaatiossa ei ole selkeästi määritelty, millä tarkkuudella ja laajuudella dokumentaatio EPC-hankkeiden eri vaiheissa tulisi toteuttaa. Koska selkeää linjausta ei ole tehty, myös vastuiden määrittäminen on haasteellista. [14.]

Jos EPC-hankkeista halutaan vakiintunut tapa toteuttaa varastosäiliöiden huoltoja yrityksessä, M&MA:n tulisi tehdä standardoitu linjaus EPC-hankkeiden vaatimuksista. Tällä hetkellä selkeiden vaatimusten puuttuminen aiheuttaa ylimääräistä selvitystyötä EPC-hankkeiden useammassa eri vaiheessa. [14.]

7 Yhteenveto

Insinööriyöllä pyrittiin yhtenäistämään ja selkeyttämään EPC-hankkeiden läpivientiä sekä minimoimaan perussuunnitteluun kuluva aika ja resurssit luomalla EPC-käsikirja. EPC-toteutusten laajuudet vaihtelevat, joten käsikirjasta pyrittiin tekemään helposti sovellettava vastaamaan eri tarpeita. Koska toimintamalli on yrityksen säiliöhuolloissa vielä suhteellisen uusi, on hankkeiden toteutuksissa vielä paljon kehitettävää. Siksi käsikirja toteutettiin muotoon, jossa sitä olisi mahdollisimman helppo muokata ja parannella jatkossa.

Työssä perehdyttiin toimeksiantajayrityksessä jo toteutettuihin EPC-pilottihankkeisiin sekä niiden läpivientiin vaadittaviin työvaiheisiin. Tarvittavien tietojen löytäminen oli ajoittain haastavaa, sillä hankkeiden toteutuksessa ei ollut noudatettu yhtenäistä linjaa. Pilottihankkeiden välillä oli siis eroja tietyissä toimintatavoissa, mikä osaltaan vaikeutti kokonaiskuvan saamista. Työn aikana

konkretisoitui vahvasti tarve käsikirjalle, jonka avulla EPC-toteutuksien läpivienti tapahtuu jatkossa yhteen ohjeistukseen pohjautuen. Haastattelujen ja mittavan tiedonhaun avulla insinööriyön tavoitteet kuitenkin saavutettiin. Käsikirjasta saatiin tuotettua helppolukuinen ja kattava ensimmäinen versio, jota toimeksiantaja pystyy hyödyntämään tulevien hankkeiden toteutuksessa.

Itse käsikirjan onnistumisen lisäksi työn aikana saatiin hyvin nostettua esille kriittisimmät kehityskohdat EPC-hankkeiden toteuttamiseen liittyen. Osaa kehitysideoista pystyttiin myös edistämään jo insinööriyön teon aikana. Käsikirjaa tullaan hyödyntämään seuraavissa EPC-hankkeissa, jolloin nähdään työn konkreettinen hyöty ja voidaan testata käsikirjan toimivuutta käytännössä.

Tekijälleen työ tarjosi kattavan katsauksen erilaisiin projektitoteutusmalleihin, joista osa on käytössä jopa globaalisti. Työn aikana sai hyvän käsityksen säiliöhuoltojen mittakaavan projektikokonaisuuksien monivaiheisuudesta sekä projektien kokonaishallinnan yleisimmistä haasteista. Myös koko organisaation ja sen sidosryhmien yhteistyön sekä avoimen kommunikaation tärkeys korostui entisestään. Kaiken kaikkiaan tämän insinööriyön aihe oli kirjoittajalleen mielenkiintoinen ja sen opeista on varmasti hyötyä tulevaisuudessa.

Lähteet

- 1 Hansen, Seng. 2015. Study on the management of EPC projects. International Journal of Civil, Structural, Environmental and Infrastructure Engineering Research and Development. Vol. 5, s. 11–22.
- 2 Engineering Procurement and Construction. Verkkoaineisto. Collidu. <<https://www.collidu.com/presentation-engineering-procurement-and-construction>>. Luettu 24.11.2023.
- 3 Henchie, Nick & Loots, Phil. 2007. Worlds Apart: EPC and EPCM Contracts: Risk issues and allocation. Verkkoaineisto. <https://fidic.org/sites/default/files/epcm_loots_2007.pdf>. Luettu 27.10.2023.
- 4 Turunen, Lari. 2021. Energiateollisuuden palveluliiketoiminnan kilpailukyvyn parantaminen projektinhallinnalla. Diplomityö. Tampereen yliopisto.
- 5 Lieu, Anthony. 2023. What are Engineering, Procurement & Construction Contracts? Verkkoaineisto. LegalVision. <<https://legalvision.com.au/what-are-engineering-procurement-and-construction-epc-contracts/>> Päivitetty 10.3.2023. Luettu 22.11.2023.
- 6 SFS-EN 16991:2018. Risk-based inspection framework. Metalliteollisuuden Standardisointiyhdistys ry.
- 7 Säiliöhuoltoprosessi (Work Procedure). 2020. Yrityksen sisäinen aineisto. Toimeksiantajayritys.
- 8 Säiliöhuoltoprosessin toimitustavat 2022 alkaen. 2021. Yrityksen sisäinen aineisto. Toimeksiantajayritys.
- 9 Projektinhallintaorganisaatio. 2023. Yrityksen sisäinen aineisto. Toimeksiantajayritys.
- 10 K-16 & K-18 Projektiorganisaatio EPC. 2022. Yrityksen sisäinen aineisto. Toimeksiantajayritys.
- 11 Ryhmäpäällikkö. 2023. Toimeksiantajayritys. Haastattelu. 14.11.2023.
- 12 Säiliöasiantuntija. 2023. Toimeksiantajayritys. Haastattelu. 14.11.2023.

- 13 MTR Pilot T-26 huollon organisaatio. 2022. Yrityksen sisäinen aineisto. Toimeksiantajayritys.
- 14 Säiliöasiantuntija. 2023. Toimeksiantajayritys. Haastattelu. 5.12.2023.
- 15 Ryhmäpäällikkö. 2023. Toimeksiantajayritys. Haastattelu. 5.12.2023.
- 16 Rakentamisen vastuut ja käytännöt -ohje (Standard). 2019. Yrityksen sisäinen aineisto. Toimeksiantajayritys. Päivitetty 1.10.2023.