

Opinnäytetyö AMK

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Rakennusmestari (AMK)

2015

Veli-Pekka Valjanen

RAKENNUSMESTARIN KESKEISIMMÄT TEHTÄVÄT LINJASANEERAUSTYÖMAALLA



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma | Tuotantojohtaminen

2015 | 52 + 24

Risto Grusander, lehtori, Turun Ammattikorkeakoulu

Markus Lehtinen, rakennusinsinööri, Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy

Veli-Pekka Valjanen

RAKENNUSMESTARIN KESKEISIMMÄT TEHTÄVÄT LINJASANEERAUSKOHTEESSA

Tämän opinnäytetyön tehtävänä on esitellä tärkeimmät tehtävät, joita rakennusmestari kohtaa kerrostalon linjasaneerauksessa. Vanhentuvan rakennuskannan vuoksi linjasaneeraukset tulevat yleistymään, joten tieto niistä tulee olemaan hyödyksi. Työn tarkoituksena on olla apuna linjasaneerauksen työnjohdossa. Opinnäytetyön osa-alueita lähestytään vahvasti laadunvarmistuksen kannalta. Perusajatuksena on, että kaikki työnjohtamisen aspektit tähtäävät ennen muuta työn lopputuloksen parhaan mahdollisen laadun takaamiseen.

Käsittävät osa-alueet ovat tehtäväsuunnittelu, ajallinen suunnittelu ja ohjaus, työturvallisuus sekä aliurakat. Lisäksi opinnäytetyössä käsitellään materiaalien hankintaa ja logistiikkaa sekä laadunvarmistusta. Opinnäytetyö nojaa voimakkaasti kirjoittajan omaan pohdintaan, mutta asiantuntemuksen lisäämiseksi myös kirjallisuuslähteisiin.

Opinnäytetyön ensimmäisessä osassa kuvaillaan tuotannosuunnittelun ja ohjauksen pääperiaatteet ja pohjustetaan käytännön osiota selostamalla suunnitelmien hyötyjä teoreettisella tasolla sekä ohjeistetaan niiden tekemisessä. Toisessa osassa tuodaan teoria työmaalle. Siinä selvennetään, mitä suunnitelmien tekeminen työmaalla edellyttää sekä minkälaisia suunnitelmia ynnä muita välineitä rakennusmestarilla on käytössään työnsä tekemiseksi. Lisäksi käytännön osio selostaa myös suunnitelmien ja niiden valvonnan ongelmakohtia ja havainnollistaa hyvän suunnittelun tärkeyttä.

ASIASANAT:

Linjasaneeraus, rakennusmestari, laatoitus, laadunvarmistus, laatu, laatusuunnittelu, logistiikka, tehtäväsuunnittelu, aikataulu

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree Programme in Construction Management | Bachelor of Construction Management

2015 | 52 + 24

Risto Grusander, Senior Lecturer, Turku University of Applied Sciences

Markus Lehtinen, Construction Engineer, Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy

Veli-Pekka Valjanen

THE MAIN TASKS OF A CONSTRUCTION SITE MASTER AT A PIPING RENOVATION SITE

This thesis focuses on the most common tasks a construction site master faces when working at a piping renovation site. Information regarding the subject will be much needed in the near future, as the aging buildings make these projects more commonplace. The thesis handles its subjects heavily from the point of view of quality control. The main principle is that all tasks of a construction site master focus on creating the best possible results in terms of quality.

The sections covered in the thesis are task planning, schedule planning and supervision, subcontracts as well as work and environmental safety. Other points of focus are quality control and procurement of goods and logistics. The thesis relies much on the previously acquired knowledge of the writer, but for the sake of increasing expertise, theoretical information from written sources was heavily used as well.

The first section of the thesis describes the main principles behind production planning and supervision and paves the way for the practical section by explaining the benefits of planning on a theoretical level, while giving directions on making them. The second section brings the theoretical information to the construction site. It clarifies the requirements of making the plans, and describes the different tools and plans a construction master has at his/her disposal to ease his/her work. Additionally, the practical section covers common problems in the plans and in their supervision, and demonstrates the benefits of good planning.

KEYWORDS:

Piping renovation, construction master, quality, quality control, quality planning, logistics, timetable, task planning

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO

2 TUOTANTOSUUNNITTELUN JA OHJAUKSEN TEORIA

2.1 Tehtäväsuunnittelu

2.1.1 Tehtäväsuunnittelun merkitys

2.1.2 Tehtäväsuunnitelman teko

2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

2.2.1 Aikataulutyytit

2.2.2 Aikataulun valvonta

2.3 Aliurakkasopimukset

2.3.1 Aliurakkasopimusten laadinta

2.3.2 Aliurakkasopimuksen valvonta

2.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

2.4.1 Riskikartoitus

2.4.2 Perekdytys työmaalla

2.4.3 TR-mittaukset

2.4.4 Ympäristö- ja jätehuolto

2.5 Laadunvarmistus

2.5.1 Työnaikainen laadunvarmistus

2.5.2 Itselleluovutuskäytäntö

2.6 Hankinnat ja logistiikka

2.6.1 Hankinnat

2.6.2 Logistiikka

3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA

3.1 Tehtäväsuunnittelu

3.1.1 Tehtäväsuunnittelu linjasaneerauksessa

3.1.2 Valvonta työmaalla

3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

3.2.1 Aikataulun teko työmaalla

3.2.1 Valvontamahdollisuudet linjasaneerauksessa

3.3 Aliurakkasopimukset

3.3.1. Aliurakoitsijoiden valinta ja sopimusten laadinta

3.3.3 Aliurakkasopimuksen valvonta

3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

3.5 Laadunvarmistus osana työmaan toimintaa

3.6 Hankintojen ja logistiikan hallinta

4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE

4.1 Tehtäväsuunnittelu

4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

4.3 Aliurakkasopimukset

4.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

4.5 Laadunvarmistus

4.6 Hankinnat ja logistiikka

5 YHTEENVETO

5.1 Sisällön, tulosten ja toteutuksen tarkastelu

5.2 Luotettavuuden tarkastelu

5.3 Vaikutus ammatilliseen kasvuun ja kehitykseen

5.4 Jatkoimenpiteet ja kehittämisideat

LÄHTEET

LIITTEET

Liite 1. Laatoitustyön tehtäväsuunnitelma

Liite 2. 3B-linjan aikataulu

Liite 3. Maalaustyön aliurakkasopimus

Liite 4. Pölyntorjuntasuunnitelma

Liite 5. Purkutyön turvallisuussuunnitelma

Liite 6. Märkätilan laadunvarmistuskortti, pohja

Liite 7. Purkutyön muistilista

Liite 8. Laattatilaus- ja siirtoasiakirja

Liite 9. Kalustetilaus- ja siirtoasiakirja

KUVAT

Kuva 1. Tehtäväsuunnittelun lähtötiedot.

Kuva 2. Jana-aikataulu.

Kuva 3. Valvotavinjetti.

Kuva 4. Viikkoaikataulu.

Kuva 5. TR-Mittauslomake.

Kuva 6. Laatusuunnittelu hankkeessa.

Kuva 7. Hankintojen luokittelu.

Kuva 8. Perehdytyslomake.

Kuva 9. Würth-kaappi.

TAULUKOT

Taulukko 1. Tehtäväsuunnitelman tarkistuslista

1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni sijoittuu Asunto-osakeyhtiö Kerttulinkatu 12:een, jossa toimin Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy:n palveluksessa työnjohtoharjoittelijana sekä työmaamestarina. Työnkuvaani kuului erilaisten työssä tarvittavien asiakirjojen, suunnitelmien ja laskelmien tekoa, töiden ohjausta ja valvontaa, logistiikan suunnittelua sekä hankintalaskentaa ja tilausten tekoa. Osana työtäni oli asiakaspalvelu ja reklamaatioihin vastaaminen.

Työkohde on vuonna 1961 valmistunut kerrostalo, jossa on 42 asuntoa kahdessa rapussa. Urakan aikana rakennuksesta uusittiin vesijohdoista runkolinjat sekä vesien reitit asuntojen sisällä. Runkolinjat tehtiin kuparista käyttäen apuna vanhoja vesijohtonousuja mahdollisimman paljon. Asuntojen sisäpuolella vesijohdot uusittiin kokonaan PEX-putkilla keittiöön ja kylpyhuoneeseen. Samalla asunnoissa remontoitiin kylpyhuoneet ja poistettiin vanhojen putkien asbestieristeet. Lisäksi rakennuksen sähköt uusittiin siten, että porraskäytäviin tehtiin uuden runkolinjat, joista johdettiin sähköt asuntojen keskuksille, jotka myös uusittiin. Niiden yhteyteen asennettiin valokuitukeskus myöhempää tarvetta varten. Lisäksi talon notkahtanut pohjaviemäri puhdistettiin ja korjattiin sekä yleisten tilojen pinnat uusittiin. Osakkaat saivat tehdä tarjouspyyntöjä haluamistaan remonteista, jotka toteutettiin urakan yhteydessä.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on olla apuväline aloittelevalle rakennusmestarille linjasaneerauskohteessa, joka monilla tavoin eroaa perinteisestä rakennustyöstä tai korjaustyöstä. Pyrkimykseni opinnäytetyötä tehdessäni oli karvoittaa omaa osaamistani sekä lisätä teoriatietouttani sen aihealueista. Tavoitteena on myös olla mahdollisimman selkeä, jotta alaa ymmärtämätönkin kykenee lukemaan ja sisäistämään opinnäytetyön keskeisimmät sisältöalueet ja saamaan lisää tietoa rakennusmestarin työstä.

2 TUOTANTOSUUNNITTELUN JA OHJAUKSEN TEORIA

2.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnitelma on asiakirja, jossa suunnitellaan kaikki tietyn työkokonaisuuden aikataululliset, kustannukselliset, laadulliset ja työturvallisuuteen liittyvät asiat. Nykyisellään tehtäväsuunnittelu on varsinkin pienemmissä rakennusalan yrityksissä valitettavan vähäistä. Suuremmat yritykset ovat kuitenkin jo havainneet sen tarpeellisuuden ja edut, ja tehtäväsuunnitelmien merkitys kasvaa jatkuvasti.

2.1.1 Tehtäväsuunnittelun merkitys

Tehtäväsuunnitelman tarkoituksena on olla työnjohdon apuväline tuotannon tarkempaan suunnitteluun. Työntekijöiden, työkohteiden, laatuvaatimusten ja työolosuhteiden vaihtuvuus estää yhden, kaiken kattavan suunnitelman käytön jatkuvasti. Tästä syystä suunnittelu on tehokkainta toteuttaa tehtävä- ja kohdekohtaisesti, jotta voidaan välttää useimmat työssä esiintyvät riskit ja vaikeudet. Tavoitteena on, että tuotanto sujuu jouhevasti ilman keskeytyksiä, alkuperäisen aikataulun mukaisesti ajoissa, turvallisesti ja laadukkaasti, sekä varmistaa tarvittavien viranomais- yms. dokumenttien olemassaolo. (Ratu S-1228, 2, 3.)

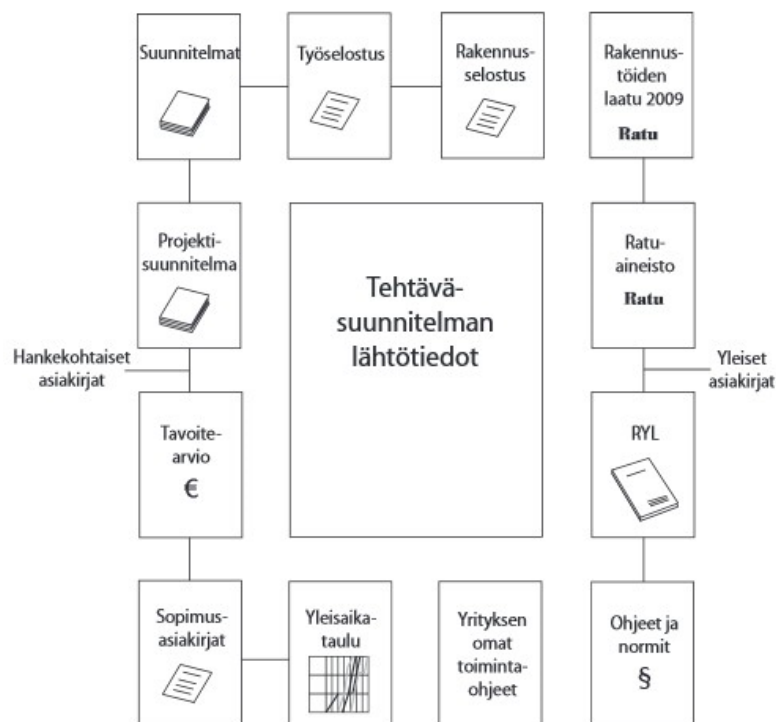
Jo hanketta suunnitellessa on hyvä miettiä, mitkä eri tehtävät vaativat omaa suunnitelmaansa. Tällaisia tehtäviä ovat varsinkin ajallisesti ja rahallisesti kriittiset työkokonaisuudet, kuten runko- tai väliseinätyö. Turvallisuuden kannalta riskialttiit tehtävät tulee suunnitella etukäteen mahdollisimman hyvän työturvallisuustason saavuttamiseksi. Korkean laatuvaatimustason omaavat tehtävät suunnitellaan lähes aina etukäteen. Niitä ovat esimerkiksi laatoitustyö ym. pintatyöt.

Perusteellinen suunnitelma on käytettävissä kaikissa työn vaiheissa. Tarjouspyynnöt voidaan laatia sen pohjalta ja materiaalihankinnat on helppo aikatauluttaa ja suunnitella etukäteen sen avulla. Työnaikainen ohjaus ja aikatauluvalvonta

helpottuvat suuresti. Kun koko työryhmällä on tiedossa laatuvaatimukset, laadunvalvonta voidaan toteuttaa vaivattomasti. Hyvässä tehtäväsuunnitelmassa on myös tarkastuslista, jota työryhmä voi käyttää työn aikana itsesääntelyn välineenä. (Kankainen & Junnonen 1999, 20–26.)

2.1.2 Tehtäväsuunnitelman teko

Suunnitelman teko lähtee liikkeelle yrityksen omista laatusuunnitelmista ja hankekohtaisista asiakirjoista sekä muista lähteistä saatavista asiakirjoista, kuten RYL tai lakitekstit (kuva 1). Hankekohtaisista tiedoista selviävät ajalliset ja taloudelliset tavoitteet, työn sisältö, asiakkaan laatuvaatimukset sekä hankkeen itsensä luomat olosuhteet tehtävälle. Yleisistä asiakirjoista tehtäväsuunnitelmaa varten selvitetään laatuvaatimukset, laadunvarmistusohjeet sekä työ- ja ympäristöturvallisuuden vaatimukset. (Ratu S-1228, 7.)



Kuva 1. Tehtäväsuunnitelman lähtötiedot (Ratu S-1228, 7).

Tehtäväsuunnitelman teko aloitetaan määrittämällä tehtävän sisältö ja siihen kuuluvat osatehtävät ja työn laajuus. Suunnitelma on hyvä tehdä jo ennen urakoitsijavalintoja. Näin sitä voidaan käyttää urakkaneuvotteluissa vastuiden, aikataulujen ja budjetin epäselvyyksien välttämiseksi. Lisäksi hyvin tehty suunnitelma helpottaa urakoitsijan resurssisuunnittelua. Tehtävän sisältö esitetään kuvaamalla

1. alkutila, jollaisena se voidaan luovuttaa työryhmälle
2. työsisältö itsessään, joka sisältää kaikki osatehtävät, ja tähän luetellaan tai erikseen poissuljetaan myös ylläpitävät tehtävät, kuten siivous, siirrot, yms.
3. lopputila, jollaisena työryhmä luovuttaa kohteen seuraavaa työryhmää varten. (Ratu S-1228, 8.)

Työsisällön lisäksi tehtäväsuunnitelmaan sisällytetään kustannus- ja aikatauluta-voitteet, laatuvaatimukset, turvallisuusvaatimukset sekä potentiaalisten ongelmien analyysi, POA. Myös hankinnat, kalustotarve sekä yksityiskohtainen suorituksen suunnitelma ovat osa sitä. (Kankainen & Junnonen 1999, 11–19.)

Tehtäväsuunnitelman osien tarkoituksena on kirjoittaa ylös kaikki työn tekijöille ja työnjohdolle asettamat vaatimukset paremman lopputuloksen aikaansaamiseksi. Kun suunnitelma on huolella tehty, työ sujuu lähes omalla painollaan ilman jatkuvaa valvonnan ja ohjeistuksen tarvetta. Tämä nopeuttaa aikataulua, parantaa laatua ja vähentää kustannuksia.

Yksi tärkeimpiä osia suunnitelmassa on potentiaalisten ongelmien analyysi. Analyysiin kootaan omaa kokemusta ja ammattitaitoa sekä alan kirjallisuutta hyödyntäen kaikki tekniset, toiminnalliset ja hankintoihin liittyvät ongelmat. Teknisellä ongelmalla tarkoitetaan esimerkiksi vaativaa teknistä osaamista edellyttävää työsuoritusta tai tutusta poikkeavaa työmenetelmää. Toiminnallisia ongelmia ovat esimerkiksi aikataululliset, olosuhteisiin tai tuotannon ohjaukseen liittyvät ongelmat. Hankintaongelmia ovat materiaalien yms. toimitusvaikeudet tai suunnitelmien saatavuus. (Kankainen & Junnonen 1999, 16–17.)

Kun POA:han on kerätty mahdolliset riskitekijät, siihen listataan etukäteen suoritettavat toimenpiteet, joilla estetään ongelmien toteutuminen ja niiden seuraukset. Analyysiin kirjataan niin ikään myös seuraukset, joita ongelmien toteutuminen aiheuttaa. Siten voidaan laatia toimenpiteet, joita noudatetaan seurausten minimoimiseksi. Tällä tavalla toteutettaessa POA teoriassa lähes nollaa mahdollisten riskien vaikutukset työmaan toimintaan, aikatauluun ja budjettiin.

Työsuorituksen yksityiskohtainen suunnitelma on hyvin tärkeä osa tehtäväsuunnitelmaa. Siihen kirjoitetaan tarkat selvitykset kaluston tarpeesta, työvälineistä, työhön liittyvistä hankinnoista sekä logistiikasta (Kankainen & Junnonen 1999, 18). Nämä kirjataan, jotta voidaan eliminoida turhat varastoinnit ja siirrot sekä materiaalien loppumisen riskit ja varmistetaan tarvittavien työvälineiden ja kaluston oikea-aikainen olemassaolo työmaalla. Itse työsuorituksen suunnitelmaan kirjataan yksityiskohtaiset ohjeet sen toteutukseen, jotta voidaan olla varmoja siitä, että työn kaikki vaiheet ja suoritukseen liittyvät työt (esim. laatoitustyössä seiniin tulevat sähkö- tai putkityöt) tulevat varmasti tehtyä ja että työn laatuvaatimukset otetaan huomioon työnteossa. Selkeä suunnitelma nopeuttaa työntekoa ja vähentää ohjauksen tarvetta vapauttaen työnjohdon muihin tehtäviin.

Laatuvaatimukset kirjataan kaikkien työhön liittyvien asioiden osalta ylös. Niiden lähteinä käytetään yrityksen omia laatusuunnitelmia, tilaajan esittämiä vaatimuksia sekä alan kirjallisuutta, kuten Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset-kirjaa. Vaatimukset koskevat useimmiten työn lopputuloksen ja materiaalien ominaisuuksia ja ulkonäköä (Kankainen & Junnonen 1999, 13–14). On myös hyvä edellyttää mallityön tekemistä. Sen avulla voidaan mahdollisimman pian työn alettua käydä työntekijöiden kanssa läpi mahdollisia virheitä ja selvittää, mitä laatuvaatimusten edellyttämän tuloksen aikaansaamiseksi kyseisessä kohteessa tulee ottaa huomioon muiden osakohteiden kanssa. Vaatimusten lisäksi suunnitelman tulisi sisältää työn laadun tarkastuslista (taulukko 1), jota sekä työntekijä että -johtaja voi käyttää apuna työnaikaisessa laadunvalvonnassa.

Työntekijän tarkistuslista

Tarkistuslista, kohde:	puutteet/huom.	ok
- pinnan kostutus mattakosteaksi		
- massan sekoitussuhde 25 kg + 4 l vettä		
- työsaumojen suoruuden varmistamiseksi käytetään linjaria		
- tartuntarappaus 2 mm, peittävyys 90 %		
- täyttörappaus 15 mm, rappauksen jälkeen mitataan suoruus ± 5 mm/2 m		
- pintarappaus 4 mm		
- täyttörappauksen kovettumisaika 2 vrk		
- pinta hierretään massan kuivuttua		
- hengityksensuojain laastinvalmistuksessa		
- valmis pinta tasalaatuinen ja tasaisen värinen		
- rajaukset ovat suoria ja siistejä		
Kuittaus:		

Taulukko 1. Tehtäväsuunnitelman yhteydessä työntekijän käyttöön laadittu tarkistuslista (Ratu S-1228, 26).

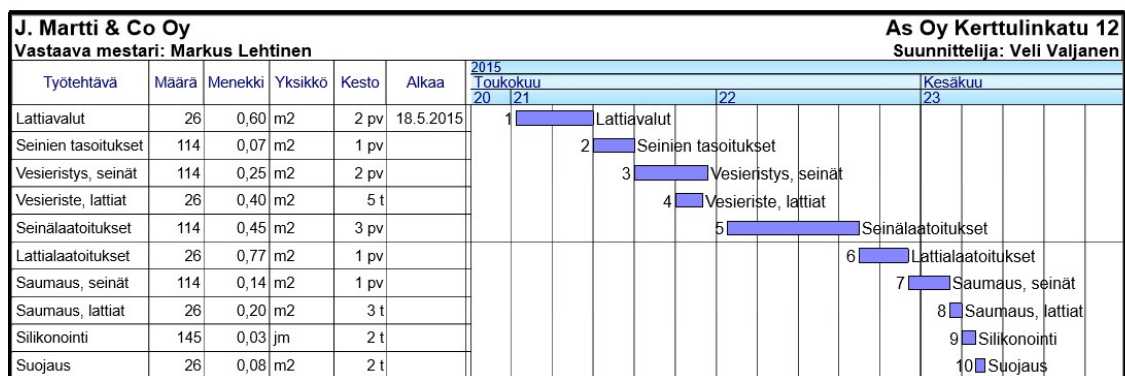
Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Projektin aikataulu on ohjekartta, joka kertoo missä kohdassa projektia pitää mitään tehdä, jotta projektin tavoitteet saavutetaan määräajassa (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, 6). Aikataulun merkitys rakennusalalla on ja tulee aina olemaan hyvin suuri. Oikein tehty työn aikataulutusta on elintärkeää projektin lähes kaikkien osa-alueiden onnistumiseksi. Aikataulun avulla työnjohto voi huolehtia etukäteen siitä, että työmaalla on kaikki tarvittava aina materiaaleista työntekijöihin oikeaan aikaan oikeassa paikassa. Kun tehtävien kestot on arvioitu oikein, kyetään etukäteen suunnittelemaan työntekijöiden ja materiaalien tarpeet työkohteittain. Tällä vältetään työvoiman ”seisottamista”. Materiaalien oikein aikataulutettu hankinta säästää tilaa ja vähentää varastoinnin aikana tapahtuvaa vahingoittumista. Aikataulu on myös asiakkaalle hyvä työkalu pysyä selvillä hankkeen etenemisestä ja suunnitella kohteen käytön aloittamista.

2.1.3 Aikataulutyyppit

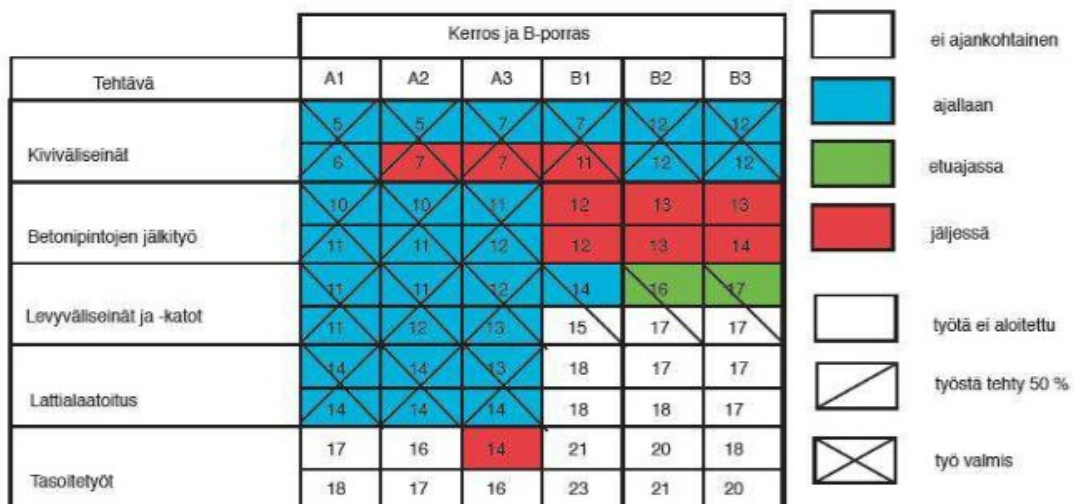
Aikataulutyyppinä on monia erilaisia. Jana-aikataulut ovat yleisimmin rakennustyömailla käytettyjä aikataulutyyppinä niiden helpon luettavuuden vuoksi. Lisäksi niiden tekemiseen on helposti saatavilla tietokoneohjelmia. Niiden heikkous on kuitenkin seurannan vaikeus. Niistä ei kykene lukemaan tehtävän valmiusastetta ja osakohteiden erikseen aikatauluun merkitseminen on vaivalloista ja pitkäkestoisia. Muita Suomessa käytettyjä aikatauluja ovat paikka-aikakaavio, tuotantoaikataulu ja valvontavinjetti, joista erityisesti viimeksi mainittua käytetään jana-aikataulun rinnalla valmiusasteen seuraamisen helpottamiseksi. Esimerkkejä muista aikataulutyypeistä ovat mm. Gantt-kaavio, harmonogram, Line Of Balance ja toimintaverkot, mutta niiden käyttö on harvinaisempaa. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, 21–38.)

Jana-aikataulu (kuva 2) on kaikessa yksinkertaisuudessaan taulukko, jonka vasemmissa sarakkeissa on kirjoitettu tehtävänimikkeet ja niiden oikealle puolelle vaakaa-akselille on merkitty ajan kulku päivinä tai viikkoina, kuin kalenterissa. Tehtävien yhteyteen voidaan kirjata myös menekkejä, määriä ja resursseja riippuen aikataulun halutusta tarkkuudesta. Tehtävien suunniteltu ajantarve merkitään vaakaa-akselille niiden tasolle. Viiva ilmoittaa tehtävän aloitus- ja lopetusajankohdan sekä keston. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, 21–22.)



Kuva 2. Yksinkertaistettu jana-aikataulu.

Usein jana-aikataulun rinnalla työmaalla on käytössä valvontavinjetti eli taulukko-muotoinen paikka-aikakaavio. Sen vasempaan reunaan kirjataan suunnitellut työt, jonka jälkeen osakohteet merkitään yläreunaan. Näiden muodostamaan taulukkoon kirjataan suunnitellut aloitus- ja lopetuspäivämäärät (kuva 3). Työn etenemistä seurataan rastittamalla tai värittämällä osakohteen ruutu sen mukaan, onko suoritus osakohteessa aloitettu, käynnissä ajallaan, vai myöhässä. Osakohteen ollessa puolivälissä, voidaan vetää vinoviiva ruudun poikki ja sen valmistuttua toinen muodostamaan rasti ruudun yli (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, 30–31). Tätä kautta voidaan reaaliaikaisesti valvoa työn valmiusastetta ja kyetään reagoimaan etukäteen mahdollisiin myöhästyksiin. Näin on myös helpompi jälkikäteen arvioida, mitkä kohteet valmistuivat suuresti etuajassa tai myöhässä, jolloin voidaan selvittää, mitkä asiat vaikuttivat työnopeuteen.



Kuva 3. Valvontavinjetti (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, 60).

Rakennusprojektin alkaessa pääurakoitsija laatii alustavien suunnitelmien ja sopimusten perusteella ja saatavilla olevia menekkitietoja sekä omaa kokemusta hyväksikäyttäen yleisaikataulun. Siinä on listattu isoimmat urakan työt, ja se toimii alemman tason aikatauluille lähtötietona. Tehtävänimikkeet valitaan suunnitelmien perusteella, ja niitä on kohteen laajuudesta riippuen 20–40. Yleisaikataulu

esitetään useimmin jana-aikataulumuodossa sen selkeyden tähden ja sen tarkkuusvaatimukset ovat tehtävän kestolle puoli viikkoa ja aloitusajankohdille yksi viikko. (Lindberg, ym. 2012, 27–28.)

Yleisaikataulun perusteella laaditaan alemman tason aikataulut, kuten rakennusvaiheaikataulu. Niitä laaditaan, jotta saataisiin kullekin suuremmalle työvaiheelle (runkovaihe, sisätyöt, yksittäinen linja ym.) oma, tarkempi aikataulu. Niiden laadinnassa kiinnitetään huomiota erityisesti sopimuksissa kirjattuihin kiinteisiin päivämääriin, saatavilla oleviin resursseihin ja tarkempiin tuotantosuunnitelmiin. Se esitetään useimmin paikka-aikakaaviona tai vinjetinä. Tarkkuusvaatimukset ovat tehtävän aloitukselle 0,5 viikkoa ja tehtävän kestolle yksi työvuoro.

Rakennusvaiheaikataulun avulla laaditaan viikkoaikatauluja (kuva 4). Niiden tarkoitus on ohjata työtä niin, että päivittäiset työjärjestelyt, kalusto, hankinnat, ym. voidaan suunnata oikein. Viikkoaikataulun laatii useimmiten vastaava työnjohtaja, mutta myös kunkin työkohteen urakoitsijan työnjohto voi laatia ne. Siihen merkitään vasemmalle tehtävänimikkeet kohteineen, urakoitsijoineen ja kalustotarpeineen sekä työn arvioitu kesto. Näiden oikealle puolelle merkitään jananmuodossa työn kesto. Tietojen perusteella arvioidaan, saavutetaanko tehtävän aikataulutavoitteet saatavissa olevilla resursseilla vai tuleeeko niitä lisätä tai tehtävän kesto muuttua. (Koski1997, 74.)

VIIKKOAIKATAULU																
Tehtävä	Tekijä	Vahvuus	vko 43					vko 44					vko 45			
			MA	TI	KE	TO	PE	MA	TI	KE	TO	PE	MA	TI		
C LOHKO																
Anturat, laudoitus	Alpo aliurakoitsija	2														
Routasuojaus, asennus	GM-yritys	1														
Anturat, raudoitus	MaiKa	3														
Anturat, valu ja tartunnat	Alpo aliurakoitsija	3														
Purku ja siivous	Alpo aliurakoitsija	1														
Täytöt	Maa-aliurakoitsija	kone														

Kuva 4. Viikkoaikataulu (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, 60).

Viikkoaikataululla voidaan myös vinjetinomaisesti valvoa valmiusastetta kirjamalla päivän päätteeksi ruudukkoon, tehtiinkö kyseistä tehtävää sinä päivänä. Näin voidaan myös tarkastaa oman aikataulutuksen tehokkuus ja tarkkuus.

2.1.4 Aikataulun valvonta

Rakentamisessa on usein ongelmana, ettei tuotanto etene tasaista vauhtia. Työssä tapahtuu tehokkuushyppyjä sekä negatiivisessa että positiivisessa mielessä, joten täydellinen ennakointi ei ole mahdollista. Työnaikaisella ohjauksella pyritään luomaan edellytykset aikataulujen ja suunnitelmien mukaiselle toiminnalle ja reagoimaan mahdollisimman nopeasti aikataulupoikkeamia aiheuttaviin ongelmiin. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, 95.)

Valvonta- ja ohjauskeinoja on monenlaisia. Aikataulun toteutumisen valvonta on tärkeää, jotta voidaan välittömästi nähdä poikkeamat tuottavuudessa. Esimerkiksi viikkoaikatauluista tarkastetaan viikoittain tehtävien valmiusaste ja muokataan resursseja tarvittaessa (Koski 1997, 76).

Kun jana-aikataulu muutetaan jo suunnittelun aikana paikka-aikakaavioksi, josta laaditaan valvontavinjetti, nähdään töiden eteneminen eri osakohteissa. Täten resurssien suunnittelu voidaan aloittaa jo projektin alussa. Toteutuksen aikana vinjettiin merkitään töiden valmiusaste, ja tätä kautta nähdään, miten työ etenee aiottuun tahtiin nähden. Vinjetti kannattaa myös pitää työntekijöiden ja urakoitsijoiden nähtävillä, jotta he näkevät helposti työkohteiden sitoutumisen ja vapautumisen. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, 95.)

Jos ja kun poikkeamia tulee, niihin on reagoitava tehokkaalla resursoinnilla. Jos työ on liian hidasta, on perusteltua lisätä työvoimaa tai tarkastaa kaluston tarve. Tehtävä voidaan myös mitoittaa uudelleen tai sen sisältöä voidaan muuttaa vas-

taamaan paremmin resursseja. Työmenetelmiä voidaan muuttaa enemmän tehtävään sopiviksi tai hankintojen aikataulutusta tarkastaa, jotta varmistutaan resurssien oikea-aikaisesta työmaalla olosta. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, 97.)

Tehokkaimpia aikataulun valvontamenetelmiä kuitenkin on keskusteluyhteys työntekijöihin ja urakoitsijoihin. On ehdottoman tärkeää pitää koko työkunnan kesken palavereita, joissa käydään läpi työmaan tilannetta myös aikataulun suhteen. Näin voidaan selvittää, kykenevätkö työntekijät saavuttamaan annetut tavoitteet ajoissa, ja reagoida ongelmatilanteisiin välittömästi. Palaverikäytäntö myös lisää läpinäkyvyyttä valvonnassa ja vähentää tilanteita, joissa työn valvonta muuttuu kannustavasta painostavaksi.

2.2 Aliurakkasopimukset

Kun asiakkaalla on tarve rakennusurakalle, häneltä itseltään harvemmin löytyy osaamista ja työvoimaa hankkeen toteuttamiseksi. Tästä syystä rakennusurakka lähes poikkeuksetta myydään urakoitsijalle, joka kykenee joko omalla työvoimallaan tai muilla sopimusmenettelyillä suorittamaan hankkeen vaatimat rakennustyöt.

Käytetyin rakennusurakan muoto on kokonaisurakka. Kokonaisurakassa rakennuttaja tekee sopimuksen pääurakoitsijan kanssa, joka hankkii tarvittavan osaamisen työmaalle muodostamalla työkokonaisuuksista, kuten LVI-työt ja maalaus-työt, urakoita, ja kilpailuttamalla ne. Näitä pääurakoitsijan kilpailuttamia töitä kutsutaan aliurakoiksi. Aliurakoitsijat ovat sopimussuhteessa pääurakoitsijaan, eikä rakennuttajan ja aliurakoitsijan välille synny sopimussuhdetta. Pääurakoitsija vastaa rakennuttajalle aliurakoitsijoistaan, eli on vastuussa näiden työn laadusta ja johdosta. (Junnonen 2009, 17.)

Jaetussa urakassa rakennuttaja jakaa urakan sopiviksi katsomiinsa osiin ja tekee niistä erikseen sopimukset eri urakoitsijoiden kanssa. Näillä urakoitsijoilla voi olla omia aliurakoitsijoita tarpeidensa mukaan, eivätkä ne ole sopimussuhteessa ra-

kennuttajaan. Tässä urakkamuodossa vastuu töiden johtamisesta ja yhteensovittamisesta on rakennuttajalla, joten myös riski urakoiden toisilleen aiheuttamista haitoista kuuluu tälle. Tätä välttääkseen rakennuttaja usein alistaa tietyt sivu-urakat pääurakoitsijaksi katsomalleen taholle. Näin vastuu töiden yhteensovittamisesta aikataulullisesti ym. tavoilla lankeaa pääurakoitsijalle. Tämä käytäntö myös selkeyttää vastuita työmaalla ongelmatilanteissa. Rakennuttajan ja sivu-urakoitsijoiden sopimukset ovat voimassa yhtä aikaa alistussopimusten kanssa, joten sopimusrikkomuksia ja niiden seurauksia käsitellään molempien sopimusten osalta. (Junnonen 2009, 18–19.)

KVR- eli kokonaisvastuu-urakassa rakennuttaja kilpailuttaa rakennusurakan lisäksi myös siihen liittyvät suunnittelutyöt. Näin urakkatarjoukset saadaan jo hankesuunnitteluvaiheen jälkeen. Rakennuttaja ilmoittaa hankkeen tavoitteet ja kohteen toiminnalliset vaatimukset sekä toimittaa materiaalin, jonka perusteella urakoitsija suunnittelijoineen voi laatia tarjouksen. KVR-urakoinnin etuna pidetään tarjouskilpailuvaiheessa suurta tarjottujen yleisratkaisujen määrää, joka helpottaa rakennuttajaa valitsemaan itselleen sopivimman tavan suorittaa hanke. Urakoitsijan näkökulmasta KVR-urakka selkeyttää sopimussuhteita, sillä rakennuttajaan on sopimussuhteessa vain pääurakoitsija ja loput ovat sen aliurakoitsijoita. Tiivis yhteistyö suunnittelijan kanssa myös helpottaa urakoitsijaa valitsemaan rakennusteknisiä ratkaisuja, joiden avulla voidaan esimerkiksi laskea kustannuksia. Yhdessä suunnittelijoiden kanssa pääurakoitsija voi myös löytää kokonaan uusia tapoja suorittaa työt tai ottaa huomioon urakoitsijan parhaimmin hallitsemat työtavat. (Junnonen 2009, 14–15.)

2.2.1 Aliurakkasopimusten laadinta

Kun rakennusurakan sopimus on syntynyt, pääurakoitsija alkaa valmistella hanketta. Osana tätä on aliurakoiden muodostaminen ja sopimusten teko. Mikäli yrityksen hankintapolitiikkaan kuuluu sitovien ennakkotarjousten vaatiminen, hankkeen alkaessa urakoitsijavalinnat on jo tehty. Usein kuitenkin rakennusmestarin

työssä tulee vastaan tilanteita, jolloin on löydettävä jostain uusi urakoitsija työmaalle.

Yleisin tapa laatia aliurakkasopimus on käyttää tarjouskilpailumenettelyä. Tällöin pääurakoitsija järjestää tarjouskilpailun ilmoittamallaan ehdoilla työhön soveltuvien urakoitsijoiden kesken. Sopimus syntyy tarjouksesta ja siihen annetusta myöntävästä vastauksesta, jotka ovat molemmat antajiaan sitovia. Sopimuksen tekoa edeltää urakkaneuvotteluvaihe, jossa osapuolet varmistavat, että työn sisällöstä, laadusta ja aikataulusta ollaan yhteisymmärryksessä. Neuvotteluista laaditaan pöytäkirjat, jotka liitetään osaksi urakkasopimusta. Sopimus voi myös perustua suulliseen tarjouspyyntöön tai tarjoukseen. Tämän kaltainen menettely ei ole suotavaa, vaan aina tulisi pyrkiä saamaan kirjallisena vähintään vahvistus tilauksesta. Parempi on, jos suullisista neuvotteluista on pöytäkirja, jonka molemmat osapuolet ovat allekirjoittaneet. (Junnonen 2009, 74.)

Allekirjoitettu aliurakkasopimus on todiste siitä, että osapuolet ovat hyväksyneet urakan suorittamisen suunnitelmissa ja neuvotteluissa määritetyllä tavalla. Sopimuksessa myös määritellään, mitä asiakirjoja urakan suorittamisessa kumpikin osapuoli noudattaa. Osapuolet liittävät siihen neuvottelujen aikana sovitut asiakirjat, joista käy ilmi muun muassa osapuolten velvollisuudet, urakka- ja hankintarajat, aikataulu, laatuvaatimukset ja maksuun liittyvät asiat. (Junnonen & Kankainen 2001, 53–54.) Liitteet voivat olla myös kiinteä osa sopimusta, mutta usein se ei ole tarkoituksenmukaista. Varsinkin pienissä aliurakoissa ei sopimuksen yksityiskohtia nähdä tarpeen listata, vaan ne nojaavat enimmäkseen tarjouksiin ja neuvottelupöytäkirjoihin. Tämän vuoksi aliurakkasopimukset noudattavat rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja (YSE 98), ellei toisin ole mainittu.

2.2.2 Aliurakkasopimusten valvonta

Aliurakoiden valvonnan pääasiallinen tehtävä on sopimuksenmukaisuuden varmistaminen. Käytännössä tämä tarkoittaa työn aikataulun ja laadun valvontaa. Pääurakoitsija ei varsinaisesti ohjaa työtä, mutta sen on oltava selvillä aliurakan etenemisestä ja valvottava, että työnteko vastaa sovittua. Valvottavia asioita ovat

muun muassa työn sujuvuus, turvallisuus, valmiusaste ja laatu. Lisäksi on valvottava, että aliurakoitsija luovuttaa työn täysin valmiina seuraavaa vaihetta varten. (Junnonen & Kankainen 2001, 57–58.)

Urakan alkaessa valvonta voidaan aloittaa aloituspalaverilla, jossa tulee olla läsnä vähintään pää- ja aliurakoitsijoiden työnjohto. Olisi suotavaa, että myös työntekijät ovat paikalla, jotta varmistutaan siitä, että he saavat tarvittavat tiedot. Palaverissa käydään tarkennetusti läpi urakka-aikataulu ja laatuvaatimukset ja sovitaan työn valvonnasta. Mikäli muuta ei aiemmin ole sovittu, urakan ensimmäinen valmistunut työkohte toimii mallityönä. Sen tarkastuksessa ilmi tulevien laaturvirheiden syyt selvitetään ja korjataan sekä tarkennetaan ohjeistusta, jotta ne eivät toistu seuraavissa kohteissa. Mikäli työn jälki on peittyvää, kuten väliseinätyössä, laatu tarkastetaan ennalta sovitussa vaiheissa. (Junnonen & Kankainen 2001, 58.)

Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaan pääurakoitsijalla on oikeus saada tarvittavat tiedot työn laadusta ja laadunvarmistuksesta sekä vaatia virheiden välitöntä korjaamista. Työmaalla on hyvä pitää katselmuksia tasaisin väliajoin, jotta voidaan varmistua laadusta ja selvittää mahdollisten virheiden syyt sekä laajuus. Näin urakointi voidaan ohjata takaisin sopimuksenmukaiseksi. Vakavista virheistä voidaan tehdä aliurakoitsijalle kirjallinen huomautus, jonka tarkoitus on olla todisteena siitä, että aliurakoitsija on saanut reklamaation työhön liittyen. Tarkoitus on luoda edellytykset mahdollisille jatkotoimenpiteille, kuten esimerkiksi laskujen maksamatta jättämiselle, mikäli virheitä ei korjata sovitusti ja vaateita pitää tehostaa. (Junnonen & Kankainen 2001, 59.)

2.3 Työ- ja ympäristöturvallisuus

2.3.1 Riskikartoitus

Suomessa työturvallisuuslainsäädännön keskeisimpiä perusasioita on riskien arviointi. Laissa painotetaan useissa yhteyksissä vaarojen ja riskien selvittämistä ja

arviointia ja välitöntä poistamista, mikäli se on mahdollista. Jäljelle jäävien vaarojen merkitys arvioidaan ja päätetään toimintaohjeet, joilla minimoidaan vaaroista aiheutuvat riskit. Toimenpiteiden riittävyttä ja työmaan olosuhteita tulee jatkuvasti seurata ja ryhtyä toimenpiteisiin riskien ja vaarojen hallitsemiseksi. (Hietavirta, ym. 2011, 18.) Kun tällainen toiminta saadaan integroitua työmaan päivittäisiin ja viikoittaisiin käytäntöihin, tieto riskeistä saadaan välittömästi ja niihin voidaan reagoida nopeasti.

2.3.2 Perehdytys työmaalla

Valtioneuvoston asetuksessa rakennustöiden turvallisuudesta (3§ 2 mom.) todetaan, että

Päätoteuttajan on huolehdittava perehdyttämällä ja opastamalla siitä, että kaikilla yhteisen rakennustyömaan työntekijöillä on riittävät tiedot turvallisesta työskentelystä, ja että he tuntevat kyseessä olevan rakennustyömaa vaara- ja haittatekijät sekä niiden poistamiseen tarvittavat toimenpiteet.

Pääurakoitsijan tehtävä on varmistaa, että työntekijöiden osaaminen ja tiedot riittävät varmistamaan työntekijän ja muiden turvallisen työskentelyn. Tämä toteutetaan usein suorittamalla työntekijälle perehdytys, jossa käydään läpi noudatettavat säännöt sekä huomioon otettavat vaaratekijät, työmaan poistumistiet, sosiaalililat ym. työnteon kannalta tarpeelliset tiedot. Samalla kartoitetaan myös, tunnistaako työntekijä työhönsä liittyvät riskit, ymmärtääkö hän suojainten käytön tarpeellisuuden ja omaako hän niitä. Lisäksi varmistetaan, että hänellä on työssä vaadittu osaaminen (työturvakortti, tulityökortti ym.). Perehdytys on myös hyvä tilaisuus selvittää työntekijän erityisosaaminen. (Hietavirta, ym. 2011, 25–26.)

2.3.3 TR-mittaukset

TR-mittari (kuva 5) on hyvä keino kartoittaa riskit työmaalla, sillä se toimii hyvänä muistilistana kohteiden tarkastuksessa. Sillä saa välittömästi kirjoitettua muistiin havaitut puutteet ja merkitä puutteiden korjaamisen vastuuhenkilö. Mittauksia on hyvä tehdä viikoittain, jotta voidaan selvittää puutteiden korjaus tasaisin väliajoin.

RAKENNUSLIKE	
TYÖMAAN NIMI	
TYÖNRO	
MITTAAJA	
PÄIVÄYS	



KOHDE	OIKEIN	YHT.	VÄÄRIN	YHT.
1. TYÖSKENTELY				
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	

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

HUOMAUTUKSET	VASTUUHENKILÖ	KORJATTU PVM

Kuva 5. Työterveyslaitoksen TR-mittaripohja.

Tarkastettavat kohteet ovat (Hietavirta ym. 2011, 61):

1. Työskentely: Suojainten käyttö ja riskinotto
2. Telineet, kulkusillat ja tikkaat: Rakennusaikaiset kulkusillat ja portaat, siirreltävät telineet, kiinteän telineen kerrosvälit, sekä työpukit ja tikkaat
3. Koneet ja välineet: Rakennussahat, kaasuhitsauslaitteet, hiomakoneet, henkilönostimet, nostoapuvälineet
4. Putoamissuojaus: Tasojen vapaat reunat, kun putoamiskorkeus on 2 metriä, portaiden vapaat reunat, aukot sekä kaivannot
5. Sähkö ja valaistus: Työpisteen keinovalaistus, ruudun (ennalta määritellyt alueet, joihin työmaa jaetaan tarkastuksia varten) yleinen keinovalaistus kulkuteitä painottaen, sekä rakennusaikaiset sähkökeskukset($\geq 16\text{A}$) ja sähkökaapelit
6. Järjestys ja jätehuolto: Ruudun yleisjärjestys, jäteastiat ja kiinteiden työtasojen järjestys
7. Pölyisyys: Tarkastetaan jokaisen ruudun pölyisyys

2.3.4 Ympäristö- ja jätehuolto

Osana purkutyön (ja muidenkin rakennustöiden) suunnittelua on jätehuollon ja pölyntorjunnan suunnittelu. Työ on suunniteltava siten, että purkujätteet voidaan välittömästi niiden synnyttyä ilman välivarastointia siirtää vaihtolavoille pois kuljettamista varten. Töiden pölyntorjunta on helpointa suorittaa osastoimalla ja ali-paineistamalla purkualueet. Tällä estetään pölyn kulkeutuminen muualle työmaalle ja minimoidaan siivouksen tarve purkualueen ulkopuolella. (Hietavirta, ym. 2011, 134–135.)

RT 69-11183 toteaa kohdassa 4.1 seuraavaa:

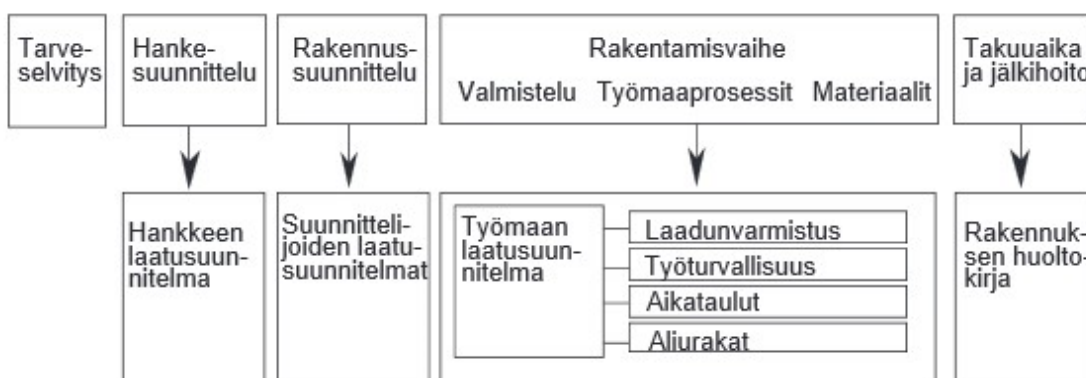
Rakentamisen materiaalitehokkuus edellyttää laadukasta rakennussuunnittelua, materiaalien ja rakennusosien oikeaa valintaa, toimitusten ja siirtojen huolellista suunnittelua, laadunvalvontaa sekä työmaahenkilöstön ja eri urakoitsijoiden oikeaa työnohjausta.

Jätteiden nopeaa hävittämistä varten on hyvä asettaa työmaalle mahdollisimman tiheästi erilaisia roska-astioita, joihin työntekijät voivat laittaa roskat heti niiden synnyttyä. Roska-astioiden tyhjentämiseen voidaan nimittää tietty henkilö, joka sopivaksi arvioidun ajan välein käy läpi työmaan roska-astiat ja tyhjentää ne. Viikoittaisissa TR-mittauksissa tarkastetaan myös jätehuollon toimivuus, ja näin varmistetaan, että roska-astioiden tyhjennys sujuu jouhevasti.

2.4 Laadunvarmistus

Yrityksen laatujärjestelmä määrittää toimenpiteet, vastuut ja asiakirjat, joita rakennustyömaan yhteyteen laaditaan parhaan mahdollisen laadun saavuttamiseksi. Järjestelmän tavoitteena on pitää yllä laatukulttuuria, joka tähtää asiakkaiden tyytyväisyyteen ja hyvään rakentamiseen. Tämä tehdään määrittelemällä hankekohtaiset laatusuunnitelmat, ohjeistamalla hankintojen ja aliurakoitsijoiden valinnassa ja olemalla tietopankki, jolla varmistetaan hankekohtaisten suunnitelmien riittävät lähtötiedot. Järjestelmä myös määrittää laadunvarmistuksen vastuut ja luo edellytykset henkilöstön laatuun perehdyttämiselle ja valvonnalle. (Ratu 1180-S, 1.)

Hankekohtaiset laatusuunnitelmat ovat käytännön työväline laadunvarmistukseen työmaalla. Niiden teko alkaa yleensä jo hankesuunnitteluvaiheessa (kuva 6), ja rakennuttaja saattaa itse määrittää jotain laadunvarmistuskeinoja, esimerkiksi materiaalien tai urakoitsijavalintojen osalta. Yleisimmin laatusuunnitelmat ovat kuitenkin urakoitsijan vastuulla, ja tilaaja saattaa myös edellyttää niitä jo tarjousvaiheessa (Ratu 1180-S, 2). Tästä syystä yrityksen laatujärjestelmä on suotavaa pitää ajan tasalla ja siihen tulee sisällyttää myös hankekohtaisten laatusuunnitelmien piirteet ja pohjat, jotta ne voidaan nopeasti ja edullisesti laatia jo tarjousvaiheessa.



Kuva 6. Laatusuunnitelmat hankkeessa (Ratu 1180-S, 2).

Työmaan laatusuunnitelmaan sisällytetään kohde- ja urakoitsijatietojen lisäksi tuotannon ajallinen ja taloudellinen suunnittelu ja ohjaus sekä riskikartoitukset, laadunvarmistusmenetelmät ja työturvallisuus. Käytännössä dokumenttiin kirjaan vaatimukset noudatettavista aikatauluista, suunnitelmista ja budjeteista. Siihen merkitään menetelmät, joilla työtä ohjataan suunnitelmien mukaisen tuloksen saavuttamiseksi. Suunnitelmassa tulee olla kattava kohdekohtainen riskikartoitus, jossa otetaan huomioon työnteon aikatauluun, kustannuksiin, turvallisuuteen ja näiden kautta laatuun vaikuttavat tekijät. Tämän jälkeen suunnitelmaan kirjaan menetelmät, joilla näitä riskejä pyritään välttämään, sekä menetelmät, joilla korjataan mahdolliset vahingot.

Työmaan laatusuunnitelma määrittelee myös kohdekohtaiset erityispiirteet. Niiden kautta tiedetään tarpeet tehtäväsuunnitelmille, logistiikan suunnittelulle sekä työturvallisuusasiakirjoille. Siinä eritellään urakat, jotka vaativat erityisen paljon

laadunvalvontaa, ja menetelmät niiden suorittamiseen. Laatusuunnitelma määrittelee kokouskäytännöt ja kokousten sisällön, jotta voidaan etukäteen tarkastaa, mitä asioita on tarpeen käsitellä urakoitsijakokouksissa (Ratu 1180-S, 3). Kun laatujärjestelmässä hankekohtaisten suunnitelmien pohjat ja ohjeistus ovat kunnossa, on työmaan laatusuunnitelma helppo tehdä perinpohjaiseksi ja kattavaksi. Sitä kautta muiden laadunvarmistussuunnitelmien teko sujuu nopeasti ja vaivatta jo hankkeen alussa.

2.4.1 Työnaikainen laadunvarmistus

Työnaikaisella laadunvalvonnalla varmistetaan, että lopputulos on piirustusten, hyvän rakennustavan, yrityksen laatujärjestelmän, ja ennen kaikkea aliurakkasopimuksessa määritellyn laatutason mukainen. Valvonta kohdistuu suurimmilta osin materiaalien sekä aliurakoitsijoiden ja työntekijöiden suorittamien töiden laatuun. Säännöllisillä työsuoritusten vastaanottotarkastamisilla edistetään urakoitsijoiden mahdollisuuksia saada suoritukset kerralla valmiiksi. (Koski 1997, 76.)

Hyvä tehtäväsuunnittelu luo edellytykset oikeanlaiseen laadunvalvontaan. Kun jo aliurakkasopimuksen tekovaiheessa on asiakirjoihin sisällytetty laatuvaatimukset, urakan alettua työnjohdon tehtäväksi jää enää valvonta. Hyvä tehtäväsuunnitelma sisältää myös työkokonaisuudelle yksilöidyt tarkastusasiakirjat, joiden avulla niin työn tekijä kuin johtajakin voivat varmistua laatutason säilymisestä.

Tehtäväsuunnitelma auttaa laatutason saavuttamista myös sen osalta, että se määrittää työn aloittamisen edellytykset. Näitä ovat muun muassa tarpeellisten suunnitelmien saatavuus, perehdytykset sekä aloituspalaveri. Työmaan tai aliurakan aloituspalaverilla, nk. laatupiirillä, pyritään varmistumaan, että työn suorittajat ovat tietoisia urakan laatuvaatimuksista, ja sovitaan käytännön tasolla keinot, joilla ne saavutetaan. Aloituspalaverissa sovitaan yhteisesti myös sopimukseen kuulumattomista katselmuksista ja palavereista, mikäli työntekijät tai työnjohto niin haluavat. Aloituspalaverissa ilmoitetaan sopimuksissa määritellyt katselmuks- ja mallityökäytännöt, ja siitä laaditaan pöytäkirja, jotta voidaan todentaa

laatuvaatimusten selventäminen työntekijöille. Mikäli toiminnassa on yhä puutteita, järjestetään korjaava aloituspalaveri, jossa käydään läpi virheet ja korjaavat toimenpiteet. (Koskenvesa ym. 2014, 15.)

Mallityökäytäntö on erinomainen laadunvalvontamenetelmä. Siinä tilaaja ja urakoitsija sopivat yhteisesti urakoitsijan suorittamasta mallityöstä, joka usein on tehtävän ensimmäinen osakohde, mikäli se on mahdollista. Mallityön valmistuttua tilaaja tarkastaa sen ja vertaa sitä sopimuksissa ja suunnitelmissa määriteltyyn laatuun. Poikkeamista ilmoitetaan urakoitsijoille ja ne korjataan. Mallityön tarkastus dokumentoidaan huolellisesti, jotta voidaan myöhemmin todeta, miten mallityö on tehty. Muita osakohteita verrataan mallityöhön ja niissä edellytetään vähintään samaa laatuun. (Junnonen 2009, 123.)

2.4.2 Itselleluovutuskäytäntö

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot velvoittavat pykälillä 11.1 ja 71.3 urakoitsijan tarkastamaan itse työnsä laadun ja korjaamaan mahdolliset virheet ennen tilaajalle luovuttamista. Tätä kutsutaan yleisesti itselleluovutukseksi, ja se koskee sekä rakennusteknisiä töitä että talotekniikkajärjestelmiä, kuten ilmastointia. Aikataulussa itselleluovutukseen varataan 2–4 viikkoa urakkaa kohden työn koosta riippuen. Itselleluovutuksen vaiheet ovat (Junnonen 2009, 124)

- luovutuksen esitarkastus eli virheiden etsiminen
- virheiden ja puutteiden korjauksen suunnittelu ja käynnistys
- korjausten tarkastus ja luovutusvalmiuden toteaminen
- loppusiivous ja tilojen lukitus
- luovutus tilaajalle.

Itselleluovutuksessa havaitut virheet on välittömästi korjattava, ja virheiden systemaattisuuden selvittäminen on tärkeää. Tilaajan esiintyvien laatuvirheiden korjaus voi kestää pitkään, ja työkohte on urakoitsijan hallussa vain vähän aikaa enää tässä vaiheessa (Junnonen 2009, 124). Itselleluovutuksessa havaittuja virheitä ei ole pakko dokumentoida, elleivät ne ole vakavia (YSE 98, 11.2 §).

Itselleluovutuksesta on hyvä tehdä pöytäkirja, jotta voidaan todentaa laadun tarkastaminen ja siinä käytetyt menetelmät myöhemmin. Pöytäkirja on hyvä tapa varmistaa, että urakoitsija on tehnyt YSE:n edellyttämät toimenpiteet laadun varmistamiseksi ja korjaustoimenpiteet havaituille puutteille. Sen yhteyteen on hyvä liittää myös työnaikaisen valvonnan menetelmät ja muiden tarkastusten pöytäkirjat. Näin saadaan yksiin kansiin todisteet koko urakan laadunvalvonnasta.

2.5 Hankinnat ja logistiikka

2.5.1 Hankinnat

Hankinnalla tarkoitetaan rakennusosalalla töiden, materiaalien tai palvelukokonaisuuksien määrittelemistä ja ostamista. Rakennustyön hankintoja luokitellaan useilla tavoilla muun muassa hankintatavan, maksuperusteen tai sisällön perusteella. Sisällön perusteella hankinnat jaotellaan rakennustuotteen, aliurakan ja palvelun hankkimiseen (kuva 7). Tässä jaottelussa erotus luokitusten välille syntyy materiaalin osuudesta. Aliurakka koostuu useimmiten työkokonaisuuden ostosta, mutta siinä voi myös olla materiaaleja. Palveluhankintoja ovat esimerkiksi nostopalvelut, kuten ajoneuvonosturin tilaaminen työmaalle tai torninosturin kuljetuksen ja asennuksen tilaaminen. Rakennustuotehankintoja ovat esimerkiksi materiaalit, kuten levyt tai tiilet. Niihin liittyy vain vähän työtä, usein vain kuljetus. (Junnonen & Kankainen 2001, 6–7.)

HANKINTATYYPPI		SOPIMUSTYYPPI
VAKIO	KOHDEKOHTAINEN	
Vakio rakennustuote Pienhankinta	Kohdekohtainen rakennustuote	Hankintasopimus
Vakio aliurakka	Kohdekohtainen aliurakka	Aliurakkasopimus
Vakio palvelu	Kohdekohtainen palvelu	Vuokrasopimus Konsulttisopimus Suunnittelusopimus Kuljetussopimus

Kuva 7. Hankintojen luokittelu (Junnonen & Kankainen 2001, 6).

Rakennustuotehankinnat perustuvat usein yritysten välisiin kausisopimuksiin, kirjallisiin tarjouspyyntöihin ja niiden hyväksyntään tai puhelin- ja sähköpostitilauksiin. Kausisopimus solmitaan rakennusyhtiön ja materiaalitoimittajan välille, ja niitä tehdään useimmin ns. vakiotavaran, kuten betonin, puutavaran tai laattojen, toimituksista (Junnonen & Kankainen 2001, 10). Kausisopimusten etuina on vakiotuotteiden varmistettu saanti ja hinta sekä nopea käytettävyys. Näin tilattavien tuotteiden ominaisuuksia ei tarvitse erikseen suunnitella ja jatkuvalta kilpailutukselta vältytään. (Koski ym. 2009, 6.)

Pienhankinnat ovat niin ikään kohteesta riippumattomia tuotteita, kuten katkaisulaikkoja, poranteriä ym. nopeasti kuluvia välineitä tai materiaaleja. Niitä noudetaan lähinnä rautakaupoista tai tuottajilta (Koski ym. 2009, 6). Pienhankinnat ovat työmaan toiminnan kannalta haitallisia, ja niitä on syytä vähentää. Materiaalien noudot tai kuljetuksen tilaaminen syövät liikaa aikaa ja rahaa hyötyensä nähden. Hankinnat on hyvä niputtaa yhteen kuljetukseen, jolloin samalla matkalla voidaan hakea useampia hankintoja ja näin vähentää yksittäisten pienhankintojen kustannuksia. Pienhankintoja voidaan kerätä yrityksen käytössä olevaan varastoon, josta ne voidaan vain noutaa työmaalle. Sinne voidaan myös varastoida työmailta ylimääräisiä, käyttökelpoisia materiaaleja. (Junnonen & Kankainen 2001, 11–12.)

Yrityksen hankintapolitiikka määrittää sen hankintakäytännöt. Hankintapolitiikan tarkoitus on ohjata hankintojen suunnittelua, aikataulutusta ja aliurakoiden käyttöä sekä parantaa tuotannon jatkuvuutta rakentamisen projektinomaisessa maailmassa. Se sisältää esim. hankintapaikkojen vertailua ja hankintojen laadunvalvonnan ohjausta. Useimmiten hankintojen vastuu jaetaan siten, että suurimmat materiaali- ja urakkahankinnat toteuttaa yrityksen johtava organisaatio tai hankintaosasto ja pienemmät, projektikohtaiset hankinnat ja pienhankinnat ovat työmaan johdon vastuulla. (Junnonen & Kankainen 2001, 13.) Tämä tarkoittaa rakennusurakassa sitä, että laajojen töiden aliurakoitsijoiden ja suurempien rakennusosien toimittajien valinta tapahtuu ennen hankkeen alkua hankintavastaavien tai yrityksen johtajien toimesta. Tällä tavoin vain pienemmät urakat ja hankinnat ovat työnjohdon vastuulla.

Rakennushankkeen hankintojen suunnittelu hajautetaan yleensä kolmeen vaiheeseen (Junnonen & Kankainen 2001, 21):

1. tarjousvaiheen hankintojen suunnittelu
2. toteutusvaiheen hankintojen suunnittelu
3. yksittäisen hankinnan suunnittelu.

Tarjousvaiheessa hankintojen suunnittelulla halutaan muodostaa alustavat hankintakokonaisuudet, tunnistaa kriittiset valinnat ja suunnitella logistiikan periaateratkaisut. Tarjousvaiheessa hankintasuunnittelun tarkoitus on löytää oikeat kanavat hankinnoille, etsiä vaihtoehtoja ja saada ennakkotarjoukset hankinnoista mahdollisimman edullisesti, jotta voidaan vähentää urakan tarjoushintaan kohdistuvia riskejä. Ennakkotarjoukset olisi tärkeää saada sitovina yllätysten välttämiseksi. Ennakkotarjousten yhteydessä toimittajat voivat ehdottaa muutoksia hankintasuunnitelmiin, esimerkiksi jotta ne sopisivat paremmin heidän tuotantonsa tai valikoimaansa. Näitä ehdotuksia tulee verrata alkuperäisiin suunnitelmiin, ja mikäli ne laskevat kustannuksia tai parantavat tulosta, on suositeltavaa tehdä rakennuttajalle myös vaihtoehtotarjous. Hyvällä hankintasuunnittelulla yritys parantaa asemiaan tarjouskilpailussa. (Junnonen & Kankainen 2001, 21–25.)

Toteutusvaiheen hankintaluettelon päämäärä on hankintakokonaisuuksien suunnittelu. Kokonaisuuksille on määritelty tarjousasiakirjojen perusteella tavoitebudjetti ja hankinta-aikataulu, joka koskee niin tilattavia rakennusosia kuin aliurakointakin. Hankintaluettelon tarkoituksena on löytää edullisimmat ratkaisut hankintojen tekemiseen hyödyntämällä kausisopimuksia ja kilpailutusta. Hankinta-aikataulu sen sijaan toimii herätteenä ja välineenä ajoitettujen hankintojen tekemiseen. (Junnonen & Kankainen 2001, 24–27.)

2.5.2 Logistiikka

Työmaan logistiikka on pitää sisällään niin hankintojen aikataulutusta, työmaan tilojen, varastoinnin ja jätehuollon suunnittelua kuin myös työvoiman resursointia

edellä mainittujen asioiden sujuvuuden varmistamiseksi. Kun hankinnat on käsitelty erikseen, työmaan tärkeimmiksi logistiikkatehtäviksi jäävät hankintojen aikataulut, vastaanotto, varastointi ja siirrot.

Työnjohdon tehtävänä on huolehtia työmaan logistiikasta, ja on äärimmäisen tärkeää, että hankintojen vastaanotot ja varastoinnit suunnitellaan tämä huomioon ottaen. Kun tiedonvälitys työmaalla on hallussa ja eri osapuolet tietävät toimitusten aikataulut ja logistiikan, työ sujuu ja materiaalit päätyvät nopeammin oikeille paikoilleen. Kun hankintasuunnitelma on tehty huolella, työmaalla voidaan asennusten lähestyessä olla yhteydessä toimittajiin toimitusajankohtien täsmentämiseksi ja aikataulun pitävyyden varmistamiseksi. Kun toimitukset on aikataulutettu oikein, ne saadaan siirrettyä suoraan kuormasta asennuskohteisiin ja näin vältetään välivarastoinnin aiheuttamaa materiaalihukkaa. (Ratu S-1227, 13–14.)

Materiaalien siirrot tulee suunnitella etukäteen tilausten vastaanoton yhteyteen. Vastaanoton valmistelussa otetaan huomioon, että työkohde, siirtokalusto ja työvoima ovat käytettävissä välittömästi, kun toimitus saapuu. Kuorma on tarkastettava heti sen saavuttua virheiden ja vaurioiden varalta. Työntekijät on huolellisesti perehdytettävä siirtotyön vaatimuksiin ja on varmistettava, että he noudattavat ohjeita. Varastointipaikka tulee järjestää valmiiksi ennen toimituksen saapumista ja on huolehdittava, että materiaalit tulevat asianmukaisesti suojatuiksi. Suuremmissa kohteissa toimitukset tulee mitoittaa niin, että ne saadaan helposti jaettua esimerkiksi kerrostalotyömaan kerroksiin, jotta vältetään aikaa vieviltä ja kustannuksia kasvattavilta kohteiden sisäisiltä siirroilta. Esimerkiksi kipsilevyjä tilatessa voidaan niput tilata erikseen määritellyissä koissa, jotta saadaan jokaiseen kerrokseen oikea määrä käyttäen vain nosturia. (Koski ym. 2009, 14–16.)

Välivarastoinnilta ei voida kuitenkaan aina välttyä, joten myös sen suunnittelu on hyvin tärkeää. Työmaan aluesuunnitelmassa tulee ottaa huomioon välivarastointia tarvitsevat materiaalit ja varata niille sopiva tila. Ihanteellista olisi saada välivarastot mahdollisimman lähelle työkohteita. Mikäli se ei onnistu, on varastot sijoitettava keskeiselle paikalle, josta materiaalit voidaan nopeasti hakea käyttöön. Välivarastointi ei kuitenkaan saa haitata työmaan toimintaa. Materiaalit on varas-

toitava toimittajien ohjeiden mukaisesti ja suojattava asianmukaisesti välivaraston olosuhteet huomioon ottaen. Toimittajien ohjeista selviävät sallitut varastointiajat ja suojausohjeet, joita tulee noudattaa. Materiaalit on pidettävä irti maasta aluspuiden avulla ja peitettävä kosteushaittojen ehkäisemiseksi. (Ratu S-1227, 15.)

3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA

3.1 Tehtäväsuunnittelu

Työmaalla tehtävien suunnittelu oli hoidettu siten, että eri urakkaneuvotteluissa ja työmaakatselmuksissa oli yhdessä urakoitsijoiden kanssa käyty läpi eri työmenetelmät ja laatuvaatimukset. Valvonta oli vähäistä, sillä pääurakoitsija oli pitkään tehnyt töitä esimerkiksi laatoitusurakoitsijan kanssa, ja keskinäinen luottamus oli korkea. Lisäksi urakat olivat laajuuksiltaan pieniä, joten suunnitelmien teko olisi ollut kohtuuton taakka niiden hyötyyn nähden. Halusin kuitenkin kokeilla, tehostaisiko tehtäväsuunnitelman käyttö töitä, joten tein sellaisen viimeisen linjan laatoitustöistä. (liite 1)

3.1.1 Tehtäväsuunnittelu linjasaneerauksessa

Tehtäväsuunnitelmaa kirjoittaessani lähdin liikkeelle ajatuksesta, että se on paperi, johon kirjoitetaan kaikki tehtävään liittyvät asiat itsestäänselvyyksiä myöden. Pohjana käytin Rakennusteollisuuden suunnitelmapohjaa, sillä yrityksellä ei ollut omaa. Tarvittavat tiedot suunnitelmaa varten sain eri dokumenteista, joita työmaalle oli laadittu, kuten rakennustapaselostuksesta ja turvallisuussuunnitelmista. Kustannuslaskentaan käytin omia laskelmiani töiden menekeistä ja tilattavista materiaaleista sekä laatoitus- ja valutyön tarjousasiakirjoja ja tarjolla olevia menekki- ja aikataulutiedostoja.

Tehtäväsuunnitelman etu mielestäni oli siinä, että laatoitus on työnä todella vaativaa lopputuloksen osalta ja vaatimusten selkeään muotoon kirjoittaminen helpottaa suunnitellun laatutason saavuttamista. Lisäksi työkokonaisuuteen kuului myös kylpyhuoneiden lattioiden valutyöt, ja luonnollisesti siihen liittyi myös sähkö- ja putkitöitä, joten työn selkiyttämiseksi oli hyvä olla suunnitelma, jossa vastuut ja työt on eritelty selvästi. Oikeanlainen tehtäväsuunnitelma myös helpottaa työn

aloitusedellytysten tarkastamista ja työn aikaista valvontaa, kun on käytössä dokumentti, josta selviää kaikki tarkastettavat asiat. Tarkastusasiakirjoina käytin tehtäväsuunnitelman yhteyteen kirjoitettua tarkastusten muistilistaa sekä J. Martin omaa märkätilojen laadunvarmistuskorttia.

Ongelma-analyysiin keräsin todennäköisimmät riskit työn laadulle ja aikataululle ja arvioin sopivat torjunta- ja korjausmenetelmät niille. Urakan pienen koon vuoksi yksikään riskeistä ollut varsinaisesti kriittinen, mutta arvelin työn hidastuvan joidakin päiviä, mikäli jokin niistä olisi toteutunut.

Kun tehtäväsuunnitelma oli valmis, esittelin sen laatoitusurakoitsijalle ja vastaavalle mestarille työmaapalaverissa ennen viimeisen linjan laatoitustyön alkua. Urakoitsija epäili suunnitelman hyötyä ja pelkäsi sen johtavan työn hidastumiseen jatkuvan ”niskaan hengittämisen” ja suunnitelmiin vertaamisen myötä, mutta sovimme, että ensisijaisesti tärkeintä olisi saada työt valmiiksi ja että pyrin suorittamaan suunnitelman valvontaa huomaamattomasti työn rinnalla. Urakoitsija hyväksyi suunnitelman sisällön ja kertoi pyrkivänsä noudattamaan sitä.

3.1.2 Valvonta työmaalla

Koska urakka oli pieni, varsinaista valvontaa ei tarvinnut suorittaa kovinkaan suurella voimakkuudella, vaan tarkastukset sujuivat helposti työn lomassa ja työvaiheiden välillä. Ongelmia tuotti, kuten aiemmin arveltiinkin, putkitöiden yhteensovittaminen työn kanssa, sillä samanaikaisesti työn kanssa oli meneillään edellisen linjan kylpyhuoneiden vesikalusteiden asennus ja putkiurakoitsija oli tiukoilla. Tämä johti siihen, että joissakin mestoissa jouduttiin odottamaan, että putkimies sai seinien sisään tulevat putkitukset tehtyä, ennen kuin voitiin tasoittaa seiniä.

Erään osakohteen sähköputkitus oli erehdyksessä toteutettu väärin, ja tämän havaitsin tarkastaessani kohteen aloitusedellytyksiä ennen vedeneristystä. Jostain syystä yksi pistorasia oli putkitettu väärään korkeuteen huolimatta siitä, että roilo oli oikein piirretty ja sahattu. Putkitus oli jo tasoitettu seinään, joten korjasimme tilanteen piikkaamalla tuoreen tasoitteen irti ja laskemalla putkitusta alemmas. Turhalta odottelulta vältyttiin, kun annoin uuden tasoituksen rakennusapumiehen

tehtäväksi. Näin laatoitusurakoitsijan ei tarvinnut vaihtaa mestaa kesken työn. Tämän kaltaiset tilanteet ovat juuri niitä, joissa tehtäväsuunnitelmaa tarvitaan. Jotta voidaan välttyä ongelmilta, on suunniteltava etukäteen vastatoimet ja pitäydettävä niissä.

Kaikkea en kuitenkaan kyennyt ottamaan huomioon. Erään kylpyhuoneen kohdalla valvonta petti useammalta henkilöltä ja seulan läpi pääsi myös vakavampi ongelma. Muuttuneiden suunnitelmien vuoksi kylpyhuoneessa oli useammat roilotukset sähköille ja seinäviemäröinneille. Putkiurakoitsija ei jostain syystä selvittänyt työnjohdolta, mitä roiloja käytetään ja hän oli asentanut pyykinpesukoneen poistoviemärin väärään paikkaan. Sähkömies oli tästä johtuen putkittanut pyykinpesukoneen sähköt myös väärin. Laattaurakoitsija kertoi kysyneensä minulta asiasta, mutta jostain syystä en ollut muistanut tarkentaa suunnitelmia putki- ja sähköurakoitsijoille laatoituksen lähestyessä, joten tämä päätti eristää ja laatoittaa em. putkitukset seinän sisään, mikä poisti mahdollisuuden siirtää ne ilman purkutöitä. Loppujen lopuksi kuitenkin havaitsin ongelman, ja yhdessä laatoittajan ja vastaavan mestarin kanssa päätimme purkaa laatoituksen ongelmakohdista. Sen jälkeen peitimme virheputkitukset ja asensimme pesukoneen poistoviemärin pesualtaan hanan yhteyteen, johon pesukonekin oli suunniteltu. Sähköputkitus saatiin siirrettyä vähemmällä vaivalla, sillä siltä seinältä laatoitus oli edennyt vasta puoliväliin, kun havaitsin ongelmat. Näin putkituksen siirto edellytti vain vesieristeen rikkomista, eikä laajaa purkua. Tämä kaikki johti kuitenkin kohteen myöhästymiseen parilla päivällä, jonka saimme kyllä neuvoteltua sopimaan osakkaalle.

Edellä mainittujen tilanteiden vuoksi on hyvin tärkeää, että kaikki työhön liittyvät urakoitsijat sitoutuvat noudattamaan suunnitelmaa. Mikäli putkiurakoitsija olisi veloitettu myös selvittämään poikkeavuudet työssä, ongelmilta olisi mitä todennäköisimmin välttytty. Joka tapauksessa viime kädessä vastuu valvonnasta on työnjohdolla ja huolellisuus tarkastuksissa on ehdottoman tärkeää. Yhden kylpyhuoneen kohdalla vaikutus oli päivän tai kaksi, mutta kun kyseessä voi olla esimerkiksi kerrostalotyömaa, samankaltaiset virheet valvonnassa voivat aiheuttaa mittavaa vahinkoa työn laadulle ja aikataululle.

3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

3.2.1 Aikataulun teko työmaalla

Työmaan käytössä oli vain yleisaikataulu, eikä J. Martin toimintamalleihin kuulu töiden tarkka aikataulutus oletettavasti työn vaihtelevuuden takia. Yleisaikataulun noudattamisesta kuitenkin pidettiin erinomaisesti kiinni, ja aikatauluvalvonta työn aikana tapahtui palaverikäytännöllä ja työn ohjeistuksella. Myöhästymisiä ei oikeastaan ollut, ja yksi linja saatiin jopa etuajassa luovutettua.

Osana harjoitteluani oli viikkoaikataulujen laatiminen työmaalle. Aikataulut laadin aluksi selvittämällä meneillään olevat työt ja laskemalla määrät ja menekit Ratu-tiedostojen avulla. Tämä kuitenkin antoi hyvin vääristyneitä aikatauluja suuntaan ja toiseen, sillä työnteko ei ollut läheskään niin suoraviivaista kuin alan teoksissa annetaan ymmärtää. On lähes mahdotonta ottaa huomioon viikkotasolla esimerkiksi sitä, löytyykö sähkötöiden yhteydessä seinästä asbestia ja kykeneekö purku-urakoitsija reagoimaan siihen välittömästi. Toki asian pitäisi olla näin, mutta rehellisesti sanottuna eihän se koskaan ole. Tällaiset asiat vaikuttavat koko aikatauluun siten, että em. tilanteessa sähkötyöt eivät valmistu, joten kohdetta ei voi luovuttaa laatoittajalle, mutta esimerkiksi putkityöt voivat osittain onnistua. Sähköurakoitsija jatkaa tällöin varamestassa, mutta ei sitäkään ole järkevää jättää kesken, ettei työ viivästyisi vielä enempää. Tästä johtuen jatkoin aikataulujen tekoa kysymällä urakoitsijoilta arvioita työn kestosta, minkä jälkeen arvioimme yhdessä vastaavan mestarin kanssa, oliko arvio lähellä totuutta. Näin sain hie- man tarkempia aikatauluja.

Kun kolmannen asuntolinjan (2 asuntolinjaa samalla hormilla, B-portaan puoli) purkutyö kesti arvioitua pidempään ja palavereissa arvioimme työn myöhästyvän, päätin tehdä kokeiluksi tarkemman jana-aikataulun töiden etenemisestä (liite 2). Aikataulun tein PlaNet-ohjelmistolla ja menekkien laskentaan käytin Ratu-tiedostoja ja urakoitsijoiden arvioita. Joitakin menekkejä oli kannattamatonta laskea tarkalleen, sillä esimerkiksi putkitusten läpivientien teko ei varsinaisesti kestäisi

kauan, mutta niiden jälkeiset työt eivät kuitenkaan voisi alkaa heti niiden valmistuttua, joten laskin sen kestävän koko päivän, vaikka tiesin siihen menevän vain muutaman tunnin. Laatoitusurakoitsija arvioi oman työkokonaisuutensa lattiavaiheeseen kestävän noin 3 viikkoa. Menekkilaskelmieni mukaan kuitenkin työn olisi pitänyt kestää huomattavasti pidempään, joten aikataulun ollessa tiukka päätin luottaa urakoitsijan sanaan. Aikataulua tehdessäni pyrin myös itse arvioimaan, mitkä työt olisivat mahdollisesti tehtävissä yhtä aikaa, esimerkiksi lattian raudotus- ja sähkötyön ja valutyön limitin samanaikaiseksi, sillä uskoin valutyön kestävän niin pitkään, että sähkömies ehtisi asentaa lattialämmitykset ajoissa.

Putkiurakoitsijan osalta kaikki arviot työn kestosta olivat liian suuria, ja se olikin todennäköisin myöhästymisen aiheuttaja. Aikataulun valmistuttua, kun se varovaisilla arvioilla osoitti työn myöhästyvän, päätimme yhdessä vastaavan kanssa kiristää sitä ja vähentää pelivaroja työkokonaisuuksista. Tämän tehtyämme sain aikatauluni yleisaikataulun reunaehtoihin sopivaksi ja päätimme toimia sen mukaisesti.

3.2.2 Valvontamahdollisuudet linjasaneerausessa

Yleisesti ottaen aikataulujen valvonta ei keskittynyt varsinaisesti aikataulun suhteen muuhun kuin yleisaikataulun reunaehtoien täyttymiseen. Työnjohdon tiedossa oli työryhmien nopeus eri töissä ja työntekijät myös kertoivat rehellisesti aina kysyttäessä, kauanko he arvioivat työn kestävän. Työkokonaisuuksien ollessa pieniä arviointi oli suhteellisen helppoa ja tarkkaa. Mikäli työntekijä epäili, ettei kykene saavuttamaan aiottua tahtia, irrotimme yksinkertaisesti muualta työntekijän helpottamaan asiaa. Kun työnjohtajina arvioimme, ettei jotain työtä ehdittäisi tekemään ilman viivästyksiä, hankimme työmaalle lisää työntekijöitä muilta työmailta ja vuokratyöpalveluista. Nämä keinot riittivät useimmiten aikataulussa pysymiseen.

Kun 3B-linjan aikatauluni valmistui, arvioimme kuitenkin tarvitsevamme lisää resursseja nimenomaisesti laatoitus- ja LVI-töihin. Tällöin velvoitimme nämä urakoitsijat hankkimaan lisätyövoimaa aikataulupaineen tasaamiseksi, ja pienten

neuvottelujen jälkeen se onnistui. Molemmille tuli yksi työntekijä lisää, ja paine helpottui niiltä urakoilta. Myöhästymisen uhka oli silti olemassa, joten selvitimme työkunnalta heidän mahdollisuuksiaan tehdä ylitöitä tarpeen mukaan. Lähes kaikki työntekijät suostuivat ylitöihin, ja parhaillaan töitä jatkettiin iltaan asti. Nämä kaikki toimenpiteet yhdessä varmistivat linjan valmistumisen ajoissa.

3.3 Aliurakkasopimukset

3.3.1 Aliurakoitsijoiden valinta ja sopimusten laadinta

Työmaalla käytäntönä oli uuden aliurakoitsijan tarpeen tullessa ilmi käyttää vanhoja, aiemmin jo hyviksi todettuja tekijöitä. Näin varsinaista kilpailutusta ei tapahtunut, eikä uusia urakkasopimuksia laadittu. Kun tarve ilmeni, vastaavalla oli tapana soittaa perinteisesti käyttämilleen urakoitsijoille, jotka sitten ilmoittivat, kykenevätkö ne ottamaan vastaan tarjottua urakkaa. Lisäksi työt olivat niin pieniä, että varsinaisen kilpailutuksen järjestäminen olisi ollut kohtuuton taakka työnjohdolle ja vaikeuttanut aikataulun noudattamista.

Sain kuitenkin valita urakoitsijan alapohjan viemärin ympärillä olevan maa-aineksen poistoon. Viemärin kohdalle oli vain piikattu alapohjaan työaukko, joten tarvitsimme työmaalle imuauton ja henkilökuntaa viemärin ympärillä olevan saven ja hiekan poistamiseksi.

Kun olin laskemalla arvioinut, minkä kokoisesta urakasta on kyse, etsin internetistä mahdollisia Turun alueella toimivia imuautourakoitsijoita. Soitin läpi kolme mahdollista urakoitsijaa ja selostin heille tilanteen ja arvioimani urakan laajuuden sekä pyysin heiltä hintaa työlle. Kirjoitin muistiin puhelun ajankohdan, ko. urakoitsijan nimen ja heidän antamansa hinnan ja toimituksen sisällön. Yksikään ei antanut tarkkaa arviota lopullisesta hinnasta, joten sain kaikilta tuntihinnan työlle. Puhelujen jälkeen vertailin saamiani hintoja ja toimitussisältöjä. Pohjaviemärin vahvistukseen ei ollut budjetissa varattu kovin suurta summaa, joten valitsin edullisimman urakoitsijan ehdokkaista.

Kun tuli ajankohtaiseksi kutsua imuauto työmaalle, varmistin vielä vastaavalta mestarilta, onko urakoitsijavalintani hyvä, ja soitin yritykselle. Tällä kertaa keskustelin eri edustajan kanssa puhelimesta, ja hänellä oli eri käsitys tuntihinnasta, joten selasin muistiinpanoni läpi ja huomautin saaneeni aiemmin edullisemman hinnan toiselta edustajalta. Hänelle selvisi, että olin soittanut jo noin kuukautta aiemmin, ja nyt, sesongin alettua, työn hinta oli noussut tuntuvasti. Sain kuitenkin puhuttua toimituksen aikaisemmin saamaani edulliseen hintaan työmaalle. Pyy-sin vielä sähköpostimuodossa toimitusvahvistuksen, jossa oli sovittu toimituksen sisältö ja hinta. Työstä ei kuitenkaan tehty erillistä sopimusta sen pienen laajuuden vuoksi.

Lisäksi työharjoitteluni alkaessa oli kaikki työmaan varsinaiset urakkasopimukset jo allekirjoitettu, ja niistä suurin osa oli toteutettu sähköpostikeskusteluina ja suullisina sopimuksina. Sain silti tehdä uuden aliurakkasopimuksen kohteen rappukäytävien maalaustöistä (liite 3), vaikka sille ei varsinaisesti tarvetta ollutkaan. J. Martilla ei ollut käytössä muuta kuin tilausvahvistuspohja tämän kaltaisille sopimuksille, joten tein kokonaan uuden pohjan, mukailen RT-80260-lomaketta ja käyttäen apuna Ratu 419-T -ohjetta. Sopimuksen kirjoitin hieman ennen kyseisen urakan aloitusta. Tarvittavan tiedon hankintaan käytin YSE 98:aa ja taloyhtiön edustajien kanssa käytyjä sähköpostikeskusteluja.

Kirjoittaessani sopimusta pidin huolen siitä, että sain siihen ylös kaiken urakkaan liittyvän tiedon epäselvyyksien välttämiseksi. Lähtötietoja ei ollut kovin paljon, sillä esimerkiksi tarkkoja neliömääriä tai aika- ja materiaalimenekkejä ei ollut laskettu, mutta pyrin silti tekemään mahdollisimman kattavan sopimuksen.

Varsinaiselle urakkarajaliitteelle ei ollut työn selkeydestä johtuen tarvetta. Kirjoitin siis sopimukseen vain työsisällön ja myös mahdollisia epäselvyyksiä tuottavat asiat, kuten maininnan maalauksen rajoittumisesta oven karmilistoihin.

Sopimuksen valmistuttua tarkastutin sen vastaavalla mestarilla ja annoin sen urakoitsijalle hyväksyttäväksi. Varsinaista valvontaa ei urakan suhteen tarvittu muuten kuin sopimuksessakin mainitun materiaalien riittävyden suhteen, eli pyrin aktiivisesti huolehtimaan, että maalarit ilmoittavat materiaalien tarpeen minulle.

3.3.2 Aliurakkasopimusten valvonta

Kun kattavia urakkasopimuksia täydessä laajuudessaan ei ollut, urakkaehtojen valvonta oli vähäistä ja joustovaraa oli paljon. Valvonta keskittyi suurimmilta osin aikataulun ja laatuvaatimusten noudattamiseen. Tätä suoritettiin päivittäin työnjohdon toimesta työmaalla kierrellessä, ja mahdollisista epäkohdista neuvoteltiin useimmin työntekijöiden kanssa osana normaalia laadun- ja aikatauluvalvontaa. Yhden linjan kohdalla tosin tuli niin kova kiire, että aikataulun noudattamiseksi jouduimme vaatimaan LVI- ja laatoitusurakoitsijoilta lisää työvoimaa. Vetosimme siihen, että urakoitsija oli sitoutunut noudattamaan työn runkoaikataulua, jolloin saimme lisätyövoimaa helpottamaan painetta.

Purku-urakoitsijan velvollisuus oli kerätä jätteet asianmukaisesti jäteastioihin keroksiin, joista apumiehet siirsivät ne jätelavoille. Purkumiehillä oli kuitenkin tapana lastata käyttämänsä jättesäkit liian täyteen, joten niiden siirto oli hidasta ja ne rikkoutuivat helposti. Urakkasopimuksessa tällaista tuskin oli otettu huomioon, mutta urakoitsijan työnjohdon kanssa oli suullisesti sovittu, että jätteet lajitellaan sopivan kokoisissa osissa. Tästä sai melko usein olla muistuttamassa työntekijöitä.

Harjoitteluni aikana tuli eteen vain yksi tapaus, jossa oli erimielisyyksiä urakan sisällöstä, ja tehtyä tilausvahvistusta piti tutkiskella suurennuslasin kanssa tarvittavan tiedon löytämiseksi. Sopimus oli tilausvahvistus-muotoon kirjoitettu, ja urakan sisältö oli jaoteltu siten, että olimme ymmärtäneet väärin sen, mitä osaa eräs yksikköhinnoista koski. Olimme ajatelleet kiistanalaisen työn kuuluvan urakkaan, eikä olevan tuntitöinä tehtävä lisätyö. Kun, urakoitsijan edustaja havaitsi tämän, hän soitti minulle ja ilmoitti vetävänsä työntekijät pois työmaalta, mikäli emme hyväksy tuntiveloitusta. Koska en ollut kyseistä sopimusta nähnyt aiemmin, en voinut asiaa kommentoida. Pidin kuitenkin tärkeimpänä työn jatkumista, joten sovin urakoitsijan kanssa, että työntekijät pysyvät työmaalla, mutta ottavat ylös lisätyöhön käyttämänsä tunnit, ja lupasin selvittää sopimuksen epäkohdat, kun vastaava palaisi työmaalle.

Sopimusten valvonnan koin olevan helppoa. Tiesin eri urakoitsijoiden vastuut ja saatoin hyvin päättää esimerkiksi rakennusapumiesten resursoinnista aliurakoihin. Lisäksi kykenin hyvin ilmoittamaan työntekijöille heidän velvollisuuksistaan pitää kiinni sovituista asioista, enkä kokenut epävarmuutta siinä.

3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työmaalla oli heti aloituksen yhteydessä laadittu työturvallisuussuunnitelma, jossa oli määriteltä työiden vaatimat turvallisuustoimenpiteet sekä vastuuhenkilöt. Vastaava mestari oli virallisesti vastuussa turvallisuudesta.

Tavoitteenani harjoittelun aikana työturvallisuuden suhteen oli sulavuus. Pyrin siis pitämään työmaalla turvallisuudesta kiinni samalla huolehtien töiden etenemisestä. Pääasiallinen tehtäväni oli uusien työntekijöiden työhön perehdyttäminen. Tämän tekemiseen käytin J. Martin omaa perehdytyslomaketta (kuva 8). Aina uuden työntekijän saavuttua työmaalle kävimme työmaatoimistossa lomakkeen läpi yhdessä, jotta työntekijälle olisi selvää, minkälaisia vaatimuksia työmaalla on turvallisuuden suhteen. Samalla otin työntekijän tiedot ylös järjestelmään ja varmistin, että hänellä on asianmukaiset varusteet ja työturvakortti. Tämän yhteydessä käytiin läpi työmaan olosuhteita ja muita asioita (ks. kuva 8).

Työmaahan perehdyttäminen

Työmaa [nimi]	Nro [työ XXX]
Perehdytettävä	Syntymäaika
Puhelinnumero	Veronumero
Yritys	Y-tunnus
Voimassa olevat kortit	
	Tarkastettu Voimassa
Työturvallisuuskortti	<input type="checkbox"/> /
Tulityökortti	<input type="checkbox"/> /
Kattotulityökortti	<input type="checkbox"/> /
EA1 / EA2	<input type="checkbox"/> /
Muu: _____	<input type="checkbox"/> /
HUOM	
Kohteen yleisesittely <ul style="list-style-type: none"> Henkilöstötilat Kulunvalvonta työmaalla (Valtti-kortti leimaus) Aluesuunnitelma Ensiapukaapit Jätehuolto Alkusammuttimet 	<input type="checkbox"/>
Turvallisuussuunnitelmat ja turvallisuusasiat <ul style="list-style-type: none"> Työmaan vaarat kerrottu, varsinkin ko. henkilöä koskevat vaaratekijät Suojaustoimet kerrottu ja määrätty noudatettavaksi Työmaan työturvallisuusohje annettu työntekijälle 	<input type="checkbox"/>
Henkilönsuojaimet <ul style="list-style-type: none"> Suojainten käyttö Tarkastettu ja annettu perehdytettävälle 	<input type="checkbox"/>
Kerrottu mistä saa lisätietoa ja missä sijaitsevat turvallisuusaineistot <ul style="list-style-type: none"> Ensiapu-, hälytys- yms. pelastautumisohjeet 	<input type="checkbox"/>
Perehdytettävän työvälineet <ul style="list-style-type: none"> työvälineille tehty vastaanottotarkastus 	<input type="checkbox"/>
Perehdytettävälle annettu aineisto, suojavälineet ja laitteet	<input type="checkbox"/>
Perehdytettävälle kerrottu työmaan siivouksen vastualueet <ul style="list-style-type: none"> jokainen työntekijä siivoaa omat jätkensä allurakoitsijat toimittavat omat jätteensä urakkasopimuksen mukaisesti pääurakoitsijan roska-astioihin / jätelavalle 	<input type="checkbox"/> Mikäli allurakoitsija laiminlyö siivousvastuutaan, on pääurakoitsija oikeutettu laskuttamaan siivouksesta aiheutuneet kulut allurakoitsijalta a' _____ €/h, alv 0 %.
Perehdyttäminen annettu _____.20_____	
Perehdyttäjä	Perehdytettävä

Kuva 8. Perehdyttämislomake.

Suoritin viikoittain TR-mittauksen käyttäen J. Martin käyttämän Taloinfo.com-järjestelmän TR-mittarin pohjaa. Tulokset kirjasin ylös työmaatoimiston tussitaululle ja sosiaalitulojen seinällä olevalle lapulle, jotta tulos olisi kaikkien nähtävillä. Kirjasin työntekijöiden nähtäville myös mittauksissa kertyviä huomautuksia virheiden uusimisen välttämiseksi.

Sain tehtäväkseni laatia pölyntorjuntasuunnitelman työmaalle (liite 4). Suunnitelmassa käydään läpi urakan pölyävät työvaiheet ja toimenpiteet pölyn muodostumisen ja leviämisen estämiseksi sekä lopuksi toimenpiteet pölyn poistamiseksi. Suunnitelmaa kirjoittaessani pidin myös silmällä tehokkuutta, ettei siisteyden yl-

läpito aiheuttaisi kohtuutonta viivästystä tai haittaa työlle. Suunnitelman noudattamista valvoin viikoittaisissa TR-mittauksissa. Sen lähteinä käytin aiheeseen liittyviä RT-kortteja.

Kirjoitin myös purkutyön turvallisuussuunnitelman (liite 5). Suunnitelman tekoon käytin Ratu-järjestelmän tietoja ja sovitin ne työmaan olosuhteisiin. Painopisteeni suunnitelman laadinnassa oli tarvittavien suojarakenteiden teossa, oikeanlaisten välineiden käytössä ja valvontamenetelmien lisäämisessä.

Yksi tehtävistäni oli yleisesti jätehuollosta huolehtiminen. Pihalla oli lava kivijätteelle, asbestijätteelle sekä sekajätteelle. Viimeksi mainitussa oli myös eroteltuna osastot palamattomalle ja kipsijätteelle. Kerroksiin oli tuotu Sulo-jäteastioita, ja tämän päälle käytössä oli vielä ns. lihalaatikoita jätteiden huoneistoista pois kuljettamiseen. Tästä huolimatta jätteiden määrä ehti kasvaa asunnoissa lähes kriittiseksi, ennen kuin ne saatiin tyhjennettyä. Huomasin, että lihalaatikoita ei ollut tapana viedä takaisin asuntoihin tyhjennyksen jälkeen, eli niitä makasi kymmenittäin varastotiloissa. Vastuutin yhden rakennusapumiehen viemään jokaiseen asuntoon pari lihalaatikkaa ja huolehtimaan niiden säännöllisestä tyhjennyksestä. Alkutakeltelujen jälkeen jätehuolto alkoi sujua, ja TR-mittausten taso parani huomattavasti.

3.5 Laadunvarmistus osana työmaan toimintaa

Laadunvalvontaan työmaalla oli useita eri välineitä käytössä. Useimmin käytetty menetelmä oli työmaan valvonnan aikana tapahtuva neuvonta- ja katselmusmenettely. Suorituksen alkaessa pyrittiin aina varmistamaan, että odotettu laatutaso on työntekijälle selvillä, ja työn aikana työmaalla kierreltiin ja mahdollisiin epäkohtiin puututtiin. J. Martilla on pilvipalvelimellaan laatukansio, josta löytyi kaikki käytettävissä oleva laadunvarmistusmateriaali, kuten työnjohtajien muistilistoja ja työmailla käytettäviä laadunvalvontadokumentteja. Niistä oli käytössä Märkätilojen laadunvarmistuskortti (liite 6), joka kiinnitettiin jokaisen linjan alkaessa asuntojen ulko-oviin. Tällä pyrittiin varmistamaan enimmäkseen vedeneristyksen riit-

tävä laatu, mutta se toimi myös muistilistana työjärjestyksestä ja laadun tarkastamisesta. Laatoitusurakoitsija oli velvoitettu leikkaamaan koepala jokaisesta eristämästään kylpyhuoneesta ja niittaamaan se lappuun kiinni. Nämä kortit säilytettiin huoltokansioon.

Toinen käytetty menetelmä oli ns. huonekortti. Huonekortti oli A4-kokoinen dokumentti, joka kiinnitettiin jokaisen asunnon oveen. Siihen oli kirjattu kunkin asunnon omistajan internetpalvelussa tekemät materiaalivalinnat, lisätyöt ja muut huoneiston erikoispiirteet. Kortit olivat hyödyllisiä, mutta niin työkunta kuin työnjohtokin oli sitä mieltä, että ne olisivat voineet olla helppolukuisempia. Kortista ei selkeästi käynyt ilmi esimerkiksi laatoituksen erikoisvaatimuksia, kuten erilaisella laotalla tehtävät boordit ym. Tämä aiheutti välillä epä tietoisuutta ja pahimmissa tapauksissa virheellisiä asennuksia.

Kaiken kaikkiaan työmaalla laadunvarmistus oli hyvällä mallilla, vaikkei se tapahtunutkaan aivan kirjojen mukaisilla, omastakin mielestäni välillä turhan kaukana käytännöstä olevilla menetelmillä. Laatureklamaatiot olivat vähäisiä, ja niihin kyettiin vastaamaan helposti ja kaikkia tyydyttävällä tavalla.

Omia laadunvarmistustoimiani oli suunnitelmien tarkastelu ja työntekijöiden työn lomassa tapahtuva ohjeistaminen, mutta myös asiakkaiden palautteen vastaanottaminen ja sitä kautta saatujen laatuvaatimusten välittäminen työmaalle. Yleisimmät asiaan liittyvät tehtäväni kuitenkin liittyivät työmaan arkisiin asioihin, kuten siisteyden ylläpitämiseen ja tarvittavien materiaalien saatavuuden varmistamiseen. Käytännössä siis tavoitteenani oli huolehtia työn lopputuloksesta huolehtimalla itse työn sujuvuudesta. Pyrin pitämään koko työmaan siistinä resursoimalla apumiehet mahdollisuuksien mukaan siivoukseen. Huolehdin, että työmaalle saapuvat materiaalit varastoitiin oikeilla tavoilla ja oikeisiin paikkoihin niin, etteivät ne olleet työn tiellä eivätkä vaurioituneet varastoinnissa.

Laadunvarmistus osana ohjeistusta

Keittiöremonttien yhteydessä tapahtuvia purkutöitä apumiehille ohjeistaessani heille oli usein epäselvää, mitä kaikkea keittiössä tuli purkaa ja mitä säästää, sillä

jokainen remontti oli hyvin erilainen. Jos kohteeseen oli merkattu purettavat alueet liidulla, usein kävi niin, että työntekijä ravasi toimistolla kysymässä, purkaako hän myös esimerkiksi keittiön hanan tai pesualtaan. Työnjohdolle tämä oli itsessään selvä asia, mikäli kaapit työtasojen alta ja ympäriltä purettiin. Toki selkeämällä ohjeistuksella tämän olisi voinut välttää, mutta erehdyksiä sattuu. Hyvänä esimerkkinä mainittakoon tapaus, jossa apumies keittiön purettuaan myös purki lattian suojauksen ja irrotti korkkimattolaatat, vaikka ne eivät kuuluneet urakkaan. Jouduimme siis hankkimaan uudet mattolaatat ja asentamaan ne lattiaan.

Aloin kehittämään vastaavan pyynnöstä ns. muistilistaa keittiöremonttien purkutöihin (liite 7). Sen tarkoituksena oli olla yksinkertainen lista, josta työntekijä voi nähdä, mitä keittiössä puretaan ja mitä säästetään. Myös vastuiden selkeyttäminen oli hankalaa. Itse työn ohjeistajana jäin kaipaamaan selkeää muistilistaa töistä, joita purun aikana piti tehdä. Halusin siis listan olevan myös sillä tavalla yksinkertainen, että itse kykenin tarjousasiakirjoista ja keittiötoimittajan suunnitelmista nopeasti kopioimaan listaan tiedot tehtävistä töistä ja jälkeinpäin varmistaa, että ne olivat oikein tehty.

Muistilistan toteutin Excel-taulukkona, jotta sitä olisi helppo muokata tarpeen vaatiessa. Taulukkoon merkitsin vasemmalle yleisimmät purettavat kohteet ja oikealle sarakkeet, joihin merkitään tulosteessa, puretaanko kyseinen kaluste ja onko purkutyössä huomioitava jotain. Viimeisin sarake oli sitä varten, että esimerkiksi joissain asunnoissa keittiössä oli säästettävä paneelialakatto, joten yläkaappeja purkaessa oli oltava tarkkana, ettei se vaurioidu. Tämän kaltaisten virheiden välttämiseksi pyrin huomioimaan kaikki purkutöihin liittyvät riskit. Tein listan sel-laiseksi, että sitä kirjoittaessa on helppo muistaa kaikki tarvittavat asiat ja huomioida erityispiirteet.

Listan käyttö nopeutti purkutöitä ja siten töitä ylipäättään. Lisähuomioiden näkyminen selvensi työntekoa, joten säilytettäviin rakenteisiin ei päässyt syntymään vaurioita. Näin lopullisen tuloksen laatu parani ja työkustannukset vähenivät.

3.6 Hankintojen ja logistiikan hallinta

Työmaan hankinnoista suurin osa oli pienissä erissä toteutettavia sopimushankintoja, kuten kylpyhuonekalusteita ja laattoja. Pienhankinnat oli ulkoistettu ns. Würth-kaapilla (kuva 9), eli toimistossa oli pienrautaa, suojavälineitä ja muita materiaaleja sisältävä kaappi. Se käytiin kerran viikossa Würthin toimesta täyttämässä. Täytön yhteydessä yhtiön edustaja pyrki selvittämään hankintatarpeet ja otti ylös tilauksia sekä markkinoi Würthin tuotteita. Useimmat hankinnat saatiin toteutettua näillä tavoilla, mutta välillä tarve pienhankinnoille oli äkillinen tai kaapin täyttöpäivä liian kaukana, jotta olisi voitu odottaa. Näissäkin tilanteissa pyrittiin aina suorittamaan mahdollisimman paljon hankintoja kerralla. Tarpeen vaatiessa kiersin työmaalla ja kysyin työntekijöiltä, onko jotain, mitä tarvitaan rautakau-pasta. Näin sain aikaan kauppalistan, jonka mukaan suoritin hankinnat mahdollisuuksien mukaan yhdestä paikasta. Kaikki hankinnat pyrimme tekemään niin, että tarvikkeet eivät pääsisi loppumaan kesken, vaan uudet materiaalit olisivat työmaalla ennen vanhojen loppumista.



Kuva 9. Työmaan käytössä ollut Würth-materiaalikaappi. (Würth, 2015)

Yleisimmin hankintatehtävänäni koskivat aiemmin mainittuja kaluste- ja laattatilauksia, jotka suoritin aina sovittuna aikana ennen työvaiheiden alkua. Tilaukset tehtiin Excel-taulukon avulla. Laattatilausten yhteydessä vastaavalla mestarilla oli tapana käydä ennen tilausta huonekortit läpi ja merkata taulukkoon tilattavat laatat. Sitten hän kiersi kylpyhuoneet läpi ja suoritti mittaukset, joiden perusteella laskettiin laattojen tarvittava määrä. Hukkaprosentit hän otti huomioon esimerkiksi laskemalla seinälaatoituksen kattamaan myös oviaukon, jolloin tilauksessa oli noin 10–20 % ylimääräistä.

Järjestelmä toimi hyvin, mutta omasta mielestäni sitä olisi voitu yksinkertaistaa. Esimerkiksi tarvittavat laskutoimitukset olisi voinut tehdä jo huoneistokierron yhteydessä, jotta tilauskaavio olisi neliömäärien osalta saatu jo siinä vaiheessa tehtyä. Kun harjoitteluni alkoi, avoinna oli 2 linjaa, joiden laattatilaukset oli vielä tekemättä, minkä lisäksi oli vielä 3 avaamatonta linjaa. Minulla toki oli harjoittelijana enemmän aikaa tehdä mittaukset, laskelmat ja tilaustaulukot etukäteen, mutta koin sen helpottavan työtä, kun kävin samalla kertaa kaikki kylpyhuoneet läpi ja tarkastin verkkopalvelusta osakkaiden tilaamat laatat ja kalusteet. Näin sain tehtyä lähes kaikki 5 linjan laatta- ja kalustetilaustaulukot valmiiksi kauan ennen tilauksen ajankohtaa. Tilauksen tullessa ajankohtaiseksi riitti, että vain tarkastin tilaustaulukot ja lähetin ne eteenpäin.

Logistiikka työmaalla, kuten varmasti aina linjasaneerauskohteissa, oli hyvin haastavaa. Kylpyhuoneiden lattiavalut toivat jokaiseen asuntoon noin 20 säkkiä betonia, laattoja 15–20 neliömetrin tarpeiksi ja näiden lisäksi vielä kylpyhuoneen kalusteet. Jos asukas oli tilannut keittiöremontin ja uudet kalusteet, välivarastoitujen tuotteiden vaurioitumisriski oli jo kriittinen. Koska urakka-alue käsitti vain osan asunnosta, muut osat olivat asukkaan omien tavaroiden säilytystä varten. Tämän vuoksi säilytyskäytössä oli vain asunnon eteinen ja keittiö. Kaikkia hankintoja ei siis mitenkään voinut tehdä etukäteen varastotilan puutteen vuoksi. Kellarikerroksen tilat toimivat lähinnä työkaluvarastoina ja sahauspisteinä. Etukäteen oli voitu tilata vain pieni osa asuntojen kylpyhuonekalusteista, jotka oli varastoitu vanhaan pesutupaan. Luonnollisesti tilausten tekeminen lähempänä työn alkua oli perusteltua myös siirtotarpeen vähentämisen kannalta.

Kun laatta- tai kalustetilauksia tuli ajankohtaiseksi, sovimme tilaukseen liittyvien urakoitsijoiden kanssa sopivan toimituspäivän. Tavarantoimittajille riitti tilauksen teko noin viikkoa etukäteen. Materiaalit saapuivat yleensä lähes aina tunnilleen ajallaan, eikä toimitusongelmia ollut. Laattalähetysten saapuessa tulostin tilauksessa käyttämäni taulukon, tarkastin toimituksen ja annoin taulukon rakennusmiehille. Se toimi listana, johon oli merkitty asuntokohtaiset tiedot siitä, mitä laattoja on tilattu ja kuinka paljon.

Tässäkin järjestelmässä oli aukkonsa, joita halusin parannella. Asuntoihin siirrettävien laattojen määrä oli selkeästi paperissa mainittu, mutta se tuotti päänvaivaa siirron toteuttajille. Määrät oli ilmoitettu neliömetreinä, mutta laattapakkaukset eivät aina olleet yhden neliömetrin kokoisia. Tarvittavien pakettimäärien laskeminen siis hidasti ainakin tässä tapauksessa suuresti apumiesten työntekoa. Sen nopeuttamiseksi ja selkeyttämiseksi lähdin kehittämään laatoitus- ja kalustetilausasiakirjoja yksinkertaisempiin muotoihin.

Materiaalitalauksen kannalta asiakirjat olivat jo melko yksinkertaisia, mutta halusin helpottaa myös omaa työtäni muokkaamalla niitä selkeämmiksi ja nopeammin käytettäviksi ja aloitin työn laattojen tilaustaulukosta (liite 8). Asiakirjoissa oli paljon turhaa tietoa tavarantoimittajan ja siirtäjien kannalta, sillä osa otsikoista oli suoraan kopioitu huonekorteista. Myöskään tilausta tehdessäni en tarvinnut tietoa laatoituksen erikoispiirteistä muilta osin kuin poikkeavasta määrästä tai laattatyypistä. Tietojen tarkastaminen huonekorteista ja niiden kirjaaminen taulukkoon oli yksinkertaista, mutta esimerkiksi määrien sarakkeet olivat oudoissa paikoissa, mikä vaikeutti määrien merkitsemistä ja myöhemmin pakkausten siirtoitaita, joten jäsentelin alkuperäisen taulukon uudelleen. Lisäsin siihen myös kyllä pienemmän taulukon, johon tein valmiiksi laskelmat siitä, montako pakettia on tilattu. Tällä selkiytin pakkausten jakamista asuntoihin. Lisäsin myös ohjeita varastoinnista, jotta vaurioita voitaisiin paremmin välttää, sekä rivin lisätietoja varten, johon saattoi laittaa esimerkiksi huomautuksia mahdollisesti hyvinkin samankaltaisten laattatyypien eroista.

Kalustetilauksen taulukkoon (liite 9) tein myös muutoksia nimenomaan siirtotyön nopeuttamiseksi. Taulukkoon merkityt tiedot eivät aina selkeästi vastanneet sitä,

mitä esimerkiksi allaskaapin paketeissa luki, joten muokkasin asiakirjaa materiaalien tunnistuksen yksinkertaistamiseksi. Taulukossa ei ollut sijaa selkeille lisähuomioille, mikä hankaloitti työtä poikkeuksellisissa kalustevalinnoissa. Ongelma oli lähinnä se, että yleisimmistä, ns. urakatuotteista poikkeavat asukkaan valinnat oli merkitty vain huonekorttiin, mikäli ne olivat ylimääräisiä. Näin kalusteita siirtävän apumiehen ja asentajan olisi pitänyt tarkastaa molempia dokumentteja riittävän tiedon saamiseksi, mikä hidasti työtä. Lisäksi tuotteiden kokojen vaihtelu teki taulukosta vaikealukuisen siirtoja ajatellen, sillä kokomerkinnot taulukossa ja tuotteissa olivat vaikeasti verrattavissa. Lisähankaluuksia toi se, että suihkuseinän tuotenimi vaihtui urakan aikana, mikä johti siihen, että hölmistynyt apumies tuli tilauksen saavuttua toimistolle ihmettelemään puuttuvia suihkuseiniä. Kyseinen apumies oli toki koko loppuprojektin ajan työmaan käytössä, mutta näin vuokratyöntekijöiden yleistyessä näin ei aina ole, ja samojen asioiden selittäminen jokaiselle apumiehelle erikseen on turhaa työtä. Tästä syystä päätin avata taulukosta ilmeneviä tuotenimikkeitä ja kokotietoja enemmän, jotta oikeat pakkaukset löytäisivät oikeille paikoilleen. Lisäsin siis paikan huomautuksille, johon pystyin kirjoittamaan lisätietoja erikoisuuksista.

Olin laajalti vastuussa logistiikasta työmaalla vastaavan mestarin vapauttamiseksi muihin töihin. Käytännössä pyrin varmistamaan, että apumiehet siirtävät oikeat materiaalit oikeisiin työkohteisiin oikeaan aikaan. Ohjeistin siirtotöitä aina pitäen mielessä kohteen työnteen sujumuuden ja varastointitarpeet. Kun hankinnat ajoitettiin oikein, oli helppoa ohjata apumiehet viemään materiaalit asuntoihin, joissa tila oli jo vapautunut aiempien materiaalien tultua käytetyiksi. Tilanpuute oli silti ilmeinen, ja pyrin aina siirättämään esimerkiksi laattapakkaukset ja betonisäkit mahdollisimman lähelle eteiskäytävien ym. seiniä, jotta kulku asuntoihin ei estyisi.

4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE

4.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelu oli minulla hyvin hallussa jo ennen opinnäytetyön tekoa, sillä olen niin koulussa kuin työharjoitteluissa kokenut sen mielekkääksi. Osaan löytää suunnitelmia varten tarvittavan tiedon helposti Ratu-järjestelmällä ja soveltaa sitä kohdekohtaisesti. Kehitettävää on kuitenkin varsinkin valvonnan osalta. Harjoitteluni aikana olisi välttytty monilta ongelmilta, mikäli olisin huolellisemmin valvonut suunnitelmien toteutumista.

4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Aiemmin en ole ollut kovin hyvä aikataulujen teossa ja valvonnassa. Kestojen arviointi on osoittautunut hankalaksi ja valvonta on ollut vähäistä. Harjoittelun aikana opin kuitenkin selvittämään paremmin tarvittavat tiedot aikataulun tekoon ja sen lisäksi uusia keinoja valvontaan ja toteutumisesta huolehtimiseen. Kuitenkaan osa-alue ei ollut suuressa roolissa harjoittelussani, sillä työmaan luonteesta johtuen ajallinen suunnittelu oli hankalaa.

4.3 Aliurakkasopimukset

Minulla ei ollut paljoa kokemusta aliurakkasopimusten teosta tai urakoitsijavalinnoista, joten niistä opin paljon sopimusta tehdessäni. Tarjouskilpailun järjestäminen olisi ollut ehkä vielä parempaa oppia, mutta sain myös uusia keinoja urakoitsijoiden etsintään ja valintaan. Itsevarmuuteni sopimusten valvonnassa kasvoi, kun sain aikaisempaa enemmän vastuuta työssäni. Huomasin myös osaavani käsitellä urakoitsijoita aiempaa paremmin, kun sain aliurakoitsijan työn jatkumaan erimielisyyksistä huolimatta.

4.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Tällä osa-alueella tietopohjani oli kenties suurin. Aikaisemmissa harjoitteluissani ja koulussa työturvallisuutta on painotettu suuresti ja valvontakeinoja on opetettu paljon. Työharjoittelupaikalla osasin soveltaa oppimiani keinoja ja soveltaa niitä tilanteisiin parhaan tuloksen saamiseksi. Aion jatkossa kuitenkin kehittää varmuutta valvonnan suhteen, sillä joissain tapauksissa on hyvin hankalaa saada työntekijä pitämään säännöistä kiinni ilman vakiintuneita käytäntöjä tai suurta määrää auktoriteettia.

4.5 Laadunvarmistus

Laadunvarmistuksen suhteen tietotaitoni oli keskinkertaista. Tiesin erilaisista laadunvalvontamenetelmistä ja siitä, mistä hakea tietoa asiaan liittyen. Opinnäyte-työtä tehdessäni kuitenkin opin enemmän yritystason laadunvarmistuksesta ja työmaan laatusuunnittelun perusteista. Tiedonhakutaitoni lisääntyivät ja opin paremmin avaamaan laatuvaatimuksia suunnitelmiin ja asiakirjoihin. Kehittämistä on kuitenkin myös tällä osa-alueella valvonnassa, johon aion paneutua huolellisemmin tulevaisuudessa.

4.6 Hankinta ja logistiikka

Hankinta ja logistiikka eivät olleet minulle kovin tuttuja entuudestaan, sillä isoilla työmailla ne olivat muiden vastuulla, enkä päässyt osallistumaan niihin paljoa. Kuitenkin saadessani vastuuta enemmän opin nopeasti hallinnoimaan molempia sujuvuuden ylläpitämiseksi. Opin suunnittelemaan etukäteen hankintoja ja suorittamaan niitä käyttäen hyväksi yrityksen hankintapoliittisia asiakirjoja. Ymmärän nyt paremmin logistiikan merkityksen osana työmaan arkea ja osaan pitää siirtoja ja varastointia silmällä, sujuvuutta unohtamatta.

5 YHTEENVETO

5.1 Sisällön, tulosten ja toteutuksen tarkastelu

Opinnäytetyössä selostetaan valittuja aiheita erityisesti linjasaneerauksia ajattelun, vahvasti laadunhallinnan näkökulmasta. Osa-alueilta saatava tieto on hyvin sovellettavissa eri työmaille. Teoriaosa on kattava paketti linjasaneeraukseen liittyvästä tuotannosuunnittelusta, ja se on käyttökelpoinen opas myös aloittelijalle.

5.2 Luotettavuuden tarkastelu

Teoriaosassa on ja pyritty hankkimaan ajantasaista ja pätevää tietoa eri tahoilta. Omaa pohdiskelua on laajasti, mutta sen tueksi on käytetty myös kirjallisuuslähteitä, joten tietojen oikeellisuus on luotettavaa. Käytännön osiossa selostetaan näiden asioiden soveltamista työmaalle.

5.3 Vaikutus ammatilliseen kasvuun ja kehitykseen

Teoriatiedon hankinta kehitti valtavasti ymmärrystäni rakentamiseen liittyvistä asioista varsinkin yritysten kannalta ja yleisellä tasolla. Myös kykyni soveltaa tietoja työmaakohtaisesti kehittyi. Käytännön osiota kirjoittaessani opin paremmin arvioimaan omaa toimintaani ja perustelemaan käyttämiäni menetelmiä ja keinoja työn johtamiseen. Kykyni hahmottaa kokonaiskuva kehittyi niin harjoittelun, kuin myös opinnäytetyön kirjoittamisen aikana suuresti.

5.4 Jatkotoimenpiteet ja kehittämisideat

Opinnäytetyön ohjeissa voitaisiin painottaa enemmän harjoittelun aikaisen työskentelyn merkitystä ja selventää ohjeistusta, jotta sen tekeminen olisi helpompaa. Opinnäytetyö voitaisiin aloittaa jo ensimmäisten harjoittelujen jälkeen, jolloin teoriaosioita voisi jo suunnitella harjoitteluissa opittujen asioiden näkökulmasta.

LÄHTEET

Hietavirta, J.; Niskanen, T.; Patrikainen, H.; Päivärinta, K. & von Hertzen, P. 2011. Rakennustöiden turvallisuusmääräykset selityksineen 2011–2012. Vantaa: Kustannusosakeyhtiö Moreeni.

Junnonen, J.-M. & Kankainen, J. 2004. Rakennusurakoitsijoiden hankintakäsikirja. Helsinki: RTK-Fakta Oy.

Junnonen, J.-M. 2009. Sopimusten hallinta. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.

Kankainen, J. & Junnonen, J.-M. 1999. Tehtäväsuunnittelu ja valvonta rakentamisessa. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2011 Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Koski, H.; Kiviniemi, M.; Palolahti, T. & Sahlstedt, S. 2009. Rakennustyömaan toimitusten ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Lindberg, R.; Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2012. Aikataulukirja 2013. Helsinki: Talonrakennusteollisuus ry. & Rakennussäätiö RTS.

Ratu 419-T Rakennusurakkasopimuksen laatiminen. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1227. 2010. Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1228. 2010. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Ohje aliurakan ja työkaupan hallintaan. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 16-10660. 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 69-11183 Rakentamisen jätehuolto. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009.

LIITE 1. LAATOITUSTYÖN TEHTÄVÄSUUNNITELMA

Sisältö

1. Kohdetiedot
2. Työsisältö
3. Aikataulu
4. Kustannukset
5. Laatuvaatimukset
6. Usein esiintyviä ongelmia, POA
7. Logistiikka
8. Koneet, kalusto, työvälineet
9. Työturvallisuus
10. Laadunvarmistus

LIITTEET

1. Kohdetiedot

Työmaa	As OyKerttulinkatu 12
Työmaan yhteystiedot	J. Martti& Co Oy, Vastaava mestari Markus Lehtinen, puh. 0504677304 työmaamestari Veli Valjanen, puh. 0504677340

2. Työsisältö

Työ/tehtävä	Linjan 5 laatoitustyö
Urakoitsija	Mattomies Ruohola Oy
Vastaava työnjohto	Veli Valjanen
Työryhmä	Saarinen&Vieltojärvi, apumiehet
Työn laajuus ja osatehtävät	7 kylpyhuonetta, osatehtävät: lattiavalut, roilojen täyttö ja seinien tasoitus, primerointi, vesieristys, laatoitus, saumaus, lattian suojaus.
Urakkarajat	Laatoitustyö rajoittuu yllämainittuihin työtehtäviin eikä sisällä esimerkiksi listoituksia eikä lattiavalun verkkojen asennuksia eikä kalusteiden silikonointia.
	Vastaavuus urakkasopimukseen Vastaa urakkasopimusta.
Tehtävän suoritus	
Alkutila	Vanha kylpyhuone purettu, seinien sisään jäävät vesi- ja sähköputket paikoillaan, seinät hiottu, asbestityöt suoritettu, viemärit ja lattiakaivot sekä lattialämmitys asennettu.
Työn aikana	
Lopputila	Lattia valettu oikeaan korkoon ja kaatoihin, seinät ja lattia vesieristetty, laatoitettu ja saumattu asianmukaisesti.

3. Aikataulu

Aikataulun tarkistus

Yleisaikataulun reunaehdot	13.4.-18.6.
Osakohteiden suoritusjärjestys	Osakohteet suoritetaan ylhäältä alaspäin.
Välitavoitteet	Ei välitavoitteita
Työmenekkilaskenta	Työmenekkilaskenta on suoritettu tavoitearviolaskelmassa olevista työmääristä käyttäen Aikataulukirja 2013:n menekkitietoja.
Tarvittava työryhmä	2RAM+1RM

4. Kustannukset

Tavoitearvion summa

Työkustannukset

Materiaalikustannukset

Kalustokustannukset 0

Toteutuneet kustannukset: työ + materiaali + kalusto

Työkustannukset

Materiaalikustannukset

Kalustokustannukset

Vrt. tavoitearvioon

5. Laatuvaatimukset

Laatuvaatimuksissa noudatettavat asiakirjat

SisäRYL luku 54, laatoitus sekä luku 1321, lattioiden pintarakenteet

Työmaan laadunvarmistussuunnitelma

Urakka-asiakirjat

Materiaalivalmistajien ohjeet

Työntekemisen ohje = toiminnalliset vaatimukset

Laatoitettavan pinnan on oltava kiinteä, puhdas ja suora, kallistukset huomioon ottaen.

Vesieristys

suoritetaan siten, että kylpyhuoneen seinä- ja lattiapinnat ovat kauttaaltaan eristetyt. Levytetyillä

pinnoilla ruuvien kannat sivellään vedeneristeellä ennen varsinaista vedeneristystä.

Vedeneristys nostetaan pystypinnoille 10 cm. Nurkat, kulmat ja läpivientien ympärystät vahvistetaan

vahvikenauhalla. Vedeneristeen annetaan kuivua vähintään 24 tuntia, jonka jälkeen tehdään toinen

eristekerros.

Laatoitus suoritetaan siten, että lattiaan ja seinäpinnoille tulee mahdollisimman vähän

hammastuksia. Lattiakaivojen ympärillä tulee kiinnittää erityistä huomiota lattian kaltevuuden,

laattojen ja lattiakaivon yhteensovittamiseen. Laattapintojen tulee näyttää yhtenäisiltä, joten on

suositeltavaa valikoida laattoja eri paketeista mahdollisten erojen häivyttämiseksi.

Materiaalivaatimukset

Laattojen pinnoissa ei saa olla sellaisia näkyviä virheitä, kuten säröjä, värivirheitä, rakkuiloita, koloja ja lohkeamia, jotka vaikuttavat haitallisesti pinnan kokonaisuuteen. Laatoitukseen käytettävät laastit ja liimat ovat alustaan ja laattoihin sopivia. Kiinnitys- ja saumaustuotteissa ei ole sellaisia aineksia, jotka aiheuttavat pysyviä, haitallisia muutoksia laattoihin tai saumoihin. Kosteudelle alttiissa tiloissa käytetään kosteudenkestäviä kiinnitys- ja saumaustuotteita. Keraamisten laattojen kiinnityslaastit ovat standardin SFS-EN 12004 ryhmän C mukaisia. Keraamisten laattojen saumausaine on standardin SFS-EN 13888 mukaista.

Mittatarkkuusvaatimukset

Mittatarkkuusvaatimukset kuvan 1 osoittaman taulukon 2-luokan mukaan.

Taulukko 541:T6. Valmiin seinän ja lattian sallitut tasaisuuspoikkeamat.

	Mittauspituus L, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm	
		Luokka 1	Luokka 2
Hammas			
– sauman leveys < 6 mm		1 + laatan valmistustoleranssi ¹⁾	1 + laatan valmistustoleranssi ¹⁾
– sauman leveys ≥ 6 mm		2 + laatan valmistustoleranssi ¹⁾	2 + laatan valmistustoleranssi ¹⁾
Tasaisuuspoikkeama	2000	± 2 ± 2 ²⁾	± 3 ± 2 ²⁾

¹⁾ tyypillisesti ± 5...10 % laatan nimellispaksuudesta

²⁾ laatan sivun pituus ≥ 400 mm

Kuva 1. SisäRYL taulukko 541:T6

Ulkonäkövaatimukset

Valmis laatoitus on asiakirjoissa asetettujen vaatimusten ja mallilaatoituksen mukainen. Laatoitus on ulkonäöltään tasalaatuinen ja yhdenmukainen. Valmiin laatoituksen tasaisuuspoikkeamat ja hammas ovat SisäRYL taulukon 541:T6 mukaiset. Laatoituksen saumoissa otetaan huomioon laattojen mittapoikkeamien vaikutus. Yhtenäisillä sekä vie-reisillä pinnoilla saumojen leveydet ovat mahdollisimman yhdenmukaisia. Saumojen keskiviivat jatkuvat suorina. Keskiviivojen keskinäinen etäisyys on sama yhtenäisillä ja vie-reisillä pinnoilla.

6. Potentiaalisten ongelmien analyysi

Ongelma	Hälytin	Torjunta	Korjauskeino
Toiminnalliset ongelmat			
- Aikatauluongelmat	- Työmaa myöhässä	- Eri urakoitsijoiden aikataulujen yhteensovittaminen	- Lisätyövoiman käyttö
- Työn laadussa vikaa	- Näkyviä virheitä valmiissa työssä	- Laatuvedellytysten selventäminen työntekijöille	- Työsuorituksen uusiminen
- Ongelmat edeltävissä töissä	- Työ alkaa myöhässä	- Putki- ja sähkötyöiden hyvä aikataulutus ja valvonta	- Työvoiman lisääminen tai mestan vaihto
Tekniset ongelmat			
- Laatoissa väri- ym. virheitä	- Laatoituksessa näkyviä vikoja	- Materiaalien tarkastus työn edetessä	- Työsuorituksen uusiminen
Hankinnan ongelmat			
- Materiaalitoimitus myöhässä	- Materiaalien vähyyks	- Etukäteen määritellyt materiaalien toimituspäivät	- Työnjohto hakee puuttuvat materiaalit
- Vialliset materiaalit	- Tarkastuksessa ilmennevät viat	- Materiaalien laadun tarkastus niiden saapuessa	- Reklamaatio toimittajalle, pikainen tilaus puuttuvista materiaaleista

7. Logistiikka

Materiaalit

Materiaalitoimitukset

Materiaalien toimitukset ajoitetaan mahdollisimman lähelle työvaiheiden aloituksia varastointiajan minimoimiseksi. Aiemmistä linjoista ylijääneitä materiaaleja pyritään mahdollisimman paljon käyttämään hyväksi.

Materiaalien varastointi

Varastointitiloina käytetään kunkin työvaiheen huoneiston keittiö- tai makuuhuonetiloja.

Ympäristö

Jätteiden käsittely työmaalla Työmaalla on käytössä sekajätelava, jossa on väliseinän eroteltuna palamaton jäte ja kipsijäte. tälle lavalle heitetään kaikki muu paitsi kivi- ja laattajäte tai ylimääräiset laastit. Kivijätteelle on oma lavansa.

Suojaus Huoneistoista suojataan suojaseinillä ja vetoketjuovilla kaikki huoneet ja huoneiden osat, joissa ei ole työn kannalta välttämätöntä käydä. Lattiapinnat suojataan kylpyhuoneita lukuunottamatta siten, että lattiaan teipataan rapparinteipillä Tuprotec-suojamuovi, jonka päälle asennetaan kovalevyt, jotka kiinnitetään maalarinteipillä toisiinsa ja pölyn minimoimiseksi myös reunoiltaan jalkalistoihin.

Melu Työntekijöiltä edellytetään henkilökohtaisten suojaimien käyttöä, ml. kuulosuojaimet niissä töissä, joissa melun voimakkuus nousee haitalliseksi. Muita työkohteita suojellaan melulta pitämällä työn alla olevan asunnon ovi kiinni.

Pöly Viikoittaisissa TR-mittauksissa tarkastetaan pölyn määrä ja määrätään siivous työkohteeseen sen mukaan. Lattiavalun sekoituksessa käytettävässä Collomix-myllyssä on imuriliitäntä, jota käytetään. Laastipisteen oviaukossa on vetoketjuovi, joka estää pahimman pölyn kulkeutumisen muualle työmaalle. Työpisteissä käy tarpeen mukaan rakennusapumies siivoamassa ja imuroimassa.

Nosto- ja siirtokaluston tarve

Ei nostokaluston tarvetta.

Siirrot suoritetaan käsin.

8. Koneet, kalusto, työvälineet

Tarvittavat työvälineet	Laatoitus- ja vedeneristysvälineet
Tarvittavat työkoneet	Laastisekoitin, betonimylly
Kohteen erityisvaatimukset	Ei erityisvaatimuksia

9. Työturvallisuus

Työturvallisuusvastuuhenkilöt	Markus Lehtinen, Veli-Pekka Valjanen
Työmaa- ja turvallisuussuunnitelma	<i>Liitteenä työmaasuunnitelma ja työmaan turvallisuussuunnitelma</i>
Tarvittavat henkilökohtaiset suojaimet	Hengityssuojain, kuulosuojaimet, kypärä, turvakengät, suojalasit
Eryityssuunnitelmien tarve	Ei erityissuunnitelmia. Asbestipurku on toteutettu aiemmin.
Kohteen ja tehtävän erityiset turvallisuusriskit Ei erityisiä turvallisuusriskejä.	

10. Laadunvarmistus

Laadunvarmistuksen vastuhenkilö Veli Valjanen

Laadunvarmistustavat ja dokumentointi

Mallityö	Ensimmäinen työkohde on mallityönä.
Tarkastukset	Työn laatu tarkastetaan jokaisen työvaiheen jälkeen.
Mittaukset	Mittaukset suoritetaan valujen ja laatoitusten jälkeen
Tarkistuslistat	Liitteenä märkätilan laadunvarmistuskortin pohja
Aikataulun ohjaus	Aikataulun ohjaus suoritetaan urakoitsijapalavereilla ja työmaalla tapahtuvilla keskusteluilla.
Kustannusten seuranta	Kustannusseuranta suoritetaan tarkastamalla laskut ja vertaamalla niitä tavoitearvioon.
Palavereissa käsiteltävät asiat	Työmaalla pidetään viikoittain palaveri, jossa käydään läpi resurssitilanne ja aikataulu. Näissä palavereissa urakoitsija voi ottaa kantaa tehtävän resursointiin.
Tiedon välitys työntekijöille päin	Työnjohto on velvollinen välittämään kaiken urakkaa koskevan tiedon työntekijöille.

Tekijä ja päiväys

LIITTEET

1. Liite Materiaalimäärät ja kustannuslaskema
2. Liite Tarkastusmuistilista

Tavoitearviolaskelma(Liite 1)

Työ	Määrä	Yksikkö	Hinta €/yks	Yhteensä
Seinän vedeneristys	114	m ²		
Lattian vedeneristys	26	m ²		
Seinälaatoitus	114	m ²		
Lattialaatoitus	26	m ²		
Silikonien veto	145	jm		
Lattiavalu	7	erä		
Boordit	4	jm		
Tuntityöt(arvio)	21	h		

Yht.

Materiaalikustannukset	Määrä	Yks.	Hinta €/yks	Yht.
Kiilto 60	140	sk		
Vesieriste	10,5	prk		
Primer	1	prk		
Seinälaatat	91	m ²		
Lattialaatat	22	m ²		
Tasoite	5	sk		
Eristenauhat	4	rll		
Kaivoläpivientieristeet	7	kpl		
Putkiläpivientieristeet	14	kpl		
Erikoislaatat	1	erä		
			Yht.	

Työn tarkastukset (LIITE 2)

Kohde	As Oy Kerttulinkatu 12 5-linja
Urakoitsija	Mattomies Ruohola&Ruohola Oy
Vastaava työnjohtaja	Markus Lehtinen
Työryhmä	J-P Saarinen, Sami Vieltojärvi
Työsisältö	5-linjan lattiavalut ja laatoitustyöt

1. Aloitusedellytysten tarkistus

pidetään kohteessa työmaan ja alirakoitsijan välisen aloituspalaverin yhteydessä sekä tarvittavilta osin katetyön työnjohdon ja työntekijöiden välisessä aloituspalaverissa osakohteittain.

Asiakirjat Tark./pvä	Kohdekoht. tiedot	ja	vaatim.
– työ- ja detaljipiirustukset	Toimistolla pohjakuvat		
– tuotevalmistajien ohjeet	Tuotepaketeissa ohjeet		

Työturvallisuus

– henkilökohtaiset suojavarusteet	Kypärä, turvakengät, huomioväritys, suojalasit
– kulkuväylät	Johdot, materiaalit ym. pois tieltä, siistit
– sähkö ja valaistus	1 lamppu/ huone, jatkojohtoja riittävästi
– järjestys	Välineet/varusteet järjestyksessä
– työhönopastus	Perehdytys suoritettu
– työskentely	TR-Mittaukset viikoittain
– jätehuolto tyhjennys	Työssä tulevat roskat heti roska-astioihin, säännöllinen
– ensiapu	Työmaalla ensiaputaitoisia henkilöitä ja ensiapuvälineet

Materiaalit

– Valuverkot	Ehjiä
– Lattiavalubetoni	Asianmukaisesti varastoitu, kuivaa
– Laatat	Ehjiä, asianmukaisesti varastoitu

Liittyvät työt

– Sähköjen putkitus seiniin	Valmis ennen työn alkua, oikein suoritettu
– Viemäryöt	Valmis ennen työn alkua

2. Osakohteen vastaanottotarkastus

Edeltävät työt

Vaatimukset

– Valmius

Lattiakaivot valettu paikalleen, lattiavalun verkot ja lattialämmityskaapelit asennettu, seinäroilot täytetty. Ennen laatoitusta: lattian ja seinien tasaisuuksien tulee täyttää niille asetetut vaatimukset. Vesieristeen kuuluu täyttää sille esitetyt vaatimukset.

Työkohteen siisteys

– Lattia- ja seinäpintojen tulee olla siistit ja pölyttömät laastin tarttumiseksi.

Alusta

Alustan vaatimukset merkitty märkätilan laadunvarmistuskorttiin.

Tarkastukset työn jälkeen

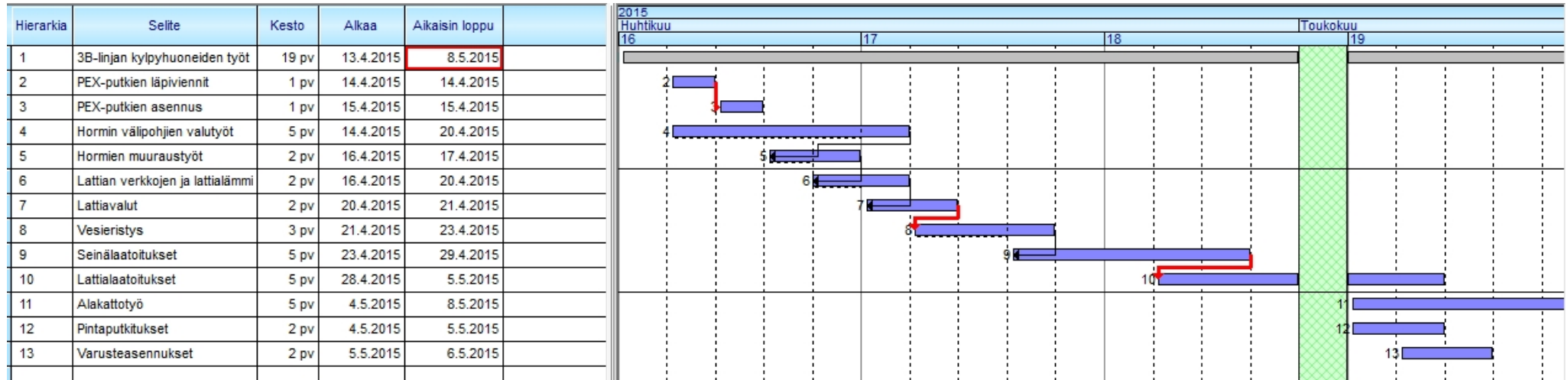
Siivous ja jätteiden poiskuljetus

Suojaus ja suojauksen ylläpito

Itselle luovutus

Asennuksen tarkastus

Liite 2. 3. linjan purun jälkeisten töiden aikataulu



Liite 3. Maalaustyön aliurakkasopimus

Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy

Aliurakkasopimus

20.4.2015

Maalaustyön aliurakkasopimus

1 Yleistiedot

Tilaaaja/pääurakoitsija	Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy Reivikatu 1, 20540 Turku
Tilaaajan edustajat	Vastaava mestari Markus Lehtinen, puh. +358 50 4677 304 Työmaamestari Veli Valjanen, puh. +358 50 4677 340 etunimi.sukunimi@jmartti.fi
Urakoitsija	Maalaus- ja Muutostyöt JL Oy
Urakoitsijan edustajat	Työnjohtaja Jaakko Lindström, puh. +358 40 8342 554
Kohde	As. Oy Kerttulinkatu 12. Vuonna 1961 valmistunut asuinkerrostalo

2 Vastuualueet

Suunnitelmat	Tilaaaja toimittaa
Työnjohto	Tilaaajan työnjohto työmaalla
Työmaapalvelut	Tilaaaja
Materiaalitulaukset	Urakoitsijan työntekijät ilmoittavat tarpeen tilaaajan työnjohdolle, joka suorittaa tilaukset
Aputyöt	Tilaaaja toimittaa rakennusaputyöntekijät

3 Urakkasisältö

Kohteen yleisten tilojen maalaustyöt seuraavan listan mukaisesti:

- Seinät, sisältäen molemmat rappukäytävät, LJ-huoneen, pyöräkellarin, entisen kylmävaraston sekä rappukäytävien välisen kellarikäytävän.
 - Katot ja porrassyökyjen alapinnat em. tiloista pois lukien LJ-huone.
 - Käytävien seiniin maalataan jalkalistat 10 cm lattiapinnasta.
 - Rappukäytävän ovien karmit maalataan vain siltä osin, kuin se on mahdollista ovia avaamatta.
-

4 Sopimusehdot ja -asiakirjat

Tässä urakassa noudatetaan Rakennusalan yleisiä sopimusehtoja YSE 1998, joista käytetään myöhempänä lyhennettä YSE 98.

Urakassa noudatetaan tätä sopimusta ja siihen listattuja sopimusasiakirjoja. Asiakirjojen keskinäinen pätevyysjärjestys määräytyy YSE 13 §:n mukaan.

Sopimusasiakirjat:

- Tämä sopimus
- YSE 98
- Sähköpostitarjous 15.4.2015
- Työmaan työturvallisuussuunnitelma
- Rakennusselostus
- Työmaan laatusuunnitelma

5 Laadunvarmistus

Urakoitsija sitoutuu noudattamaan työmaan laatusuunnitelmaa ja hyväksyy työnjohdon laadunvalvonnan. Urakoitsijan työntekijät ovat velvollisia noudattamaan työnjohdon korjausehdotuksia ja urakoitsija sitoutuu välittämään laatuvaatimukset työntekijöille.

Työn laadusta annetaan malli A-rapun ensimmäisen kerroksen seinään. Kun edellytetty laatutaso on selvitetty työntekijöille, työ voi alkaa muissa kohteissa tämän tason mukaisesti.

6 Työturvallisuus ja -suojelu

Työmaan turvallisuuden yleisjohdosta vastaava henkilö on Markus Lehtinen. Työmaalla tehdään viikoittain työturvallisuustarkastus, jonka yhteydessä tarkastetaan, täyttääkö työnteko perehdytyksessä työntekijälle ilmoitetut kriteerit.

Työntekijöillä on oltava nimellä ja veronumerolla varustettu kuvallinen henkilötunnus jatkuvasti esillä.

Tilaaaja sitoutuu huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta ja riittävästä perehdytyksestä työmaan toimintaan. Työmaalle on valittu työsuojeluvaltuutettu, jonka puoleen urakoitsijan työntekijät voivat kääntyä havaitessaan epäkohtia tilaajan tai muiden urakoitsijoiden toiminnassa.

7 Urakka-aikataulu

Urakoitsija on vapaa aloittamaan urakan 1.5.2015 alkaen. Työ on aloitettava viimeistään 8.5.2015. Urakan on oltava valmis 25.7.2015. Tällöin on oltava valmiina koko urakkasisältö ja kaikki tarkastukset ja korjaukset tehtynä. Aikataulun noudattamatta jättäminen velvoittaa urakoitsijan maksamaan viivästyssakkoa, jonka suuruus on 5 % urakkahinnasta per myöhästynyt päivä.

8 Urakkahinta ja maksun suoritus

Urakkahinnaksi on sovittu sähköpostitse [REDACTED] €, alv. 0 %. Maksu suoritetaan, kun urakka on kokonaisuudessaan valmistunut aikaisemmin mainittujen vaatimusten puitteissa.

9 Takuut ja vakuudet

Urakoitsijalta ei edellytetä työn eikä takuuajan aikaisia vakuuksia.

Urakan takuu-aika on 24 kuukautta työn valmistumisesta. Tänä aikana urakoitsija on velvollinen korjaamaan mahdolliset virheet ja urakoitsijasta johtuvat myöhemmin ilmenevät viat omaan laskuunsa.

10 Riitaisuuksien ratkaiseminen

Erimielisyydet pyritään ensisijaisesti selvittämään tilaajan ja urakoitsijan välisillä neuvotteluilla. Mikäli yhteisymmärrystä ei em. tavalla mainita, on riitaisuudet jätettävä Turun Käräjäoikeuden ratkaistaviksi.

Tätä sopimusta on tehty kaksi samansisältöistä kappaletta, toinen tilaajalle ja toinen urakoitsijalle.

Allekirjoituksillaan osapuolten edustajat vahvistavat sopimusta varten antamansa tiedot oikeiksi sekä hyväksyvät tämän sopimuksen ehdot.

Turussa 20. päivänä heinäkuuta 2015

Rakennuspalvelu J. Martti & Co Oy:n
puolesta

Maalaus- ja muutostyöt JL Oy:n puolesta

Markus Lehtinen, vastaava mestari

Jaakko Lindström, toimitusjohtaja

Liite 4. Pölyntorjuntasuunnitelma

Pölyntorjuntasuunnitelma As Oy Kerttulinkatu 12

Työmaan tiedot

Työmaan osoite: Kerttulinkatu 12 20500 Turku

Vastaava mestari: Markus Lehtinen

Kohde: 1961 valmistunut asuinkerrostalo, jonka alimmassa kerroksessa on liiketiloja

Työn tyyppi: Linjasaneeraus

Suunnitelman laatija: Veli Valjanen

Suunnitelman tarkoitus

Tämän suunnitelman tarkoituksena on estää työvaiheista aiheutuvan pölyn haitat ja sen kulkeutuminen alueille, joilla ei tehdä töitä. Tavoitteena on, että työn päätyttyä työmaalla olisi mahdollisimman vähän pölyä asumismukavuuden maksimoimiseksi. Lisäksi suunnitelman tarkoitus on työskentelymukavuuden lisääminen ja rakennuksessa työn aikana asumisen mahdollistaminen.

Työt, joita suunnitelma koskee

Suunnitelmaa sovelletaan kaikkiin töihin, jotka pölyttävät, eli purkutyöt, siivous, sekä kaikki työvaiheet, jotka edellyttävät poraamista tai sahaamista, kipsilevytyöt, hionta, jne.

Pölynhallintamenetelmät

Työtehtävä	Pölynhallintamenetelmät
Purkutyö	Purkutyöt suoritetaan kylpyhuoneissa asbestitöiden takia osastoituina ja alipaineistettuina pölyn leviämisen estämiseksi. Purettavat kylpyhuoneet osastoidaan suojamuovilla, joka teipataan tiukasti ovenkarmeihin. Suojaukseen tehdään aukko, johon sijoitetaan HEPA-suodattimella varustettu alipaineistaja. Seinien hionta suoritetaan hiomakoneella, jossa on imuriliitäntä. Siivous suoritetaan hyvin suodattavalla imurilla ja suojausta ja alipaineistusta ei poisteta, ennen kuin kaikki pöly on kohteesta poistettu.
Laatoitus- ja valutyöt	Valutyöt suoritetaan imuriliitännällä varustetulla Collomix-betonisekoittimella. Jos säkkejä avatessa tai sekoittimeen kaataessa betonia pöllähtää lattialle, se siivotaan välittömästi. Työn aikana asuinhuoneiston ovi pidetään kiinni, jotta pöly ei pääse leviämään muualle asuntoihin. Laattoja muokatessa käytetään pölyttämättömiä menetelmiä, eli laattaleikkuria mahdollisimman paljon. Jos työ vaatii porausta tai räjäkettä, käytössä on oltava imuri. Laattojen laasti sekoitetaan erillisessä, pohjakerroksessa

	sijaitsevassa laastihuoneessa, joka on osastoitu muusta rakennuksesta suojamuovilla ja vetoketjuovella.
Poraustyöt	Poraustöissä käytetään mahdollisuuksien mukaan ns. imuriterää, joka pölyttää vähiten. Jos sitä ei pystytä käyttämään, tulee mahdollisuuksien mukaan pidellä imurin letkua terän vieressä, jos porauksesta muodostuu erityisen paljon pölyä. Muussa tapauksessa porauksesta muodostunut pöly imuroidaan välittömästi työn päätyttyä.
Sähkötyöt	Sähkötöissä tarvittavat kiinnikkeiden ym. poraukset on suoritettava imurilla varustetulla iskuporakoneella. Muu työssä kertynyt pöly siivotaan mahdollisuuksien mukaan välittömästi pois.
Maalaustyöt	Maalaustöiden aikana tapahtuva hionta on suoritettava imuriliitännällä varustetulla hiomatuella. Nopeasti hoituvat hiontatyöt (paikkauksiin ym. liittyvät) voidaan tehdä ilman imuria, mutta niistä tuleva pöly siivotaan välittömästi pois.
Muut rakennustyöt	Muissa töissä pyritään mahdollisuuksien mukaan käyttämään välineitä, joissa on imuriliitäntä. Mikäli se ei ole mahdollista, urakoitsijat ja työntekijät on veloitettu siivoamaan työstä aiheutunut pöly välittömästi pois.

Pölynhallintamenetelmät yleisellä tasolla

Työmaalla on henkilökuntaa, joiden tehtävä on päivittäin huomioida pölyn määrä asunnoissa ja työmaalla, ja välittömästi suorittaa siivous tai imurointi, jos pölyä on. Samat henkilöt on veloitettu pitämään huoli siitä, että työkohteissa on riittävästi roska-astioita, että esimerkiksi valutöistä ei jää pölyisiä tyhjiä säkkejä työmaalle pyörimään.

Vähintään viikoittain työmaalle tulee rakennussiivoaja, joka imuroi porraskäytävät, muut kulkuväylät, sekä sosiaalitulat pölystä.

Välittömästi, kun linja aukeaa töiden aloittamiseksi, suoritetaan suojaseinien ym. rakenteiden asennus ja lattioiden ja työalueella sijaitsevien pöytäpintojen suojaus. Näin estetään pölyn kulkeutuminen pois työalueelta ja se, että mahdollinen pöly vaurioittaisi lattiaita tai muita pintoja.

Kaikissa poraustöissä on käytettävä mahdollisuuksien mukaan imuria. Jos kyseessä on isompi poraustyö, se suoritetaan timanttiporalla, johon on kytketty vesijohto.

Asuntojen ovet tulee pitää kiinni aina töiden aikana, ettei mahdollinen pöly leviä asunnoista muualle.

Siivoustöissä käytetään mahdollisimman paljon keskuspölynimuria. Mikäli imuri ei ole käytettävissä, käytetään pölyn ja roskien poistoon lastaa ja rikkalapiota harjan sijaan, sillä ne pölyttävät vähemmän.

Liite 5. Purkutyön turvallisuussuunnitelma

J. Martti & Co Oy

Purkutyön turvallisuussuunnitelma

20.03.2015

Purkutöiden turvallisuussuunnitelma

Työmaan tiedot

Työmaan osoite: Kerttulinkatu 12 20500 Turku

Vastaava mestari: Markus Lehtinen, puh. 050 4677 304

Työmaamestari: Veli Valjanen, puh. 050 4677 340

Kohde: 1961 valmistunut asuinkerrostalo, jonka alimmassa kerroksessa on liiketiloja

Huoneistojen lukumäärä: 42

Purkutyön kuvaus

Kohteessa puretaan kylpyhuoneen pintarakenteet kokonaan ja seinistä hiotaan vesieristeet. Kylpyhuoneiden lattiaista piikataan irti pintalaatta ja sen sisällä kulkevat putket poistetaan. Putket katkaistaan niin, että ne jäävät uusien pintojen sisäpuolelle.

Muulla huoneistoissa tehtäviä purkutöitä ovat runkolinjahormien avaaminen ja tyhjentäminen, sekä keittiöiden purkutyöt. Lisäksi kohteen läpivientien teko vaatii ajoittain purkutyötä. Muut mahdolliset purkutyöt tehdään osakkaiden tilausten mukaan.

Asbestipurkutyöt on kirjattu erilliseen asbestipurkusuunnitelmaan.

Perehdyttäminen

Uuden työntekijän saapuessa työmaalle, hänet perehdytetään turvallisuussäntöihin työmaalla ja huolehditaan, että hän tietää ensiapupakkausten sijainnit, kokoontumispaikan hätätilanteissa, sekä työmaan ensiapuhenkilöt ja työsuojeluvastaavat.

Tarkastukset

Työmaan turvallisuus tarkastetaan viikoittain maanantaisin klo 13.45.

Tarkastuksessa työmaa kierretään kokonaisuudessaan läpi ja kiinnitetään huomiota työskentelyn, välineiden, työpisteen ja varusteiden turvallisuuteen. Havaitut puutteet on korjattava välittömästi.

Henkilökohtaisten suojainten käyttö on pakollista työstä erottamisen uhalla.

Työssä esiintyvät riskit

Seuraavassa taulukossa esitetään purkukohteissa esiintyvät turvallisuusriskit ja niiden torjunta.

Riski	Torjunta
Sirpaleet	Kypärän ja suojalasien käyttö
Pöly	Hengityssuojain, haalari. Tarvittaessa kohde osastoidaan muoviverholla ja alipaineistetaan. Kohteen ovi pidetään kiinni.
Putoavat esineet	Turvakengät, kypärä
Kaatuminen/ kompastuminen	Purkutyön jälkeen kohde siivotaan välittömästi, ja työn aikana varmistetaan kulkureittien esteettömyys.
Sähköjohdot rakenteissa sekä työmaasähkö	Ennen purkua varmistetaan, että kohteen jännite on katkaistu, ja että johdoissa ei kulje virtaa. Työmaan sähköjohdot on ripustettava kattoon ja huolehdittava, että ne pysyvät pois työn tieltä.
Välineisiin liittyvät riskit	Ennen työn alkua on varmistuttava työkalujen ja sähköjohtojen sekä -laitteiden eheydestä. Työkaluja saa käyttää vain niiden käyttöön perehdytetty henkilö, ja vain niille suunniteltuun tarkoitukseen.
Sivulliset työmaalla	On estettävä asiattomien sivullisten pääsy työkohteeseen. Työnteossa pitää olla valppaana, ettei vahingoita lähellä työskenteleviä henkilöitä.
Työtasot ja pukit, telineet	Työskentelyyn saa käyttää vain hyväksytyjä työtasoja sekä pukkeja, ja niiden eheys tulee varmistaa säännöllisesti. Telineiden ohjeiden mukainen kokoaminen ja tarkastaminen ovat pakollisia.
Tulipalo	Porraskäytävissä on jokaisessa kerroksessa vaahtosammutin. Työmaalla tulipalovaaran aiheuttavat työt on kielletty ilman erillistä tulityölupaa, jonka saa toimistosta.
Vammautuminen	Työmaatoimistossa, taukotilassa sekä varastossa on oltava ensiapupakkaus, jonka täyttöaste tarkastetaan viikoittain.
Putoaminen	Työaukot suojataan kestävillä vanerirakenteilla ja merkitään huomiovärein. Lattiassa olevat reiät peitetään vanerilätkillä.

Turussa 20.3.2015

Veli-Pekka Valjanen

Suunnitelman laatija

Liite 6. Märkätilan laadunvarmistuskortti

Rakennuspalvelu

J. MARTTI & CO OY

Hänrikinkatu 1, 20540 Turku

MÄRKÄTILAN LAADUNVARMISTUSKORTTI
TYÖMAA: As Oy Kerttulinkatu 12

pvm: . . . 20

Huoneiston nro:		Porrashuone: B		Tarkastaja:	
Asentajan nimi: J-P Saarinen					
Tyonjohto tarkastaa					
Työtä edeltävä laadunvarmistus		Tarkastanut / pvm		Huom!	
Kallistukset suunnitelmien mukaiset, kaivon ymp. 1:50, muualla vähintään 1:100.					
Alusta tarkastettu (puhtaus, tasaisuus, lujuus). Lattia max. +/- 4mm/2000mm. Seinä max. +/- 4mm/2000mm.					
Olosuhteet tarkastettu. RH<95%, lämpötila +15-30 °C.					
Pinta-alat	Seinät:		m ²		
	Lattia:		m ²		
Asentaja tarkastaa					
Vedeneristykset		Tarkastanut / pvm		Huom!	
Saumat, nurkat, lattiakaivon liittymä, läpimenot ja kulmat on tiivistetty vedeneristysmassalla ja kuitukankaalla.		Seinät			
Vedeneristeen kerrospaksuus testattu. Kerrospaksuus seinät >0,3mm, lattia >0,5mm.		Lattia			
Vesieristeen kunnan ja tiiviyden tarkastus.					
Tyonjohto tarkastaa					
Työnjälkeinen laadunvarmistus		Tarkastanut / pvm		Huom!	
Vesieristystyö täyttää asetetut laatuvaatimukset. Työ on hyväksytysti vastaanotettu.		Seinät			
		Lattia			
Asentaja tarkastaa					
Laatoitus		Tarkastanut / pvm		Huom!	
Lattian ja seinän nurkkiin jätetty 3 mm:n rako ja ylimääräinen kiinnityslaasti on poistettu siitä.					
Laattojen kiinnitys tarkastettu ajoittain. Laattojen työstö eri tilassa.					
Tyonjohto tarkastaa					
Työnjälkeinen laadunvarmistus		Tarkastanut / pvm		Huom!	
Laatoitustyö täyttää asetetut laatuvaatimukset. Työ on hyväksytysti vastaanotettu.		Seinät			
		Lattia			
Käytetyt Tuotteet					
Tasoite	Vetonit MT	Laatat	RTV		
Primer/pohjuste	Schönox KH	Saumalaasti	Casco		
Vedeneriste	Schönox HA	Kaivotyypit ja laipat	Uponor / Casco		
Vahvikkeet	Casco	Elastiset saumat	Casco		
Kiinnityslaasti	Casco Multifix				
Koepalat			Muut huomiot		
SEINÄ			LATTIA		

Liite 7. Keittiön purkutöiden muistilista

Keittiöremontin purkutyön muistilista		
Asunnon numero:		Laatija:
Kaluste/kohde	Puretaan	Huom.
Kaapistot ja laatikostot		
Työtasot		
Vesihana		
APK		
Jääkaappi		
Liesituuletin		
Liesituuletin		
Välitilan laatoitus ja seinän hionta		
Lattiapinta		
<p>Listaan on merkitty suoritettavat purkutyöt ja ilmoitettu, mikäli jollain kohteella on erityisvaatimuksia. Säätettävät pinnat on suojattava pölyltä ja kolhuilta.</p> <p>Mikäli kodinkoneita ei ole merkitty poistettaviksi, ne tulee siirtää paikkaan, jossa ne eivät ole tiellä ja suojata pölyltä ja kolhuilta.</p> <p>Sähkötöihin liittyvät purkutyöt on eritelty sähköurakoitsijan huonekortissa.</p> <p>Muita huomioita purkutyöhön liittyen:</p>		
Päivämäärä:		

Liite 8. Laattatilaus- ja siirtoasiakirja

Kerros	Asunto	Lattialaatta (RTV)	m ²	Seinälaatta	m ²	Tehostelaatta	m ²
1	B20	Luoto harmaa 10x10	3	Vilja valkoinen 20x25	16		
2	B23	Luoto harmaa 10x10	3	Vilja valkoinen 20x25	15	Vilja tummanharmaa 20x25	1
3	B27	Luoto harmaa 10x10	4	Vilja valkoinen 20x25	16	Vilja tummanharmaa 20x25	1
4	B31	Luoto musta 10x10	4	Blanco Mate 20x30	11	Tibet Marengo 25x40	5
5	B35	Progress Anthracite 10x10	4	Urban White Matt 20x40	16	Urban wall white 20x40	2
6	B39	Luoto harmaa 10x10	4	Vilja valkoinen 20x25	17		
7	B41	Luoto harmaa 10x10	4	Blanco Mate 20x30	17		

Lisätietoja:

Laattatyyppi	m ²	Pakettien määrä
Luoto harmaa 10x10	18	13
Luoto musta 10x10	4	3
Vilja valkoinen 20x25	64	64
Vilja tummanharmaa	2	2
Blanco Mate 20x30	28	19
Tibet Marengo 25x40	5	4
Progress Anthracite 10x10	4	4
Urban White Matt 20x40	16	10
Urban Wall White 20x40	2	2

Laatat sijoitetaan asuntojen eteisiin, muovilla suojattua seinää vasten. Asettelussa tulee kiinnittää huomiota siihen, että pakkaukset eivät häiritse työntekoa tai kulkua. Lattia on ehdottomasti suojattava pakkausten alta. Mikäli toimituksessa on viallisia laattapakkauksia tai jos laattoja rikkoutuu siirron aikana, työnjohtolle tulee ilmoittaa asiasta.

Pakkaukset jaetaan tasan huoneistojen kesken. Mikäli pakkaukset eivät riitä, määrä tasataan ensimmäisen samanlaisen laatoituskohteen ylijäämällä.

Liite 9. Kalustetilaus- ja siirtoasiakirja

Asunto	Peilikaappi	Allaskaappi	Suihkuseinä leveys lasi	Verhotanko	Pyyhekoukusto	WC-paperiteline	muuta
B22	Polaria VPK-S 500 Oikea	IDO Seven D 560 valk.	Sanka Sync 30 400 Kirkas		urakan mukainen	urakan mukainen	Oskarinoksa Mini
B26	Polaria VPK-S 550 Oikea	IDO Seven D 560 valk.	Sanka Sync 30 500 Kirkas	Kulma	urakan mukainen	urakan mukainen	
B30	Polaria VPK-S 550 Oikea	IDO Seven D 560 valk.	Sanka Sync 30 400 Chinchilla	Kulma	2 kpl urakan mukaisia	urakan mukainen	Toinen suihkuseinä: Sync 30 600 Chinchilla
B34	Polaria VPK-S 550 Oikea	IDO Seven D 560 valk.	Sanka Sync 30 400 Kirkas	Kulma	urakan mukainen	urakan mukainen	
B38	Polaria VPK-S 550 Oikea	IDO Seven D 560 valk.	Sanka Sync 30 500 Kirkas	Suora	urakan mukainen	urakan mukainen	
B40	Polaria VPK-S 550 Oikea	IDO Seven D 560 valk.	Sanka Sync 30 500 Chinchilla	Kulma	asukas toimittaa oman	urakan mukainen	Inter korihylly 38075, Oskarinoksa Snadi
B42	Polaria VPK-S 550 Oikea	IDO Seven D 560 valk.	Sanka Sync 30 400 Kirkas	Kulma	urakan mukainen	urakan mukainen	
	Pesutilassa pohjakerroksessa			Toimistossa			
Varastopaikat työmaalla							
Lisähuomioita varusteiden osalta: Asuntoon 30 tulee kaksi suihkuseinää.							