

Olli-Pekka Tikkanen

**KOKONAISURAKOITSIJAN TYÖNJOHTAJAN TEHTÄVÄT TYÖ-
MAALLA**

KOKONAISURAKOITSIJAN TYÖNJOHTAJAN TEHTÄVÄT TYÖ- MAALLA

Olli-Pekka Tikkanen
Opinnäytetyö
Kevät 2017
Rakennusalan työnjohdon kou-
lutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma, talonrakennus

Tekijä: Olli-Pekka Tikkanen

Opinnäytetyön nimi: Kokonaisurakoitsijan työnjohtajan tehtävät työmaalla

Työn ohjaaja: Antero Stenius

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: 2/2017

Sivumäärä: 46+2

Opinnäytetyön aiheena oli saneeraustyömaan työnjohtajan tehtävien läpikäynti. Työn tavoitteena on avata korjausrakentamistyömaan kokonaisurakoitsijan työnjohtajan tehtäviä, käydä läpi työmaan toteutuminen ja saada yritykselle reaaliaikainen tieto työmaan kustannuksista.

Työmaalla käytetään paljon aliurakoitsijoita ja työmaan etenemisen tulee sujua aikataulussa. Työnjohtajan tehtävistä paperitöiden määrä on julkisen rakennuksen saneerauskohteessa suuri. Suurin osa opinnäytetyön tiedoista on kertynyt oppimalla asioita työmaalla ja kuuntelemalla kokeneempien työnjohtajien sekä työpäällikön ohjeita ja neuvoja.

Opinnäytetyön aiheena työmaan työjohto lähtee laajenemaan helposti ja työn käsittelyyn kuluu aikaa. Ensimmäisen työmaan johtaminen on kehittävä projekti ja käytännön kokemus työmaalta opettaa paljon.

Asiasanat: työnjohtaminen, rakentaminen, talonrakennus, työmaat

ALKULAUSE

Opinnäytetyön tekemiseen sain loistavan mahdollisuuden KTC Group Oy:n työmaan työjohtamisesta. KTC Group Oy antoi minulle mahdollisuuden tehdä opinnäytetyötä työajallani. Opinnäytetyön valvojalta Antero Steniukselta olen saanut hyviä vinkkejä lisätiedon hankintaan.

Haluan kiittää KTC Group Oy:n työjohtajia ja työpäällikköä, joilta olen saanut paljon tietoa ja tukea työmaan johtamiseen ja opinnäytetyön tekemiseen. Haluan kiittää myös vaimoa ja lapsia ymmärtämisestä ja ajan järjestämisestä opiskelun ja töiden hoitoon.

Oulussa 5.2.2017

Olli-Pekka Tikkanen

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ALKULAUSE	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	7
2 KOHDETIEDOT	8
3 TYÖMAAN SUUNNITELMAT JA DOKUMENTIT	9
4 TYÖNJOHTAJAN TEHTÄVÄT JA VASTUUT	14
4.1 Työnjohtajien tehtävät	14
4.1.1 Vastaava työnjohtaja	14
4.1.2 Työnjohtaja	15
4.1.3 Työmaainsinööri	16
4.2 Työnjohdon ajankäyttö	17
5 IHMISJOHTAMINEN	18
5.1 Esimiehenä oleminen	18
5.2 Johtaminen työmaalla, haasteet ja ongelmatilanteet	18
5.3 Organisaation perustehtävä	20
6 TYÖNJOHTAJANA TOIMIMINEN	21
6.1 Työturvallisuus	21
6.1.1 Perehdyttäminen työmaahan	22
6.1.2 Työmaakierrokset	23
6.1.3 TR-mittaukset	23
6.2 Tuotannon suunnittelu ja ohjaus	24
6.2.1 Vaiheistaminen ja tehokkuuden maksimointi	24
6.2.2 Aliurakoitsijoiden käyttäminen	25
6.2.3 Tehokkuuden mittaaminen ja mittauksien hyödyntäminen	25
6.3 Hankinnat	27
6.3.1 Aliurakoitsijoiden hankinta	27
6.3.2 Materiaalihankinnat	28
6.4 Logistiikka	28
6.4.1 Materiaalien siirtely	29

6.4.2 Materiaalivarastointi	29
6.5 Kustannukset	30
6.5.1 Ennakkotarjoukset	30
6.5.2 Kustannusseuranta	31
6.5.3 Tulot	31
6.5.4 Menot	32
7 TYÖVAIHEIDEN ETENEMINEN	33
7.1 Lauhduttimen asennus	33
7.2 Sisäpuoliset työt	34
7.2.1 Aikataulu-ongelmat	34
7.2.2 Suojaus	35
7.2.3 Purkutyöt	35
7.2.4 Väliseinätyöt	36
7.2.5 Lattiapinnoitukset	36
7.2.6 Ovi-asennukset	37
7.2.7 Alakatot ja akustoinnit	37
7.2.8 Talotekniset työt	38
7.2.9 Loppusiivous	39
7.2.10 Toimintakoevalmius	39
7.2.11 Vastaanotto ja itselle luovutus	40
8 TYÖMAAN TUOMAT HAASTEET	41
8.1 Yhteistoiminta käyttäjien kanssa	41
8.2 Työnjohtajalle uudet laitteet	42
8.3 Puhtausluokka P1	42
8.4 Paperityöt	43
9 POHDINTA	45
LÄHTEET	46
Liite 1 Työturvallisuuskansion sisällysluettelo	
Liite 2 TR-mittari	
Liite 3 Rakennustyömaan kustannusseuranta (ei julkinen)	

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä esittelen rakennustyömaan työnjohtajan tehtäviä ja kerron rakennustyömaan johtamisesta. Kohde oli haastava, 342 m²:n julkisen rakennuksen tilamuutokset, kun rakennuksen urakka-alueen tilat olivat osin käyttäjien käytössä. Rakennuskohde oli teknisesti haastava, koska laitteistot, jotka tiloihin tulivat, olivat itselleni tuntemattomia ja harvinaisia. Kohteeseen tuli mm. DI-vesilinjoja, puhdasvesilinjoja, kaasuputkistoja, vetokaappeja ja vakioilmastointikoneita, joihin harvemmin normaalissa rakentamisessa törmää.

Työnjohtaminen vaatii ihmistenjohtamista ja rakennusteknistä ammattitaitoa. Opinnäytetyössä perehdytään työnjohtajan tehtäviin ja toimintoihin, joilla työmaa saadaan toimimaan oikein. Tarkoituksena oli lisäksi kehittää KTC Group Oy:n kustannusseurantajärjestelmää ja saada työmaa toimimaan tehokkaasti ja turvallisesti.

2 KOHDETIEDOT

Työmaa on Oulussa sijaitsevan julkisen rakennuksen tilamuutokset, jossa urakka-alue on 342 neliötä. Urakkamuotona on kokonaisurakka, jossa toimin työmaamestarina. Suurimmat muutokset työmaalla koskivat sisätiloissa tapahtuvia tilamuutoksia, kun pajatilojen käyttötarkoitus muuttui huone- ja laboratoriotiloiksi.

Työt aloitettiin ulkopuolisilla muutoksilla. Vesikatolle nostettiin ja asennettiin lauhdutin peteeneen ja IV-konehuoneeseen asennettiin uusi vedenjäähdytin. Vesikaton huopatyöt ja teräspeti otettiin aliurakoitsijalta. Uuden lauhduttimen ympärille rakennettiin huoltotaso. Vedenjäähdyttimen nosto konehuoneeseen suoritettiin valmiista nostettavasta kattoluukusta.

Sisäpuolella työt käynnistyivät suojaus- ja purkutöillä. Vanhat alakatot, väliseinät ja lattiat purettiin suunnitelmien mukaisesti. Uusia väliseiniä kohteeseen rakennettiin 144 m². Alakatot, akustoinnit, laattatyöt ja lattiapinnoitustyöt teetettiin aliurakoitsijoilla. Uusia väliovia työmaalle tuli 8 kpl, joista yksi on teräksinen. Myös osa vanhoista väliovista siirrettiin ja maalattiin uusiokäyttöön.

Kalusteet tilattiin työmaalle asennettuna ja aliurakoitsijoita käytettiin työmaalla paljon. Lukitus, ikkunoiden teippaukset, opasteet, tasoitus ja maalaus sekä LVI-, sähkö- ja RAU-urakoitsijoiden (rakennusautomaatio) työt otettiin aliurakoitsijalta. Myös loppusiivouksessa käytettiin vuokravälitysyriksen siivoojaa apuna.

3 TYÖMAAN SUUNNITELMAT JA DOKUMENTIT

Rakennustyömaan johtamiseen tarvittava paperitöiden määrä on kasvanut viimeisten vuosien aikana. Tällä hetkellä rakennustyömaat ovat vielä murrosvaiheessa siirryttäessä kohti sähköistä viestintää ja suunnitelmien sekä dokumenttien sähköistä arkistointia. Suunnitelmat ja dokumentit löytyvät tällä hetkellä työmaatoimistosta aina paperiversiona. Tulevaisuuden kehityskohteena näen sähköisen arkistoinnin lisääntymisen osana rakennustyömaan dokumentointia.

Työmaalla tarvittavien työmaakansioiden päivitykset kuuluvat rakennusalan työnjohtajan tehtäviin. Työkohteena ovat Oulussa sijaitsevan julkisen rakennuksen tilamuutokset, joten rakennuttajan vaatimat asiakirjat on oltava työmaalla ajan tasalla. Työmaakansioiden määrä ja sisältö määräytyy pitkälti tilaajan vaatimusten ja hankkeen vaativuuden sekä laajuuden mukaisesti. Taulukossa 1 on merkittynä opinnäytetyömaan työnjohtajan sosiaalituloista suositusten mukaisesti löytyvät työmaakohtaiset kansiot.

TAULUKKO 1. Työmaakansiot

Kansiot	Keskeinen sisältö
Työturvallisuuskansio	Työturvallisuuteen liittyvät asiakirjat ja suunnitelmat
Työmaan suunnitelmat -kansio	Keskeiset työmaakohtaiset suunnitelmat
CE-merkinnät-kansio	Suoritusasoilmoitukset ja rakennusmateriaalien tuotetiedot
Kemikaaliluettelo	Luettelo vaarallisista/haitallisista kemikaaleista, varoitusmerkit ja suojautuminen sekä käyttöturvallisuustiedotteet
Tehdyt tarkastukset ja pöytäkirjat -kansio	Työmaakokouspöytäkirjat, Urakoitsijapalaveri pöytäkirjat/muistiot, Toimintakoetarkastukset, Työvaihepöytäkirjat, esim. vedeneristyspöytäkirjat
Tarjoukset-kansio	Kysytyt tarjoukset lajiteltuna, joista on helppo vertailla hintoja
Luovutusasiakirjoja-kansio	Luovutettavat tarkastuspöytäkirjat ja takuutodistukset
Rakennusteknisistä suunnitelmista omat kansiot:	ARK, RAK, LVI, SÄH ja RAU

Työmaan suunnitelmat -kansio sisältää työmaakohtaiset suunnitelmat, joiden mukaan työmaalla toimitaan. Kansio toimii ohjeena työnjohtajalle, työntekijöille ja sisältää tällä työmaalla seuraavat suunnitelmat:

Putoamissuojaussuunnitelmat

Putoamissuojaukseen liittyvät määräykset ja ohjeet merkittynä pohjapiirustukseen.

Alueen käyttösuunnitelmat

Työmaa-alueen käyttösuunnitelmassa on asemapiirustukseen merkityt työmaan toimintasuunnitelmat.

Työmaan käyttösuunnitelmassa on merkitty pohjapiirustukseen mm. varastointipaikat, jätelavat ja nostopaikat, lohkojaot, työmaa-alue, kokoon-tumispaikka, sähkö- ja alipaineistuksen sijoittelu sekä ensiapuvälineiden ja suojarusteiden paikat.

Laatusuunnitelma

Laatusuunnitelma on työmaakohtainen, yrityksen laatujärjestelmän mukainen suunnitelma, jossa ovat tärkeimmät laatumääräykset työmaahan liittyvissä työvaiheissa.

Kosteudenhallintasuunnitelma

Kosteudenhallintasuunnitelmassa varmistetaan, ettei työmaalla pääse missään työvaiheessa tulemaan kosteusongelmia ja käydään läpi rakennosien kuivumisajat.

Puhtaanapitosuunnitelma

Puhtaanapitosuunnitelmassa käsitellään puhtausluokat kyseiselle työmaalle eli esim. puhtausluokan P1 puhtaanapito-ohjeet ja määräykset. Käydään läpi työmaan osastointi ja rakennusmateriaalien käyttö.

Pölynhallintasuunnitelma

Pölynhallintasuunnitelmassa on merkittynä raivattavat ja purettavat rakenteet, vaaralliset aineet, jätteiden lajittelu, kierrätys ja uudelleenkäyttö.

Jätehuoltosuunnitelma

Jätehuoltosuunnitelmassa käydään läpi työmaalla syntyvät jätteet, jätteiden keräys, lajittelu, kierrätys ja uudelleenkäyttö.

Tulityösuunnitelma

Tulityösuunnitelmassa on oltava määräykset ja ohjeet tulityöturvallisuudesta. Käydään läpi suojamateriaalit, sammutuskalusto, vakituiset tulityöpaikat ja työmaalla tehtävät tulityöt, piirteet ja ratkaisut.

Ympäristösuunnitelma

Ympäristösuunnitelmassa käydään läpi työmaan ympäristötavoitteet, materiaali- ja energiatalouden hallinta, ympäristölle aiheutuvat riskit, työmaan ympäristövaatimukset ja muut ympäristötekijät.

Laadunvarmistusmatriisi

Laadunvarmistusmatriisissa käydään läpi työvaiheet, joista on tehtävä tehtäväsuunnitelma, aloituspalaveri, mallityöt, tarkemittaukset, ongelmiin varautuminen, laaturaportti, kokeet ja mittaukset, tarkastukset ja vastaanottokatselmukset.

Mahdollisiin ongelmiin varautuminen kriittisten työvaiheiden osalta

Kriittiset työvaiheet suunnitellaan etukäteen läpi ja varaudutaan yleisempiin ongelmiin. Käydään läpi seuraukset, ehkäisy, ratkaisut, hälyttimet ja nimetään vastuuhenkilöt.

Riskiarviointi

Riskiarvioinnissa arvioidaan etukäteen vaaratilanteet ja riskit. Sitten käydään läpi toimenpiteet, joilla ne minimoidaan tai ehkäistään, sekä nimetään vastuuhenkilöt.

Tarkastusasiakirja

Tarkastusasiakirjassa merkitään kaikki tarkastukset, joista on tehtävä mallityö, mittaukset ja kokeet, katselmukset, tarkastukset, tuotehyväk-

synnät ja suunnitelmien sekä dokumenttien tarkastukset. Tehdyt tarkastukset kuitataan tarkastusasiakirjaan.

Turvallisuussuunnitelma

Turvallisuussuunnitelmassa on kohteen turvallisuuden lähtötiedot, yleinen työturvallisuus, turvallisuusorganisaatio, ensiapu, paloturvallisuus, henkilöstötilat ja järjestys, turvallisuussuunnittelu, turvallisuusseuranta, työmaahan perehdyttäminen, henkilösuojaus ja nimetyt vastuuhenkilöt kullekin työturvallisuustehtävälle.

Vierailijan ohje

Vierailijan ohjeessa on merkitty vierailijoiden tarvitsemat suojarahusteet ja yleiset rakennustyömaan työturvallisuuteen liittyvät ohjeet ja määräykset sekä työturvallisuudesta ja työmaasta vastuussa olevien henkilöiden yhteystiedot.

Lisäksi työntekijöiden sosiaalituloissa kuuluu olla työntekijöiden sosiaalitulojen kansio, jossa on merkittävimmät työturvallisuuteen liittyvät asiakirjat ja suunnitelmat. Työnjohtaja päivittää kansioita aina uusimpien revisioiden mukaan, jolloin vanhat suunnitelmat laitetaan arkistoon. Vanhoista (alkuperäisistä) suunnitelmista voidaan jälkikäteen tarkastella mm. lisätöiden oikeellisuus eli muuttuneet suunnitelmat urakkalaskentavaiheen jälkeen.

Työmaakansioihin kuuluu tehdä jokaiselle työmaalle aina omat suunnitelmat. Edellisten työmaiden kansioista saa kuitenkin hyvän pohjan uudelle työmaalle, joten on kannattavaa päivittää kohdetiedot ja suunnitelmat koskemaan uutta työmaata. Suunnitelmat tulee päivittää huolellisesti, eikä niissä saa olla ristiriitoina. Työmaasuunnitelmien tarpeellisuus ja laajuus tulee selvittää urakka-asiakirjoissa (Urakkaohjelma tai Urakkaraja-liite).

4 TYÖNJOHTAJAN TEHTÄVÄT JA VASTUUT

4.1 Työnjohtajien tehtävät

Työntekijöille on usein epäselvää, mitä työnjohtajat tekevät rakennustyömaalla sillä aikaa, kun heitä ei ole suoraan näköpiirissä. Nykypäivänä työnjohtajien toimistotöiden määrä on kasvanut suhteessa työmaajohtamiseen. Seuraavassa olen koonnut vastaavan työnjohtajan, työnjohtajan ja toimistoinsinöörin toimenkuvat.

4.1.1 Vastaava työnjohtaja

”Rakennuslupaa edellyttävässä rakennustyössä on oltava rakennustyötä johtava vastaava työnjohtaja. Vastaavan työnjohtajan on vastattava rakennustyön kokonaisuudesta ja laadusta sekä huolehdittava, että rakennustyö tehdään myönnetyn luvan, rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan mukaisesti.” (1, 122 §.)

Vastaava työnjohtaja johtaa rakennustyötä ja henkilöstöstä sekä vastaa suunnitelmien mukaisesta rakentamisesta. Vastaava työnjohtaja on vastuussa myös rakennustyömaan turvallisuudesta sekä taloudellisesta ja ajallisesta onnistumisesta.

Vastaavan työnjohtajan avaintehtävät:

- Työnjohdon organisointi työmaalla
- Yhteydenpito tilaajaan, aliurakoitsijoihin ja viranomaisiin
- Viranomaistarkastukset ja -ilmoitukset
- Kustannusseuranta ja -raportointi
- Työvaiheaikataulujen laadinta, seuraaminen ja raportointi
- Työmaan viikkopalaverin ja urakoitsijapalaveri pitäminen
- Työmaahankinnat työpäällikön ohjeiden mukaisesti
- Aliurakoitsijoiden laatujärjestelmän toteutumisen seuranta

Aliurakoitsijoiden maksupostien läpikäynti ja hyväksyminen
Lisä- ja muutostöiden tilaaminen ja hyväksyntä
Työsuojelun organisointi työmaalla
Laatujärjestelmän ylläpito, laatujärjestelmän edellyttämät toimenpiteet ja tehtävät
Työpäällikön määräämät muut tehtävät (2, s. 28).

4.1.2 Työnjohtaja

Työnjohtaja eli kansan kielellä työmaamestari johtaa rakennustöitä rakennustyömaalla vastaavan työnjohtajan alaisuudessa. Työnjohtaja on vastuussa oman vastuualueensa ajallisesta ja taloudellisesta onnistumisesta sekä varmistaa, että rakennustyöt tehdään suunnitelmien, rakennustöitä koskevien säännösten, määräysten ja hyvän rakentamistavan mukaisesti.

Työnjohtajan avaintehtävät:

Työnjohto
Tehtäväsuunnitelmien laadinta
Aliurakoitsijoiden laatujärjestelmän toteutumisen seuranta
Aliurakoitsijoiden työvaihetarkastusten tarkastaminen ja hyväksyntä
Hankintojen valmistelu
Määrätarkastukset ja -laskenta
Kustannusseuranta omien töiden osalta
Viikkoaikataulujen laadinta
Työsuojelu
Materiaalitoimitusten ajoitusvarmistus
Materiaalitoimitusten vastaanotto ja tarkastus
Laatujärjestelmän edellyttämät toimenpiteet ja tehtävät
Vastaavan työnjohtajan ja työpäällikön määräämät muut tehtävät (2, s. 28).

4.1.3 Työmaainsinööri

Työmaainsinööri toimii vastaavan työnjohtajan alaisuudessa työmaan toimisto-tehtävissä. Hän avustaa työnjohtajia työnaikaisten suunnitelmien ja hankintojen valmisteluissa ja toteutuksissa.

Työmaainsinöörin avaintehtävät:

Hankintojen valmistelu

Työmaahankinnan työpäällikön ja vastaavan työnjohtajan ohjeiden mukaisesti

Lisä- ja muutostöiden laskenta

Piirustusten vastaanotto ja jakelu työmaalla

Aikataulu- ja kustannusseurannan avustavat työt

Projektihallinnan ylläpito työmaan tietojärjestelmässä

Toteutuneiden kustannusten siirtäminen työmaan tietojärjestelmiin

Määräkorjaukset työmaan tietojärjestelmään

Tilaaajalle toimitettavien raporttien ja kustannusvertailujen laadinta

Laskujen kopiointi ja arkistointi työmaalla

Litterointikorjaukset kustannusseurantaraporttiin

Materiaalitoimitusten tehdastarkastukset työpäällikön ohjeiden mukaisesti

Laatujärjestelmän edellyttämät toimenpiteet ja tehtävät

Vastaavan työnjohtajan ja työpäällikön määräämät muut tehtävät (2, s. 29).

Tällä työmaalla työmaainsinöörin käyttö oli vähäistä, koska työmaa oli niin pieni. Työmaainsinöörin tehtäviä siirrettiin työnjohtajalle ja vastaavalle työnjohtajalle.

Työnantajalla on yleinen huolehtimisvelvoite ja työnantaja on tarpeellisilla toimenpiteillä velvollinen huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä työssä. Tässä tarkoituksessa työnantajan on otettava huomioon työhön, työolosuhteisiin ja muuhun työympäristöön samoin kuin työntekijän henkilökohtaisiin edellytyksiin liittyvät seikat.

4.2 Työnjohdon ajankäyttö

Työnjohdon ajankäyttöä on tutkittu Suomessa (Marjasalo 2011) ja tutkimuksen perusteella suurin osa työnjohtajien ajankäytöstä kuluu työn suunnitteluun ja ohjaukseen. Näiden kahden jälkeen tulevat hankinnat ja yhteydenpito. Tutkimuksen mukaan vastaava työnjohtaja käyttää ajastaan 23 % työn suunnitteluun ja 31 % työntekijöiden ohjaukseen. Työnjohtajan ajasta 48 % kuluu työntekijöiden ohjaukseen ja 17 % työn suunnitteluun. Tutkimustuloksista käy ilmi, että työnjohtajat käyttävät työturvallisuusasioiden hoitamiseen 2 % ajastaan, mikä on yllättävän vähän, kun ottaa huomioon työnjohtajien vastuut. (3, s. 206.)

5 IHMISJOHTAMINEN

Työnjohtajan tehtävät eivät ole pelkästään teknisiä, vaan suurimmaksi osaksi kyse on ihmisten johtamisesta. Ihmiset pitää saada toimimaan työyhteisössä tehokkaasti, turvallisesti ja hyvässä hengessä. Hyvän ihmisjohtajan tulee määrittää ja pitää selkeät yhteiset pelisäännöt. Hyvä ihmisjohtaja on johdonmukainen ja oikeudenmukainen sekä tuntee työyhteisön jäsenet. Johtajan on osattava työntekijöiden motivoiminen ja kannustaminen. Ihmisjohtamisessa palautteen antaminen ja vastaanottaminen on ensiarvoisen tärkeää, jotta voi kehittää itseään ja työntekijöitään. Ihmisjohtamisessa tärkeintä on olla oma aito itsensä, jotta ansaitsee työntekijöiden arvostuksen.

5.1 Esimiehenä oleminen

Esimiehenä oleminen ja itsensä kehittäminen vaatii riittävän hyvää itsetuntoa. Hyvän esimiehen on siedettävä kritiikkiä, osattava kuunnella ja johtaa kyselemättä, kyettävä ottamaan vastuu puheistaan ja kehitystarpeistaan ja osattava iloita toisten onnistumisesta ja kehityksestä. Hyvän esimiehen ei tarvitse miellyttää ihmisiä, vaan kykenee vaatimaan ja toimimaan päättäväisesti ja rohkeasti sekä luottaa omaan johtamistyyliinsä ja kehittää itseään. (4.)

Esimiehen on kyettävä ammatilliseen käyttäytymiseen, jossa hän pystyy pitämään työ- ja ihmissuhteet riittävän erillään. Esimiehen on luotava ja ylläpidettävä luottamusta. Erilaisuuden hyödyntäminen on esimiehen ja työyhteisön keskeinen tehtävä. Työrauhan ylläpitäminen on tehokkaan rakentamisen perusedellytys. Hyvän työilmapiirin luominen ei saa johtaa työnkuvan ulkopuolisen keskustelun häiritsevään lisääntymiseen.

5.2 Johtaminen työmaalla, haasteet ja ongelmatilanteet

Työelämän kovenevat vaatimukset tuovat työnjohtajille haasteita työyhteisön ja työmaan johtamiseen. Jatkuvan ja kiihtyvän muutoksen tuomia vaatimuksia ovat mm.

EU -direktiivit, -lait ja -säädökset
Tulos- ja laatuvaatimukset
 Asiakkaat, viranomaiset ja johto
Tehokkuusvaatimukset
 Tuottavuus, resurssit
Osaamisvaatimukset
 Pätevyudet, turvallisuus ja hankinnat
Nopeus ja kiire
 Aikataulut ja resurssit
Vuorovaikutus- ja yhteistyötaidot
 Sukupolven muutokset, yksilöllisyys, tiimityö, etätiimit ja etäjohtaminen.

Johtaminen työmaalla vaatii ihmisten erilaisuuden huomioimista. Omat ja aliurakoitsijoiden työntekijät pitää tuntea ja osata johtaa oikealla tavalla. Haasteita ihmisten johtamiseen tuovat kieli- ja kulttuurierot ja ihmisten erilainen asenne ja arvomaailmat. Ulkomaisen työvoiman käyttäminen on lisääntynyt rakennustyömailla, joten siihen tulee kiinnittää työnjohdolla enemmän huomiota. Rakennus- alalla työntekijöiden sukupuolien väliseen kanssakäymiseen täytyy kiinnittää huomiota. Naispuolisten työntekijöiden työttömyys ja tietyn tyyppinen ammattitaidon väheksyminen näkyy edelleenkin valitettavan usein rakennustyömailla ja sen kitkemiseen työnjohtajalla on oltava työkalut. Kaiken tyyppiseen huuteluun ja häirintään on puututtava välittömästi, mikäli siitä aiheutuu työntekijälle henkistä tai fyysistä haittaa. Naisten asema rakennustyömailla on kuitenkin omien kokemuksieni mukaan parantunut naisten yleistyessä rakennus- alalla. Työnjohtajan on varmistettava kaikkien työntekijöiden tasa- arvoinen kohtelu.

Työntekijöillä on usein rakennustyömailla oma erillinen taukotila, jossa he käyvät pitämässä kahvi- ja ruokatauot. Uusiin työntekijöihin tutustuessa työnjohtajan on hyvä käydä työntekijöiden tiloissa kahvittelemassa ja juttelemassa muistakin kuin työ- aiheista. Työntekijöiden tunteminen helpottaa johtamista, koska erilaisia ihmisiä tulee johtaa erilaisella tyyllillä. Osalle työntekijöistä sopii suo-

rasanainen ja kova palaute, kun toisille pitää olla hienovarainen ja kehittävä palautekeskustelu.

5.3 Organisaation perustehtävä

Työpaikan kaiken toiminnan lähtökohtana on perustehtävä. Toimivan työyhteisön peruspilareiden (kuva 1) tulee olla työyhteisössä jokaisen tiedossa ja kaikkien tulee tehdä töitä perustehtävän eteen. Esimiehen on pidettävä huolta, että työntekijöillä on selkeä ja perusteltu perustehtävä, jonka mukaan työt etenevät. Perustehtävä ei pysy muuttamattomana vaan esimiehen on päivitettävä perustehtävää tarpeen ja tilanteen mukaiseksi. (4, s. 28.)



Pekka Järvinen (2001), Onnistu esimiehenä

KUVA 1. Toimivan työyhteisön peruspilarit (4, s. 28)

6 TYÖNJOHTAJANA TOIMIMINEN

Työnjohtajana toimiminen vaatii vastuun kantamisen ja työnjohtajan tehtävien tekemisen. Työjohtaja on vastuussa työmaan toimimisesta ja työturvallisuudesta. Työturvallisuuden kehittäminen ja työntekijöiden sitoutuminen turvalliseen rakentamiseen on työnjohtajalle tärkeä haaste. Työnjohtajan on suunniteltava työnjako ja töiden eteneminen eli työntekijöille pitää olla koko ajan selkeät tehtävät ja työalueet työmaalla. Se vaatii hankintojen ja logistiikan onnistumista. Kustannusten minimoiminen vaatii työn tehokkuutta ja työnjohtajan kustannusten hallintaa.

6.1 Työturvallisuus

Työturvallisuuden kehittäminen rakentamisessa on keskeisessä roolissa ja työtapaturmien minimointi ja ennaltaehkäisy kuuluu rakennusalan työnjohtajan tehtäviin. Työnjohtajan vastuulla on työntekijöiden turvallisuus ja terveellisen työympäristön varmistaminen. Kemikaalikansiota tulee esitellä haitalliset ja vaaralliset kemikaalit sekä rakennusmateriaalit ennen kyseenomaisen työvaiheen aloitusta ja huolehtia työntekijöille asianmukaiset suojarusteet. Tilaajalla on tällä työmaalla oikeus sakottaa urakoitsijaa työturvallisuusrikkeistä ja urakoitsija on ottanut saman oikeuden sakottaa aliurakoitsijoita työturvallisuusrikkeistä. Mahdollisista tapaturmista tai vaarallisista tilanteista täytetään tapaturmailmoitus ja lähetetään ilmoitus eteenpäin.

Työturvallisuuskansion (liite 1) päivittäminen ja tiedottaminen kaikille työntekijöille kuuluvat työnjohtajan vastuulle. Muutosten tiedottaminen on hyvä tehdä esimerkiksi kahvitauon yhteydessä, jolloin voi käydä läpi uusimmat revisiot suunnitelmista ja laittaa ne työntekijöiden sosiaalitulojen työturvallisuuskansioon tai taukotilan seinälle.

6.1.1 Perehdyttäminen työmaahan

Työmaahan perehdyttäminen täytyy suorittaa huolellisesti ja dokumentoida, sekä siinä pitää tuoda työmaan pelisäännöt ja ohjeet selkeästi esille. Työturvallisuusjohtaminen ja oikea asennoituminen työturvallisuuteen täytyy saada iskotettua johdon kautta työntekijöihin. Työturvallisuuteen, työsuoritukseen ja pelisääntöjen noudattamatta jättämiseen täytyy puuttua ajoissa, eikä mitään kyseenalaisia ratkaisuja pidä katsoa sormien lävitse.

Jokainen työntekijä ja työmaalla liikkuva henkilö tulee perehdyttää työmaahan, ennen työmaalle menoa. Perehdyttämisestä vastaa vastaava työnjohtaja yhdessä työmaamestarin kanssa. KTC Group Oy:n perehdytyksistä täytetään aina asiakirja, jossa käydään läpi seuraavat asiat:

Työntekijän tiedot:

Nimi, työnantaja, työsuhde, veronumero, syntymäaika, osoitetiedot, puhelinnumero, työturvallisuuskortin ja tulityökortin numero sekä voimassaolo

Perehdytettävät asiat:

Kohteen yleisesittely

Aikataulun läpikäynti

Toteutusorganisaatio

Tilaajan turvallisuusvaatimukset

Ensiapu ja paloturvallisuus

Työmaatilat, varastot ja parkkipaikat

Työmaa- ja turvallisuussuunnitelmiin perehtyminen

Henkilönostimen käyttöluupa

Työmaakierros

Työmaan turvallisuusohjeet ja säännöt (jaettava asiakirja)

Tuntiseuranta

Henkilösuojaimet

Henkilökohtaisten työvälineiden vastaanottotarkastus

Muut asiat

Päivämäärä ja allekirjoitukset.

Perehdytyksen jälkeen työntekijä on valmis aloittamaan työt työmaalla. Henkilönostimen käyttäjällä tulee olla henkilönostimen käyttöluva, eli kyseisen työntekijän työnjohtaja on perehdyttänyt henkilölle henkilönostimen käytön ja varmistaa, että henkilö osaa käyttää nostinta turvallisesti.

6.1.2 Työmaakerrokset

Työnjohtajan työmaakerrokset tulee tehdä useamman kerran päivässä. Työmaakerroksilla tulee seurata työntekijöiden työturvallisuutta, tehokkuuden ohella. Työmaa toimii tehokkaammin, kun työturvallisuus on kunnossa ja työmaa on siistissä kunnossa. Työmaakerroksella tulee puuttua välittömästi havaittuihin puutteisiin työturvallisuudessa. Työntekijöiltä ja työmaan nokkamieheltä eli johtavalta työntekijältä on samalla hyvä kysyä ennakkoon mahdolliset pienemmät hankinnat ja varmistaa materiaalien riittävyys. Työmaakerroksella varmistetaan jokaisen työntekijän kanssa nykyisen työvaiheen eteneminen ja käydään läpi seuraava työvaihe.

6.1.3 TR-mittaukset

Työmaan työturvallisuutta kehitetään viikoittaisilla TR-mittauksilla (liite 2). Tavoittearvot ovat putoamissuojauksen osalta 100 % ja muilta osin vähintään 90 %. TR-mittaustuloksen alittuessa työmaalla työtehtävät keskeytetään ja töitä voi jatkaa vasta, kun virheet ja puutteet on korjattu. TR-mittauksen kiertää työnjohtaja yhdessä johtavan työntekijän kanssa ja puutteet sekä virheet kirjataan TR-mittariin (liite 2) ja korjataan viipymättä. TR-mittauksen virheiden korjaaminen tuo työntekijöille tietyn rutiinin työturvallisuuden kehittämistä. Esimerkiksi aukkojen suojakseen käytettävät, merkatut putoamissuojaus vanerit tulevat työntekijöiltä automaattisesti, kun niistä on riittävän monta kertaa TR-mittauksen yhteydessä mainittu.

TR-mittauksia tehdessä on hyvä käyttää välillä työmaan ulkopuolista työnjohtajaa tekemässä mittaus. Ulkopuolinen työnjohtaja ei ole ns. sokeutunut työmaan virheisiin ja puutteisiin sekä huomaa usein asioita, jotka menevät jatkuvasti

työmaalla olevalta työnjohtajalta ohi. TR-mittaustulokset lähetetään projekti-pankkiin, josta ne ovat nähtävissä tilaajalle, rakennuttajalle ja käyttäjille. TR-mittauksen puutteet tarkastetaan myöhemmin, jotta varmistutaan, että ne ovat korjattu.

6.2 Tuotannon suunnittelu ja ohjaus

Tuotannon suunnittelulla ja ohjauksella saadaan laskettua rakennustyömaan kustannuksia. Työnjohtajan kuuluu elää rakennusaikataulua edellä, jotta kaikki hankinnat (materiaalit ja työkalut) ja työtehtävät on valmiiksi suunniteltuna etukäteen. Työntekijälle on oltava valmis työkohde, jossa työtehtävän suorittaminen onnistuu tehokkaasti ja turvallisesti. Työntekijöille tulee suunnitella myös varalle työpisteitä, jos pääasiallinen työtehtävä jostakin syystä katkeaa. Toimiva työmaa vaatii onnistuneet hankinnat, logistiikan, tehokkaaseen työntekoon valmiit työkohteet eli mestat, jotta työmaa pääsee taloudellisiin ja aikataulullisiin tavoitteisiin.

6.2.1 Vaiheistaminen ja tehokkuuden maksimointi

Työntekijöiden tehokkuuden kehittäminen ja valmiiksi suunniteltujen suunnitelmien mukaisesti eteneminen tulee varmistaa työmaalla. Työntekijöiden yhteistyö muiden urakoitsijoiden kanssa ja selkeiden työtehtävien jakaminen tehostaa työntekoa. Työntekijän jatkuva siirtyminen eri työvaiheiden välillä vähentää työntöön tehokkuutta.

Yhteistyötä aliurakoitsijoiden kanssa pitää työnjohtajan suunnitella etukäteen, ettei työmaalla tule tilanteita, joissa pienessä tilassa on yhtäaikaisesti liian monta työntekijää. Työalueiden materiaalien ja työkalujen säilytys tulee suunnitella siten, että työntekijällä on riittävä tila työntekoon, mutta materiaalit ja työkalut ovat lähellä. Työkalujen säilytykseen on hyvä hankkia rullakkoja, joissa työkalut kulkevat kätevästi rullilla työpisteiden välillä ja työkalut pysyvät järjestyksessä, eikä etsimiseen kulu turhaa aikaa. Työtehtävien suunnittelussa on huomioitava, että henkilönostinten käyttö on jaksotettu eri urakoitsijoiden välillä, ettei nostimia

tarvitse vuokrata työmaalle seisomaan ja nostimet ovat sujuvasti jokaisen käytössä. Henkilönostimien käyttö lisää työmaalla työturvallisuutta verrattuna työtehtävien ja kaatumistuella varustettujen A-tikkaiden käyttöön.

6.2.2 Aliurakoitsijoiden käyttäminen

Tehokkuutta ja laatua maksimoitiin käyttämällä aliurakoitsijoita, jotka ovat oman alansa ammattilaisia. Työt sujuvat nopeammin ja tehokkaammin kuin töiden teettäminen omilla työntekijöillä. Aliurakoitsijoiden kanssa tulee käydä huolellisesti läpi urakkarajat jo tarjouspyyntövaiheessa, jotta tiedetään, mitkä työt kuuluvat aliurakkaan ja mitkä kokonaisurakoitsijalle. Urakkarajat on hyvä käydä läpi uudelleen vielä työntekijän kanssa ennen töiden aloitusta. Aliurakoitsijoita valitessa tulee varmistaa, että tilaajavastuulain mukaiset selvitykset ovat kunnossa. Tilaajavastuut voi tarkastaa osoitteessa www.tilaajavastuu.fi.

Aliurakoitsijoiden aikataulutus työmaalle on erityisen tärkeää, kun aliurakoitsijoita käytetään paljon. Töiden vaiheistaminen on tehtävä huolella ja aikataulun mukainen eteneminen on tärkeää, jotta työvaiheet eivät mene päällekkäin eikä väärässä järjestyksessä. Esimerkiksi alakaton yläpuoliset työt (mm. LVI, sähkö, pölynsidontamaalaus) tulee saada valmiiksi alakattorunkojen tekoa ja lattiapinnoitteet tulee olla tehtynä ennen kalusteasennuksia. Aikataulu tulee ilmoittaa aliurakoitsijoille ja mahdollisista muutoksista pitää informoida hyvissä ajoin, jotta muutoksiin ehditään varautua.

6.2.3 Tehokkuuden mittaaminen ja mittauksien hyödyntäminen

Työparin tehokkuutta mittasin katsomalla työntekijöiden tuntilistoista työtehtäviin käytetyn ajan ja laskemalla työtehtävän neliömäärän. Esimerkiksi väliseinätöitä kohteessa oli 144 m² ja niiden tekemiseen työpari käytti aikaa yhteensä 166 tth (työntekijätuntia). Työntekijää kohden väliseinää tuli valmiiksi eli työmenekki oli 1,15 tth/m². Työntekijän palkan mukaan saadaan laskettua, paljonko väliseinäneliö tulee maksamaan töiden osalta. Näitä tietoja voidaan hyödyntää tulevien kohteiden laskemisessa ja aikataulun suunnittelussa. Mittaustulosten tark-

kuus on riippuvainen työntekijän työvaiheiden litteroinnista, joten työntekijöitä tulee muistuttaa työvaiheiden huolellisesta merkitsemisestä tuntilistoihin.

Ongelmana oli saada uusi tuntilistojen täyttämistapa vietyä työntekijöille. Täyttäminen unohtuu usein ja se täytetään jälkikäteen muistinvaraisesti. Ratu F52-0327 Kevyen väliseinän purku ja uusiminen -kortin mukaisesti laskettu työmenekki työmaan mukaisille väliseinätöille on 0,625 tth/m². Laskelmista jätettiin pois työmenekkiä pienentäviä osia, kuten tilojen korkeus 3700 mm, paljon LVIS-läpivientejä, rungon katkaisut ja levyjen työstöt. Joka tapauksessa työnjohdolla on harkinnan paikka yhdessä työryhmän kanssa, miten työtehokkuutta saataisiin kehitettyä. (5.)

Mittaustulosten esittely työntekijöille on tärkeää, jotta tehokkuuden kehittäminen on perusteltua. Perusteltujen palautteiden antaminen työntekijöille antaa ammattitaitoisen kuvan työnjohtajasta. Mikäli palautteella ja seurannalla ei saada tehokkuutta parannettua, tulee harkita työryhmän erottamista tai siirtämistä muihin työvaiheisiin, joissa he pystyvät toimimaan tehokkaammin. Täytyy kuitenkin ottaa huomioon, että tietyn työvaiheen tekeminen harjaannuttaa työntekijöiden ammattitaitoa ja lisää tehokkuutta.

Tehokkaan työparin löytäminen tiettyihin työvaiheisiin pystytään osoittamaan laskelmilla, kun laskelmia on useammasta työmaasta. Työtehokkuuksien vertailu antaa työnjohtajalle arvokasta tietoa siitä, kenet työvaihe kannattaa ottaa tekemään. Pienessä yrityksessä toimiessa tulee kuitenkin huomioida muiden työmaiden vaatimat henkilöstötarpeet, joten aina tehokkainta työparia ei ole työvaiheeseen saatavilla, eikä järkevää ottaa. Tehokkaimmalta työparilta kannattaa ottaa käytännön vinkit ja työtavat selville, sekä laittaa tieto kiertämään, jotta tehokkuutta saadaan paremmaksi, laadusta kuitenkin tinkimättä. Työnjohtajan tehtävä on tuoda palautteet työntekijöille esille siten, että vaikutukset työmotivaatioon ja työilmapiiriin ovat kehittäviä.

6.3 Hankinnat

Hankintojen aikataulut, kilpailutus ja vastuut tulee jakaa hyvissä ajoin ennen hankintojen tekemistä. Hankinnoista vastuussa oleva henkilö tekee hankinnat työaikataulun (yleisaikataulu) tai hankinta-aikataulun pohjalta. Merkittävissä hankinnoissa tulee huomioida pitkät toimitusajat ja kiireellisiä hankintoja pyritään välttämään. Kiireellisissä hankinnoissa rahtikustannukset nousee.

Hankintojen aikataulun mukaiset toimitukset parantavat työmaan järjestystä, kun materiaaleja ei ole otettu työmaalle varastoitavaksi. Varastointi aiheuttaa työmaalla kallisarvoista materiaalien etsimistä. Työmaan sisätiloissa suuria määriä varastoidessa työmaa menee helposti ahtaaksi, jolloin työn tekeminen vaikeutuu ja hidastuu. Materiaalien siirtelyyn ja etsimiseen käytettävä aika tulee minimoida, joten hankinnat on suunniteltava tiettyyn työvaiheeseen kerrallaan ja suurempien hankintaerien toimitukset on kannattavaa miettiä, kannattaako hankinnat tilata työmaalle pienemmissä erissä.

Pienemmissä erissä tilattujen materiaalien hävikkiä saadaan laskettua lähemmäksi, kun materiaalien menekkiä seurataan työmaalla. Materiaalitoimitusten jaksottamisessa on kuitenkin huomioitava tarkasti, ettei materiaali ehdi loppua työmaalla.

6.3.1 Aliurakoitsijoiden hankinta

Aliurakoitsijoita työmaalla on paljon, koska rakennusurakan ulkopuolisten töiden määrä oli suuri. Hankkeen suurimmat muutokset olivat LVI- ja sähköpuolella. Omien työntekijöiden käyttäminen harkitaan jokaisessa työvaiheessa, jotka poikkeavat perinteisestä timpurin toimenkuvasta. Tässä kohteessa päädyttiin ottamaan aliurakoitsijoita herkemmin, koska oman yrityksen työntekijät olivat hyvin työllistettyjä muilla yhtäaikaisilla työmailla.

LVI-, sähkö- ja rakennusautomaatiourakoitsijat kilpailutettiin ja sovittiin tilaajan kanssa jo ennen opinnäytetyön aloitusta. Aliurakoitsijoita valitessa on hyvä ottaa huomioon aliurakoitsijan käyttämän työvoiman kansalaisuus. Rakennusalal-

la vieraiden kansalaisuuksien tuomat haasteet työmaalle tulevat kulttuurieroista ja yhteisen kielen löytymisestä. Eri kulttuureissa olevat laatukäsitykset voivat poiketa toisistaan, mikä voi aiheuttaa työnjohtajille ylimääräistä työtä.

Lukitusurakoitsijan valinnan jälkeen päätimme järjestää lukituspalaverin, jossa kävimme lukitusasiat läpi käyttäjän ja lukitusurakoitsijan kanssa. Lukituspalaveri on tärkeää pitää, kun julkisiin tiloihin halutaan urakka-alueelle ja sen ulkopuolelle omia sarjoituksia. Lukituspalaverissa on tärkeää huomioida käyttäjän tarpeet ja varmistaa lukitusten turvallisuus sekä käytettävyys.

6.3.2 Materiaalihankinnat

Materiaalihankinnoista suurimmista hankinnoista on kysytty ennakkohinnat ja töiden aloituksen varmistuttua tarjoukset. Tarjousten vertailu ja valitseminen tulee tehdä harkiten, valinta perustuu pääosin materiaalien hintaan, laatuun ja saatavuuteen. Pienemmistä tarvikkeista kootaan suurempi erä, joka kilpailutetaan rautakaupoilla. Valinnan tehtyä kaikki pientarvikkeet pyritään hankkimaan parhaan tarjouksen tehneeltä rautakaupalta.

Materiaalihankintojen hinnat laitetaan kustannuseurantaan laskun tarkastuksen jälkeen. Yhteistyösopimukset materiaalitoimittajien kanssa pienentää kustannuksia, mutta kilpailutus on tärkeää. Välit materiaalitoimittajiin täytyy pitää hyvinä molemmin puolin, jotta yhteistyö on sujuvaa ja taloudellista.

6.4 Logistiikka

Rakennustyömaan logistinen suunnittelu on tärkeää ja parantaa työmaan tehokkuutta, sekä laskee kustannuksia. Työmaan logistinen ketju täytyy suunnitella toimivaksi, jotta siirtoja tulee mahdollisimman vähän ja liikenne työmaalla on sujuvaa sekä turvallista.

6.4.1 Materiaalien siirtely

Työmaan logistiikka on suunniteltava etukäteen siten, että ylimääräistä materiaalien siirtelyä ei synny. Rakennusmateriaaleja tilatessa tulee huomioida materiaalien siirrot: otetaanko omalla kalustolla vai tilataanko toimitettuna. Tällä työmaalla suuret materiaalihankinnat otettiin toimitettuna, esim. lauhdutin, laitepeti, vedenjäähdytin ja väliseinätarvikkeet otettiin toimitettuna, jotta kuormat saatiin purettua kuorma-autojen lavalta toimittajan Hiab-nostokalustolla. Lauhduttimen ja vedenjäähdyttimen välivarastointiin siirrossa tilattiin palvelu lähialueella toimivalta kiinteistöhuollon koneurakoitsijalta.

Jätelavojen tyhjennys hoidettiin kuljetusliikkeen kautta, jolta lavat olivat vuokrala. Täyttyvästä lavasta soitettiin, jolloin tyhjennys tuli muutaman tunnin varoitusajalla. Erityisesti purkutyövaiheessa tyhjennykset on hyvä ennakoida, ettei jätettä jouduta varastoimaan ja siirtelemään useampaan kertaan.

6.4.2 Materiaalivarastointi

Työmaalla rakennusmateriaalien varastointi toteutettiin työmaan käyttösuunnitelman osoittamien varastointialueiden mukaan. Varastointipaikat tulee käydä läpi rakennuksen käyttäjän kanssa siten, ettei niistä ole haittaa. Pajatilassa säilytettiin sisällä säilytettävät materiaalit ja työkalut sekä työkoneet. Kulkuoven läheisyydessä, jätelavojen vieressä varastointiin ulkona säilytettävät rakennusmateriaalit.

Materiaalien pinoaminen ja järjestys helpottaa ja nopeuttaa materiaalien käyttöönottoa. Esimerkiksi puutavaran pinojen leviäminen aiheuttaa kaivelua, etsimistä ja hidastaa suojausta. Sisätiloissa pienimmät materiaalit ja työkalut järjestettiin rullakoihin, joten ne ovat helposti liikuteltavissa. Suuremmat materiaalipinot jätettiin kuormalavojen päälle, joten niitä pystyi liikuttelemaan Rocla-haarukkavaunulla.

6.5 Kustannukset

Rakennusalan tärkein yksittäinen tekijä on raha eli kustannukset. Opinnäytetyössä pyrin kehittämään yrityksen kustannusseuranta järjestelmää paremmaksi, jotta kustannusseuranta saadaan yksilöityä paremmin eri työvaiheiden välillä.

Työntekijöiden tuntiseurantalistoihin ryhdyttiin kirjaamaan työvaiheet, jotta saadaan seurattua paremmin, miten paljon aikaa kukin työvaihe on työmaalla viennyt. Näin työvaiheen laajuus ja kustannukset saadaan eriteltyä ja pystytään helpottamaan tulevaisuuden työmaiden kustannuslaskelmaa, kun saadaan pidettyä kirjaa työvaiheen tehokkuudesta ja materiaalien hinnoista. Saadaan jokaiselle työvaiheelle laskettua neliöhinta asennuksineen ja materiaaleineen. Esim. väliseinätyö maksaa kokonaisuudessaan 70 €/m², kun väliseiniä tehdään noin 140 m². Suoritemäärän mukaan voidaan ottaa kertoimia tarkentamaan kustannuksia.

Kustakin työvaiheesta eritellään kustannukset omikseen ja pidetään seuranta budjetista, sekä seurataan budjetin ja kustannusten kohtaamista. Hyvin hoide-
tuista työmaista voittoa voidaan jakaa myös työnjohdon ja työntekijöiden bonusjärjestelmään, kun kustannukset on eritelty tarkemmin.

6.5.1 Ennakkotarjoukset

Yritykselle tutuilta materiaali- ja palveluidentoimittajilta kysyttiin urakkalaskentavaiheessa ennakkohinnat urakkalaskentavaiheessa ja ennen kyseistä työvaihetta kilpailutettiin hinnat tarjouskyselyiden mukaisesti. Jokainen tarjous arkistoitiin kansioon, josta tarjouksia on helppo vertailla. Tarjousten perusteella päätettiin yhdessä vastaavan työnjohtajan ja työpäällikön kanssa aliurakoitsijoiden valitsemisesta työmaalle. Valintakriteereinä ovat tarjoushinta, kokemukset aliurakoitsijasta aikaisemmilta työmailta (laatu ja yhteistyö), aliurakoitsijan työtilanne ja saatavuus.

6.5.2 Kustannusseuranta

Kustannusseurantaan helpottamaan tein Excel-taulukon, johon kirjasin aina tilatessa materiaalin, työvaiheen, aliurakan, vuokrauksen ja lisäsin laskun tultua loppusumman. Excel-taulukkoon lisäsin rakennusurakan loppusumman ja muut tulot, kuten lisä- ja muutostyöt. Tietty prosenttiosuus rakennusurakan tuloista muodostaa budjetin. Menojen osalta hankinnat, aliurakat, vuokraukset, työmenekit ja vakuutukset lasketaan sitä mukaan, kun kustannuksia tulee.

Tulojen ja menojen reaaliaikainen seuranta näyttää suoraan, paljonko rahaa on työmaahan vielä käytettävissä. Tulevien työvaiheiden hankinnat, kuten aliurakoiden tilausvahvistukset voidaan merkitä kustannuksiin jo etukäteen, jolloin lopputulosta voidaan arvioida tarkemmin. Todellinen kustannus korjataan laskun tarkastuksen jälkeen.

Tällä työmaalla aliurakointi vei kustannuksista suurimman osan, koska LVI- ja sähkötöitä oli suhteessa rakennusurakoitsijan töihin enemmän. Aliurakoinnin osuutta lisäsi myös muiden työmaiden johdosta tullut työvoimapula. Omia työntekijöitä ei ollut tarvetta pitää töissä koko rakennusurakan aikaa, vaan noin viikon katkoksia töihin tuli muutamia.

6.5.3 Tulot

Tuloja rakennustyömaalla muodostuu pääasiassa urakkahinnasta sekä lisä- ja muutostöistä. Tulojen perusteella suunnitellaan rakennusurakalle budjetti, joka on tietty prosenttiosuus urakkahinnasta. Mahdollinen budjettihinnan alituksesta jäävä osuus menee kokonaisurakoitsijan kassaan, josta kompensoidaan budjetin ylittävien työmaiden kustannuksia tai jää säästöön. Säästöön jäävien varojen jakautumisesta maksetaan yrityksen ylläpidon kuluja, kuten yritysjohtajan ja toimistotyöntekijöiden palkat sekä tehdään hankintoja.

6.5.4 Menot

Menoja rakennustyömaalla kertyy suurimmaksi osaksi hankinnoista ja työku-
stannuksista. Työmaan menoja kasvattavat työkustannukset, aliurakat, materiaa-
lit, työvälineet, kuljetukset, vuokraukset, jätehuolto, vakuutukset ja ylläpitokus-
tannukset sisältäen työnjohdon ja yrityksen johdon kulut.

Menojen ennakointi ja laskeminen budjettiin sopivaksi tapahtuu tekemällä urak-
kalaskentavaiheessa ennakkotarjouskyselyt aliurakoista ja suurimmista materi-
aalieristä. Tarjouskyselyvaiheessa hintaa tingataan kokonaisurakoitsijalle mie-
luisaksi. Menojen ennakointi tapahtuu kyselyjen tarjouksien ja laskettujen työ-
menekkien kestojen mukaan. Laskujen tarkastuksen jälkeen laskun summat
lisätään kustannusseuranta taulukkoon. Kustannusseuranta kannattaa päivit-
tää sitä mukaan, kun laskuja tulee, jotta seuranta pysyy ajan tasalla. Opinnäyte-
työn työmaalla aliurakoiden osuus urakkahinnasta kasvoi odotettua suurem-
maksi.

7 TYÖVAIHEIDEN ETENEMINEN

Työvaiheiden etenemisessä pohjana käytetään työvaiheaikataulua. Työvaiheaikataulu hyväksytetään rakennuttajalla ja käyttäjillä ennen rakennustöiden aloitusta. Hyvin luotu aikataulu antaa hyvän pohjan töiden rytmittämiseksi. Useat työvaiheet olivat minulle uusia, joten valmistautuminen täytyi hoitaa ennakkoon. Tehtäväsuunnitelman tekeminen helpottaa uuden työvaiheen läpikäyntiä ja samalla valmistaa työnjohtajaa ja työntekijöitä työvaiheen tekemiseen.

7.1 Lauhduttimen asennus

Lauhduttimen asentaminen vesikatolle oli minulle uusi kokemus. Taustatyön tekeminen ja työvaiheiden suunnittelu vaati lopulta tehtäväsuunnitelman tekemisen lauhdutintöiden osalta. Lauhduttimen teossa suunnittelu aloitettiin laitepedin kasauksesta. Laitepedin teräsosat tilattiin paikalliselta teräsurakoitsijalta kilpailutuksen jälkeen. Laitepedin kasaus (pulttiliitokset) hoidettiin itse ja jalkapalkit päätettiin asentaa paikoilleen maassa. Näin säästetään vesikatolla työskentelyä ja saatiin laitepeti nostettua yhdellä nostolla (ajoneuvonosturilla) suoraan paikoilleen. Vesikaton aukaisu suoritettiin pelkästään jalkojen kohdilta (6 kpl), koska sillä helpotettiin säänsuojauksia ja pienennettiin materiaalimenekkiä.

Vesikaton suojaukseen harkitsin eri vaihtoehtoja. Säänsuojaukselta olisi ollut turvallisin ja kallein vaihtoehto. Toinen mahdollisuus olisi ollut kevyt autotalliteltta, mutta haasteita olisi tullut teltan ankkuroinneissa ja suojauksen riittävydessä. Kolmantena vaihtoehtona oli puutavarasta ja pressusta itse rakennettu teltta. Neljäntenä vaihtoehtona oli säänsuojavarauksena eli pressu, vaneria ja lankkua valmiudessa nopeaan säänsuojaukseen.

Lopulta päädyimme toteuttamaan säänsuojavarauksen, mutta jouduimme siirtämään vesikaton aukaisupäivää huonojen sääolosuhteiden vuoksi viikolla eteenpäin. Ajoneuvonosturin varaus tehtiin sääennusteiden mukaan. Lopulta vesikaton aukaisu ja laitepedin nostot suoritettiin aurinkoisella ja kuivalla ilmalla. Vesikaton aukaisuun varattiin kolme tuntia aikaa kahdelle rakennusammatti-

miehelle ja se osoittautui sopivaksi ajaksi. Vesikattotöihin tilattiin huopamies apumieheksi työntekijöille ja huopakatteen ummistukseen. Ennakoon sovittiin työntekijöiden kanssa, että mikäli vesikaton ummistuksessa tulee ongelmia, voidaan töitä jatkaa normaalityöajan jälkeen eli ylitöinä. Siihen ei kuitenkaan tullut tarvetta, vaan työt saatiin suoritettua hyvissä ajoin ennen työajan loppumista. Ajoneuvonosturia hyödynnettiin samalla nostamalla suojaustarvikkeet ja aliurakoitsijoiden vesikatolla tarvitsemat tarvikkeet ja materiaalit vesikatolle, jotta turhalta kantamiselta säästettiin. Ajoneuvonosturia käytettäessä tulee huolehtia, että täytetään pystytyspöytäkirja ja käydään kuljettajan kanssa läpi nostopaikat ja nostojärjestys. Lisäksi nostokalustossa on hyvä olla puomikamera ja radiopuhelinyhteys työntekijöihin, jotta nostot saadaan suoritettua tehokkaasti ja turvallisesti.

Ongelmia aiheuttivat huoltotason mittakuvat, joita ei voitu tarkistaa ennen vesikaton aukaisua, joten jalkojen korkojen kanssa jouduttiin pelaamaan teräslevyillä, joilla asennettiin laitepeti suoraan. Vesikattolaattojen mittatarkkuus heitti enemmän, kuin mihin varauduttiin, joten laitepedin huoltotaso tuli lopulta 40 mm korkeammalle kuin oleva huoltotaso.

7.2 Sisäpuoliset työt

Työmaa jakautui alueellisesti ja aikataulullisesti vesikattotöihin ja sisäpuolisiin töihin. Sisäpuolella tehtiin tilamuutoksia, koska rakennuksen käyttötarkoitus muuttui merkittävästi. Konepajatilat muutettiin laboratorio- ja tutkimushuoneiksi sekä näytteenvalmistustiloiksi.

7.2.1 Aikataulu-ongelmat

Sisäpuolisten töiden aloitus siirtyi työvaiheaikataulussa suunnitellusta aloituksesta 18 vuorokautta käyttäjästä johtuvista syistä. Aloituksen siirtyminen ei kuitenkaan vaikuttanut luovutuksen aikatauluun. Aikataulussa 14 työpäivän kirittäminen ei ollut helppoa, koska yrityksen työntekijöitä ei voitu ottaa työmaan käyttöön suunniteltua enempää muilta työmailta. Osittain siitä syystä yritykseen pal-

kattiin kaksi uutta työntekijää, jotka siirtyivät työmaalle kirmään aikataulua kiinni. Aikataulu saatiin kurottua kiinni noin viidessä viikossa. Sen jälkeen LVI-urakoitsijalla oli työntekijävajetta, joka myöhästytti alakattojen alkua aikataulusta. LVI-urakoitsijan aikataulun viivästyksset myöhästyttivät myös toimintakokien aloitusta.

7.2.2 Suojaus

Suojaustöitä työmaalla oli paljon, koska työmaata aloittaessa lattiapinnoitteiden uusimisen laajuudessa oli vielä epäselvyyksiä, joten kaikki lattiapinnat päätettiin suojata. Lisäksi tiloihin piti järjestää alipaineistus, eikä tiloissa ollut hyödynnettäviä läpivientejä suoraan ulos. Tilat alipaineistettiin hyödyntämällä olevia imurikanavien poistoja sekä alipaineistamalla Strong4000-alipaineistajalla puhtaisiin tiloihin. Työmaa-alueella oli käyttäjän liikennettä ja viereiset tilat olivat käyttäjän jatkuvassa käytössä, arkoineen laitteineen, joten pölyn leviäminen oli estettävä huolellisesti.

7.2.3 Purkutyöt

Purkutyövaiheet aloitettiin alakattojen purkutöillä, jotta LVIS-asentajat pääsivät tekemään omat purkunsa ja aloittamaan töitään mahdollisimman nopeasti. Seuraavaksi purettiin väliseinät ja lattioiden purku jätettiin viimeiseksi. Purkutyövaiheessa on syytä muistaa purkaa kaikki kerralla pois, myös kannakkeet ja kiinnikkeet (etuputsi), ettei niitä tarvitse erikseen kiertää läpi, ennen tasoitus ja maalaustöitä. Etuputsi jouduttiin työmaalla oppimaan työntekijän kanssa kantapään kautta, koska kaikkia ei purettu kerralla pois. Purkutöissä työntekijät usein tekevät nopeimmin näkyvät työt ensin ja pienet työt usein unohtuvat. Tästä on syytä muistuttaa ja ohjata työntekijöitä työvaiheen edetessä.

Purkuvaiheessa suunnitelmista poikettiin säästämällä vanha tiiliseinä, joka oli merkattu purettavaksi ja tehtäväksi uudelleen levytettynä, kevyenä väliseinänä. Paksuuseron aiheuttama sauma laitettiin oven kohdalle, joten se ei vaikuta niin paljoa seinän esteettisyyteen. Myös toisen väliseinän paikkaa päätettiin siirtää

50 mm, jotta oleviin paineilmalinjoihin ei tarvinnut tehdä muutoksia. Suunnitelmapoikkeamat täytyy merkitä ARK-pohjapiirustukseen ja ilmoittaa muutoksista niitä tehdessä ja luovutuksen yhteydessä käyttäjille ja rakennuttajalle sekä suunnittelijoille. Suunnitelmapoikkeamien pohjalta piirretään lopulliset piirustukset, joten muutokset kannattaa merkata itselle muistiin sitä mukaan, kun niitä tulee.

Rakennesuunnittelijan detaljeista on syytä tarkastaa niiden sopivuus työmaahan. Tällä työmaalla väliseinädetaljissa oli suunnitelmissa maksimikorkeudeksi merkattu 3000 mm, mutta todellinen väliseinäkorkeus oli 3750 mm, joten suunnitelmiin huomattiin pyytää tarkennuksia.

Purkutöistä saatavia materiaaleja pyrittiin kierrättämään mahdollisimman paljon. Materiaalien ja laitteiden jatkosijoituspaikkoja kyseltiin myös käyttäjiltä.

7.2.4 Väliseinätyöt

Ennen väliseinätöiden aloitusta suunnitelmia tarkastaessa ilmeni, että väliseinärakenteen suunniteltu maksimikorkeus on 3000 mm ja rakennettavien väliseinien korkeus on 3750 mm. Rakennesuunnittelijalta pyydettiin uusi revisio väliseinädetaljiin, joka ratkaisi ongelman. Väliseinätyöt tehtiin kahden rakennusmiehen työparilla. Väliseinätöitä hidastivat normaaliolosuhteisiin verrattaessa suuret määrät olevia ja tulevia läpivientejä. Väliseinätyöt sujuivat ilman suurempia ongelmia. Yhden tilan oviaukkoa jouduttiin suurentamaan, koska tilaan tulevan laitteen koko kasvoi suunniteltua suuremmaksi ja seinä ehdittiin tehdä jo valmiiksi. Tästä aiheutui lisätyökustannuksia. Lisäksi yhden väliseinän paikkaa jouduttiin siirtämään 50 mm olevien kaasuputkilinjojen vuoksi.

7.2.5 Lattiapinnoitukset

Lattiapinnoitukset päätettiin teettää aliurakoitsijalla, mutta pohjatyöt tehtiin itse. Olevan epoksilattian karhennus ja halkeamien injektointi sekä vanhojen väliseinäpaikkojen tasoitukset tehtiin omilla miehillä. Ennen lattiapinnoitusten aloitta-

mista pohdittiin, laitetaanko työmaa kiinni lattiapinnoitusten ajaksi, jolloin kaikki lattiapinnat olisi saatu valmiiksi reilussa viikossa. Lattiapinnoitukset päätettiin kuitenkin tehdä urakka-alueella kolmessa osassa, jotta muita töitä ei tarvitse pinnoitustöiden takia lopettaa ja työmaata tyhjentää, koska varastointitilasta oli puutetta. Lattiapinnoituksista tehtiin oma suunnitelma, jossa merkittiin tarkasti, mitkä alueet pinnoitetaan milloinkin ja tieto lähetettiin käyttäjille sekä aliurakoitsijoille, jotta he ehtivät valmistautua ja rytmittää omia töitään pinnoitustöiden mukaisesti. Lattioiden pinnoituksessa on tärkeää ottaa selvälle pinnoitteiden kuivumisajat, jotta uusiin lattioihin ei tule jälkiä. Pinnoitetut lattiat jouduttiin suojaamaan kovalevyillä uudelleen pinnoitusten kuivumisen jälkeen, koska pinnoitteita vaarantavia töitä jouduttiin tekemään vielä pinnoituksien jälkeen.

7.2.6 Ovi-asennukset

Uusia ovia urakkaan kuului 8 kpl, joista yksi oli teräsvalmisteinen. Teräsoven asennus otettiin teräsoven toimittajalta. Puulaaka-ovet asennettiin itse ja lisäksi siirrettäviä ovia oli 3 kpl, jotka otettiin vanhoista tiloista talteen, merkattiin ja varastointiin työmaan ajaksi. Oviasennusten aikataulutusta on syytä miettiä tarkkaan, ettei ovia asenneta tiloihin ennen kalusteasennuksia, jotka voivat vahingoittaa ovia. Tiloihin tuli vetokaappeja, joten osa ovista asennettiin vasta, kun vetokaappi oli asennettu huoneisiin. Yhden oven karmit vaurioituivat kuljetuksessa tai pakkauksessa, joten karmeista tehtiin välittömästi reklamaatio ja uudet karmit toimitettiin työmaalle pikalähetystenä.

7.2.7 Alakatot ja akustoinnit

Alakattojen teon aloitus myöhästyi yleisaikataulusta, koska LVI-urakoitsija myöhästyi omasta aikataulustaan. Talotekniset asennukset alakattojen yläpuolelle pitää saada valmiiksi ennen aloittamista, koska alakattorungot eivät saa olla asennuksien edessä ja niitä joutu purkamaan ja asentamaan uudelleen. Osa alakatoista tuli vanhoista tiloista, joten purkuvaiheessa alakattoja otettiin talteen ja varastointiin. Purettujen ja uusiokäyttöön menevien alakattojen osalta tehtiin se

virhe, ettei alakattotarvikkeiden paikkoja merkattu purettaviin osiin, joten vanhojen osien kaivelu ja paikkojen löytäminen vei ylimääräistä aikaa.

Seinäakustointeja ei voitu suorittaa suunnitelmien mukaisesti, koska suunnitelmissa ei huomioitu sähkökourujen sijoittelua. Seinät oli suunnitelmien mukaan tarkoitus akustoida koko korkeudeltaan, mutta nyt akustoinnit päätettiin sähkökourun kohdalle ja alaosa jätettiin akustoimatta. Haastetta seinäakustointien sijoitteluun toi myös jäävät paineilmalinjat, jotka katkaisivat akustointeja. Kangaspintaisten seinä- ja kattoakustolevyjen likaantumisen estoon tulee kiinnittää työmaalla erityistä huomiota, ettei arvokkaita levyjä jouduta vaihtamaan.

7.2.8 Talotekniset työt

Taloteknisistä LVIS-töistä omat lähtötietoni olivat varsin rajalliset. Piirustusten lukeminen ja ymmärtäminen kehittyi työmaan aikana merkittävästi. Työkohte oli taloteknisesti erittäin haastava, koska kohteeseen tuli mm. DI-vesilinjoihin, puhdasvesilinjoihin, paineilmapisteitä eli kaasulinjoihin, vakioilmastointikoneita ja niille vielä omia laitejäähdyttimiä sekä vetokaappeja. Lisäksi kohteen laitteille piti tehdä yksivaihe ja kolmivaihe sähköjä. Tilojen ahtaus ja olevien linjojen kiertäminen aiheuttivat paljon töitä verrattuna uudisrakentamiskohteeseen. Läpivientien poraukset tiiliseiniin pyrittiin saamaan kerralla hoidettua, kun aliurakoitsija oli vierisellä työmaalla, josta he pystyivät sujuvasti irrottautumaan omalle työmaalle.

Taloteknisten töiden sovittaminen yhteen aiheuttaa korjauskohteessa aina merkittävän määrän töitä. Sähkökourujen ja olevien paineilmalinjojen kohtaaminen aiheutti lisätyökustannuksia, kun paineilmalinjoja jouduttiin katkaisemaan. Sähköhylyjä jouduttiin siirtelemään IV-kanavien edestä, jotta kanavat sopivat eristeiden ja pellitysten jälkeen kulkemaan. Lisäksi paineilman, veden ja sähkön syöttö käyttäjien omiin laitteisiin oli urakan aikana varmistettava, joten kaikki muutokset oleviin linjoihin oli suunniteltava huolellisesti etukäteen ja tiedotus käyttäjille oli ensiarvoisen tärkeää, jotta pakolliset koneiden sammuttamiset saatiin tehtyä hallitusti. Yhdessä vaiheessa rakennusautomaatio-urakoitsijan tekemä linjojen ohjelmointi aiheutti jäähdytysveden katkeamisen ja koneiden hälytysjärjestelmän aktivoitumisen. Vaikka mahdollisista käyttökatkoista piti infor-

moida käyttäjiä etukäteen, tuli katkos käyttäjille ja työnjohdolle yllätyksenä. Lupa linjojen ohjelmointiin oli kysytty väärältä henkilöltä, jolta tiedonkulku eteenpäin katkesi. Näihin ongelmiin työnjohdon on varauduttava ja tiedonjakelun piiriin kuuluvat henkilötiedot on toimitettava kaikille aliurakoitsijoille. Ongelmien läpikäyminen palaverissa on ensiarvoisen tärkeää, jotta vastaavia ongelmia ei pääse syntymään uudelleen.

7.2.9 Loppusiivous

Rakennustyömaan loppusiivous on aloitettava hyvissä ajoin, jotta työmaa ehditään siivota P1-puhtausluokkaan ennen toimintakokeiden aloittamista. Loppusiivous aloitetaan yläpölyistä eli kaikki alakattojen yläpuoliset osat ja katossa olevat talotekniikkaosat siivotaan pölyttömiksi. Yläpölyjen osalta täytyy järjestää tarkastus (valvoja ja työnjohtaja), jossa todetaan riittävä puhtaustaso ennen alakattojen umpeenlaittoa. Loppusiivous kannattaa tehdä huone kerrallaan valmiiksi siinä järjestyksessä, kuin tilat valmistuvat. Loppusiivottuihin tiloihin ei sen jälkeen saa mennä tekemään mitään pölyä aiheuttavaa työtä.

7.2.10 Toimintakoevalmius

Työmaan toimintakoevalmius oli merkattu urakkaohjelmassa 25.11.2016 välitavoitteena. Toimintakoevalmius täytyy saavuttaa ajallaan, jotta talotekniikkaa ehditään koekäyttää ja säätää ennen urakan luovutusta. Jotta toimintakoevalmius saavutetaan, täytyy loppusiivous olla tehtynä ja työmaan siirtyä puhtausluokkaan P1. Välitavoitteesta myöhästyminen aiheuttaa kokonaisurakoitsijalle viivästyssakkoa. Loppusiivouksessa yläpölyt täytyy puhdistaa huolellisesti, ettei ilmanvaihtojärjestelmiin pääse pölyä ja likaa. Ennen toimintakokeiden aloittamista työmaalla täytyy tehdä tarvittavat mittaukset pölyisyyden osalta, jossa varmistetaan, että P1-puhtausluokan taso on saavutettu. Toimintakoesuunnitelman sekä LVIJ-urakoitsijan viivästyminen myöhästytti hieman toimintakokeiden aloitusta, mutta sanktioilta vältyttiin.

7.2.11 Vastaanotto ja itselle luovutus

Hyvissä ajoin ennen työmaan vastaanottoa työnjohtajan tulee kiertää itselle luovutus, jossa kierretään työmaa läpi perusteellisesti ja merkitään kaikki puutteet ja virheet listaan. Tämän jälkeen lista luovutetaan työntekijöille, jotka aloittavat listan mukaiset korjaukset. Kun itselle luovutuslista on kierretty ensin omalla porukalla läpi, tulee virallinen itselle luovutuslista kiertää yhdessä valvojan kanssa läpi. Työmaalla työnjohtaja, valvoja, arkkitehti tai pääsuunnittelija ja rakennesuunnittelijat kiertävät itselle luovutus -listan ja merkitsevät puutteet ja virheet. Vikalista eli itselle luovutus-lista kannattaa kiertää etukäteen, jotta selkeät puutteet ehditään korjata ennen virallista luovutusta ja työmaan vastaanototarkastusta. Itselle luovutus -listan läpikäyminen kannattaa suorittaa järjestyksessä, huone kerrallaan valmiiksi, jotta tiloihin päästään tekemään loppusiivous. Valmistautuminen itselle luovutukseen ja vastaanottoon kasvattaa yrityksen jättämää laatukuvaa.

8 TYÖMAAN TUOMAT HAASTEET

Työmaan edetessä korjausrakentamispuolella ei voi välttyä ongelmapaikoilta. Nopea ongelmanratkaisu on tärkeä ominaisuus työnjohtajalla. Ammattitaitoiset työntekijät ja kokenut työnjohto pystyvät itsenäiseen ongelmanratkaisuun nopeasti. Haastavissa tilanteissa ja rakenteellisissa ongelmapaikoissa tulee kysyä suunnitelmat suunnittelijoilta. Suunnittelijoiden työmaakierrokset ja suunnitelmiin päivityksien tarpeellisuudesta voidaan sopia suunnittelijoiden ja rakennuttajan kanssa.

8.1 Yhteistoiminta käyttäjien kanssa

Rakennuksen käyttäjät ovat meidän asiakkaitamme ja meidän on kohdeltava heitä sen mukaisesti. Käyttäjiin on rakennusurakoitsijan pidettävä hyvät välit, jotta yhteistyö on sujuvaa. Rakennustyömaalla käyttäjillä oli viereiset tilat käytössä koko rakennusurakan ajan. Käyttäjien huomioiminen ja perehdyttäminen työmaan toimintaan on tärkeää työturvallisuuden kannalta. Käyttäjän ja rakennusurakka-alueen tilojen rajana toimi pitkä käytävä. Käytävä-alueen töiden aikataulut sovittiin ennakkoon käyttäjien kanssa pääosin loma-aikana toteutettavaksi, jolloin rakennustoiminnasta on vähiten haittaa käyttäjille.

Rakennustyömaan ajan käyttäjien laitteissa täytyi pysyä jatkuvasti vesi, paineilma, glykoli ja sähkö, joka aiheutti työnjohdolle ja urakoitsijoille lisää suunnittelua. Mahdollisista katkoksista tuli tehdä ilmoitus hyvissä ajoin rakennuksen käyttäjille.

Rakennuksen käyttötarkoituksen vaativuuden vuoksi käyttäjien kanssa tehtiin tiivistä yhteistyötä. Rakennuksen käyttäjällä oli parhaiten viimeinen tieto tiloihin tulevista laitteista ja käyttäjähankinnoista, jotka vaikuttivat rakennusurakkaan. Käyttäjien kanssa on tarpeellista käydä läpi ja tarkentaa rakennukseen tulevien laitteiden, putkistojen ja sähkörsioiden sijoittelu sekä muutenkin huomioida käyttäjän tarpeet.

Tilojen päävastuullinen käyttäjä auttoi ymmärtämään laitteiden toimintaa ja tilojen käyttötarkoitusta, mikä helpotti omaa työtä työnjohtajana. On mielenkiintoisempaa tehdä töitä, kun tietää tilojen ja laitteiden käyttötarkoituksen paremmin kuin mitä pelkästään piirustuksista saa selville.

8.2 Työnjohtajalle uudet laitteet

Tällä työmaalla törmäsin itse ensimmäistä kertaa mm. vakioilmastointikoneiden (VIK), vetokaappien ja laitejäähdyttimien toimintaan. Suurempien kokonaisuuksien ymmärtämisessä eli aliurakoiden kautta tulevien töiden ja asennusten hahmottamisessa oli itselle haasteita. Ammattitaitoiset asentajat ja aliurakoitsijoiden työnjohtajien ammattitaitojen hyödyntäminen on pääurakoitsijalle tärkeää.

LVIJ-, sähkö- ja rakennusautomaation töiden jaksotukset ja asennusjärjestysten sovittaminen tulee sopia yhteistyössä kaikkien aliurakoitsijoiden työnjohtajien kanssa ja välittää tiedot asentajille. Talotekniikkaurakoitsijan valitsemien laitteiden kanssa oli koko muutoksia suunniteltuihin, joten putkistojen sijoittelua jouduttiin muuntelemaan jälkikäteen, mikä aiheutti urakoitsijalle kustannuksia. Aliurakoitsijoiden hankintojen suunnitelmamuutoksista on aliurakoitsijoiden tärkeää informoida pääurakoitsijaa etukäteen, jotta ylimääräisiltä töiltä vältytään.

8.3 Puhtausluokka P1

Rakennustyö voidaan luokitella sisäilmastoluokituksen mukaisiin puhtausluokkiin P1 ja P2. Puhtausluokka P1 edellyttää, että korjaustyön päättyessä rakennuksen tulee olla puhdas, eikä pinnoilla saa olla irtolikaa tai pölyä ennen, kuin ilmanvaihdon päätelaitteiden suojaukset poistetaan ja toimintakokeet aloitetaan. P1-puhtausluokalle on myös määritelty pölykertymän sallitut arvot ennen ilmanvaihdon toimintakokeita ja rakennuksen luovutusta. Kun rakennustyöt toteutetaan ilman erityisiä puhtausvaatimuksia, on kyseessä rakennustöiden puhtausluokka P2. Tällöinkin rakennustyö täytyy tehdä Suomen Rakentamismääräyskokoelman vaatimusten mukaisesti, ja näin toteutettuna lopputulos on varsin hyvä. (6.)

Rakennustyömaa siirtyi P1-puhtausluokkaan toimintakoevalmiuden kanssa samaan aikaan. P1-puhtausluokan vaatimukset ja toteutus oli työmaalla haasteellista, koska tiloissa ei ollut avattavia ikkunoita/läpivientejä suoraan ulkotiloihin, joten alipaineistus piti työmaan aikana järjestää puhtaisiin tiloihin HEPA-suodattimilla varustetuilla alipaineistajilla.

8.4 Paperityöt

Paperitöitä rakennustyömaalla on enemmän, mitä olin kuvitellut. Suunnitelmien ja kansioden päivittämisen rutiinin puuttuminen alkuun hidasti paperitöiden tekemistä. Paperitöiden läpikäyntiin kannattaa itselle tehdä muistio, jossa on toistuvat viikkorutiinit. Muistioon merkityt paperityöt hoidetaan tietyinä päivinä viikossa. Näin toimiessa mitkään paperityöt eivät pääse unohtumaan tai jäämään jälkeen.

Yleisimmät toistuvat paperityöt:

- Viikkotiedotteiden laatiminen ja lähettäminen tilaajalle ja käyttäjille
- Kulkuluvat ja urakoitsijaluetteloiden päivittäminen ja vieminen projektipankkiin
- Laadunvarmistus lomakkeiden täyttäminen
- Huoltokirja-aineistojen kerääminen
- Kemikaali- ja CE-merkintä luetteloiden päivitys
- Aikataulutarkennukset
- Tilaajavastuiden selvittäminen ja lähettäminen projektipankkiin
- TR-mittaukset ja dokumentointi
- Kunnossapitotarkastukset
- Työvaiheilmoitukset
- Suunnitelmakansioiden päivitykset uusimpien revisioiden mukaisesti
- Kustannusseuranta
- Laskujen tarkastus ja maksaminen
- Työntekijöiden tunti- ja listojen tarkastus ja litterointi

Paperitöiden viikkorutiinin mukainen suorittaminen helpottaa työnjohtajan työtä. Paperitöitä ei saa hukkoa työmaalla, vaan työt on hyvä jaksottaa, jotta aikaa työmaakerroksille jää tasaisesti viikon aikana.


9 POHDINTA

Opinnäytetyön tekeminen työmaasta ja työnjohtamisesta oli haastava, mutta antoisa projekti. Työmaan eteneminen ja työnjohtaminen ovat laaja aihe, joka opinnäytetyössä piti ottaa huomioon. Kaikkia rakentamisen aiheita, jotka työnjohtamiseen ja työmaan etenemiseen liittyy, ei pysty kovin suuressa laajuudessa tuomaan esille. Tarkoituksena oli saada laaja kokonaiskuva työnjohtamisesta työmaalla esiteltä opinnäytetyössä. Opinnäytetyön laajuus karkasi liiaksi käsistä ja olisi ollut helpompi keskittää työt johonkin työnjohtajan tehtävään tai työmaan osa-alueeseen, kuin käydä suppeasti laajempi kokonaiskuva läpi.

Työmaan eteneminen sujui pääosin aikataulussa, eikä mitään vaaratilanteita syntynyt. Työmaan taloudellinen tulos ja työnteon tehokkuus jätti kehittymisen varaa omaan johtamistoimintaan. Rakennusalalla taloudellisen tuloksen tekeminen on työnjohtajan tärkein tehtävä turvallisen rakentamisen ohella. Ensimmäisen työmaan työnjohtaminen kehitti omaa ammattitaitoa erittäin paljon ja nyt olen entistä valmiimpi tuleviin haasteisiin.

LÄHTEET

1. Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999. Saatavissa: <http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L17P122>. Hakupäivä 28.9.2016.
2. Grusander, Risto 2009. Ammattitaito ja koulutus kannattavan rakennustuotannon perustana. Rakennusalan teknisten toimihenkilöiden koulutustarvekartoitus Varsinais-Suomessa. Turun ammattikorkeakoulun puheenvuoroja 50. Saatavissa: <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522161215.pdf>. Hakupäivä 15.12.2016.
3. Työnjohdon ajankäyttö ja töiden johtaminen 2011. Rakennustieto. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK140705.pdf>. Hakupäivä 28.9.2016.
4. Järvinen, Pekka 2001. Onnistu esimiehenä, Juva: WS Bookwell Oy.
5. Ratu F52-0327. 2008. Kevyen väliseinän purku ja uusiminen. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi.ezp.oamk.fi:2047/bin/get/id/5quoZSZP2%3A%2447%24R0327%2446%24pdf.0.0.5gunJ4yOi%3A%2447%24handlers%247%24net%2447%24statistics%2495%24download%2495%24pdf%2446%24stato.5gv06pzjY%3AC1-103048/R0327.pdf>. Hakupäivä 28.11.2016.
6. Koski, Hannu 2013. Perustietoa korjausrakentamisen pölyntorjunnasta. VTT Oy. Saatavissa: http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2013/Putusa_ohje_tiivis_130415.pdf. Hakupäivä 28.11.2016.

Työmaan työturvallisuuskansio	 KTC Group Oy
1. Työmaan aloittaminen	
2. Työturvallisuussuunnitelma ja riskiarviointi	
3. KTC Group Työturvallisuusasiakirja	
4. Perehdytys	
5. Tulityöluvat	
6. TR-mittaukset	
7. Työmaan kunnossapitotarkastus	
8. Telinekortit	
9. Henkilönostimen käyttö lupa	
10. Putoamissuojaussuunnitelma, muistilista	
11. Tarkastukset: Henkilönostin, työkone, työväline, teline yms.	
12. Nostotöiden suunnittelu, tarkastuspöytäkirjat	
13. Tapaturmalomake	
14. Käyttösuunnitelmat ja putoamissuojaussuunnitelmat	
15. Tilaajan turvallisuusasiakirja	
16. Työterveys	
17. Turvallisuus purkutöissä ja turvallisuus sähkötöissä	
18. Vierailijan ohje	
19. Muut turvallisuusasiakirjat	
20. Muut turvallisuussuunnitelmat	

RAKENNUSLIIKE	KTC Group Oy
TYÖMAAN NIMI	
TYÖNRO	
MITTAAJA	
PÄIVÄYS	



TR- Mittari

KOHDE	OIKEIN	YHT.	VÄÄRIN	YHT.
1. TYÖSKENTE- LY				
2. TELINEET, KULKUSILLAT JA TIKKAAT				
3. KONEET JA VÄLINEET				
4. PUTOAMIS- SUOJAUS				
5. SÄHKÖ JA VALAISTUS				
6a. JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO				
6b. PÖLYISYYS				
	OIKEIN YHTEENSÄ		VÄÄRIN YHTEENSÄ	

$$\text{TR-TASO} = \frac{\text{OIKEIN (KPL)}}{\text{OIKEIN + VÄÄRIN (KPL)}} \times 100 \quad \text{X} \quad \text{X 100} =$$

HUOMAUTUKSET	VASTUUHENKIÖ	KORJATTU PVM

 TYÖNANTAJAN EDUSTAJA

 TYÖNTEKIJÖIDEN EDUSTAJA