

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusjärjestelmä

Rakennusmestari

2022

Juha Kuronen

VALUHARKKOTALON RUNKOTYÖ

TURKU AMK 
TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusjärjestelmä

Syksy 2022 |

Juha Kuronen

VALUHARKKOTALON RUNKOTYÖ

Tässä opinnäytetyössä käsitellään rakennettavan valuharkkotalon runkotyötä, sekä siihen liittyviä materiaaleja ja menetelmiä. Opinnäytetyö on rakennettu Turun ammattikorkeakoulun portfoliopohjaa käyttäen. Opinnäytetyön toimeksiantaja oli Rakennus Juhta Oy.

Kivirunkotyön etenemistä kuvataan tässä työssä tehtäväsuunnittelun ja ajallisen suunnittelun sekä valvonnan näkökulmista. Työssä tarkastellaan myös työmaan työ- ja ympäristöturvallisuutta, hankintaa ja laadunvarmistusta sekä logistiikkaa.

Opinnäytetyö alkaa seitsemän osaisella teoriaosuudella, jossa tarkastellaan Kivirunkotyön materiaaleista ja menetelmistä yleisesti lähdekirjallisuutta hyödyntäen. Seuraavaksi aihealueita käsitellään työmaalla tapahtuvaa teorian soveltamista käytäntöön ja tämän jälkeen pohditaan omaa ammatillista osaamistasoa ja kehitystarpeita osa-alueittain.

ASIASANAT:

valuharkko, runkotyö, työnjohto

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Bachelor of construction management

2022 | 31

Juha Kuronen

THE FRAME OF A STONE HOUSE

This thesis discusses the frame work of a stone house under construction, as well related materials and methods. The thesis has been built applies the Turku University of Applied Sciences portfolio base. The thesis was commissioned by Rakennus Juhta Oy.

The progress of the stone frame work is described in this work from the perspectives of task planning and time planning and supervision. The work also examines occupational and environmental safety at the construction site, procurement and quality assurance, and as well as logistics.

The thesis begins with a seven-part theory theoretical section, which goes through presents the materials and methods of Stone frame work in general, using source literature. Next, the practical section discusses how the subject areas were applied on the site, and after that I followed by a reflection on the author's of professional competence and development needs by sub-area.

KEYWORDS:

Concrete ingot, stone frame, site management

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 TUOTANNONSUUNNITTELUN JA -OHJAUKSEN TEORIA	7
2.1 Valuharkot, anturat ja asennustarvikkeet	7
2.1.1 Anturat	7
2.1.2 Eriste- ja muottiharkot	8
2.1.3 Asennustarvikkeet	9
2.2 Tehtäväsuunnittelu	10
2.3 Laadunvarmistus	12
2.4 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	13
2.4.1 Ajallinen suunnittelu	13
2.4.2 Aikataulun valvonta	13
2.5 Työnjohto ja esimiestoiminta	14
2.5.1 Esimiehenä toimiminen	14
2.5.2 Työnjohdon työsuojeluvastuu	14
2.6 Työturvallisuus	15
2.7 Hankinta ja logistiikka	16
3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA	18
3.1 Valuharkot, anturat ja asennustarvikkeet	18
3.1.1 Anturat	18
3.1.2 Eriste- ja muottiharkot	19
3.1.3 Aukonylitysprofiili	20
3.2 Tehtäväsuunnittelu	20
3.3 Laadunvarmistus	20
3.4 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	22
3.5 Työnjohto ja esimiestoiminta	22
3.6 Työturvallisuus	23
3.7 Hankinnat ja logistiikka	24
4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE	25
4.1 Valuharkot, anturat ja asennustarvikkeet	25
4.2 Tehtäväsuunnittelu	25
4.3 Laadunvarmistus	25

4.4 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	26
4.5 Työnjohto ja esimiestoiminta	26
4.6 Työturvallisuus	27
4.7 Hankinnat ja logistiikka	27

5 YHTEENVETO	28
---------------------	-----------

LÄHTEET	30
----------------	-----------

LIITTEET

Liite 1. Aikataulu

KUVAT

Kuva 1. Lakan Anturamuotti.	7
Kuva 2. Lakan eristeharkko.	8
Kuva 3. Lakan muottiharkko MH-150.	9
Kuva 4. Lakan aukonylitysprofiili.	10
Kuva 5. Demingin ympyrän soveltaminen tehtävien ohjaamiseen.	11
Kuva 6. Valetut anturat.	18
Kuva 7. Ilmakuva tasakerta valusta.	19

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Rakennus Juhta Oy, joka on perustettu vuonna 2016. Rakennus Juhta Oy sijaitsee Turussa ja työllistää 12 henkilöä. Ensisijaisesti rakennuspalveluja myydään Varsinais-Suomen alueella, mutta yrityksellä on mahdollisuus toimia myös pääkaupunkiseudun alueella. Yritys on erikoistunut kiviomakotitalojen rakentamiseen, mutta osaamisalueeseen kuuluvat myös isommat muotti- ja valutyöt.

Opinnäytetyössä käytettävä esimerkkikohte on Talo Aaltonen Kaarinan Piikkiön alueella. Talo Aaltonen on kaksikerroksinen asuinrakennus. Lämmintä asuintilaa kohteella on 315 kerrosneliötä. Rakennuksen runko koostuu Lakan valuharkoista, teräksestä ja vesikatto puusta.

Yrityksen tapoihin ei kuulu, että pienemmillä työmailla mestari on päivystämässä vain yhdellä työmaalla, sillä kohteita opinnäytetyön aikana oli viisi, joten työpäivät vaihtelivat eri kohteiden välillä. Opinnäytetyöstä olen pyrkinyt tekemään laajan ja mahdollisimman selkokielisen tietopohjan yhden valuharkkotalon rakentamisesta ja tuotannon ohjaamisesta.

Opinnäytetyön aikana omiin tehtäviini työnjohtajana kuului aikataulujen teko, materiaali laskenta, miehistön järjestäminen työmaille, laadun varmistus, työturvallisuuden ylläpito ja logistiikka. Toimin myös opinnäytetyön aikana oppilasohjaajana Rasekon rakennusalan perustutkinnon opiskelijalle.

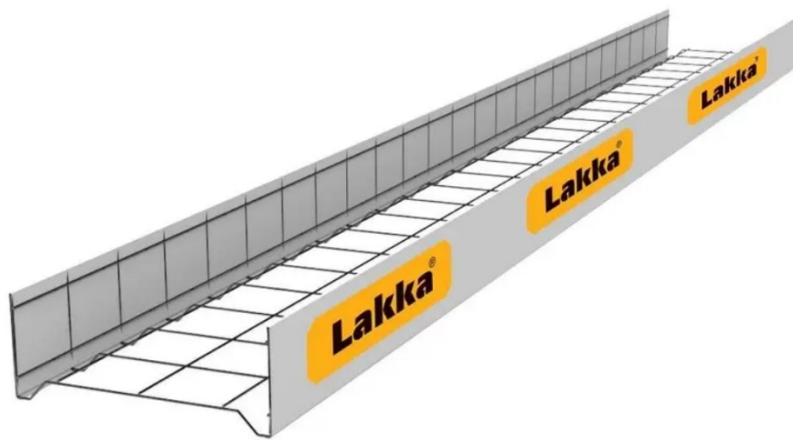
2 TUOTANNOSUUNNITTELUN JA -OHJAUKSEN TEORIA

2.1 Valuharkot, anturat ja asennustarvikkeet

2.1.1 Anturat

Valmiit anturamuotit on helppo, nopea ja edullinen ratkaisu omakoti-, rivitalo- ja teollisuusrakentamiseen. Anturamuotti on kevyt käsitellä ja helppo työstää eikä asennus vaadi erikoistyökaluja. Perusmuottien lisäksi valikoimasta löytyy myös muotit sekä paalu- että pilariperustuksiin.

Lakka-anturamuotti on 5 metriä pitkä valmisanturamuotti, joka sisältää pitkittäisen perusraudoituksen 3 T8 ja poikittaisen T6 k200. Pitkittäisraudoitus sijaitsee noin 70 mm korkeudella anturamuotin pohjasta. (Kuva1.)



Kuva 1. Lakan Anturamuotti.

Pilarianturamuotit ovat raudoittamattomia. Paaluanturamuotit eivät sisällä rakenteellisia raudoitteita, paaluanturamuotin pohjalla on ainoastaan muotin koossa pitävä ns. työraudoitus. (Lakan Betoni Oy 2023a.)

2.1.2 Eriste- ja muottiharkot

Lakan EMH-400PRO grafit -muottiharkko on mittatarkka valettava betoniharkko. Valubetoniharkosta saadaan massiivinen seinärakenne, joka on hyvin kantava, tehokkaasti lämpöeristetty ja hyvin ääntä eristävä.

Harkkojen harkkokuoret on valmistettu betonista. Harkkoseinä voidaan raudoittaa seinän molemmin puolin, joten se soveltuu myös kellarikerrokseen maanpainesisiin. Samalla harkolla voidaan tehdä myös aukkojen ylitykset, jolloin ei synny ikäviä kylmäsiltoja.

Harkossa on entistä parempi polystyreenieriste (EPS grafit), jolla saavutetaan parempi lämmöneristävyys. Uudistuksena harkkoeristeessä on kaksi vahtouraa, jotka helpottavat eristevaahdotusta ja siten parantavat loppurakenteen tiiveyttä. (Kuva 2.)



Kuva 2. Lakan eristeharkko.

Järjestelmään kuuluvat myös kulmaharkot, päätyharkot, halkaistut harkot sekä osaharkot. Kulmaharkko on käännettävä malli, joten se käy sekä ulko- että sisäkulmaan. Päätyharkolla puolestaan saa helposti siistit aukkojen pielet. Päätyharkkojen sekä osaharkkojen harkkokuorien esikatkaisun ansiosta vältetään työläitä muotittamisilta ja sahauksilta työmaalla. Pitkittäin eristeen kohdalta halkaistua eristeharkkoa käytetään osana ulkoseinärakennetta välipohjan ja tuulettuvan alapohjan liitoksissa sekä maskiharkkoina että sokkelihalkaisuissa. Halkaistu EMH-350PRO soveltuu molempiin eristemuottiharkkorakenteisiin.

Lakka EMH-350PRO grafit on hyvä valinta silloin, kun rakennetaan puolilämpimiä tiloja, kuten varastoa, autotallia tai teollisuusrakennusta. Tuote sopii hyvin myös perustuksiin, joilta vaaditaan hyvää lujuutta ja kantavuutta.

Lakan tuoteperheeseen kuuluu muottiharkkojen osalta MH-150, MH-200, MH-250, MH-300 ja VSH-100 muottiharkot. (Kuva 3.)



Kuva 3. Lakan muottiharkko MH-150.

Muottiharkot soveltuvat moneen eri tarkoitukseen koon leveyden mukaan, esimerkiksi tukimuureihin, kantaviin seiniin, päätykolmioihin ja huoneistojen välisiin seinärakenteisiin. Suuremmat ja vahvemmat muottiharkot kuten MH-300 sopivat myös maatalousrakentamiseen, sillä harkko kestää mekaanista kulutusta ja raskasta kuormitusta. (Lakan Betoni Oy 2023b.)

2.1.3 Asennustarvikkeet

Järjestelmään kuuluvat myös asennustarvikkeet: aukonylitysprofiilit, harjateräshaka, karmikulmat, eristevaahdot, anturakiilat ja asennuskiilat. Aukonylitysprofiileilla on mahdollista toteuttaa jopa 5 metriä leveät aukkojenylitykset. (Kuva 4.)



Kuva 4. Lakan aukonylitysprofiili.

Harjateräshakoja käytetään aukkoilytysten leikkausraudoittamiseen. Hakateräs L = 360 mm sopii kahden harkon korkuisiin palkkirakenteisiin ja Hakateräs L = 560 mm kolmen harkon korkuisiin palkkirakenteisiin. Karmikulmien avulla voidaan asentaa ikkunat ilman apukarmien rakentamista. (Lakan Betoni Oy 2023b.)

2.2 Tehtäväsuunnittelu

Sujuva tuotanto ja hyvä taloudellinen tulos edellyttävät tuotannon johtamista. Hyvä johtaminen on riskien hallintaa. Olosuhteet, työntekijät ja työsuunnitelmat vaihtuvat toisin kuin vakituudessa työkohteessa. Riskien toteutumista voidaan ehkäistä tehtäväsuunnittelulla. Riskit arvioidaan tehtäväkohtaisesti ja varaudutaan niihin etukäteen. Samalla luodaan välineet työn valvontaan ja laadunvarmistukseen, jolloin mm. laatu- ja aikataulupoikkeamat tunnistetaan ja niihin voidaan puuttua ajoissa. Tehtäväsuunnittelun avulla varmistetaan, että työn kaikilla osapuolilla on yhteinen käsitys työn sisällöstä ja tavoitteista. (Ratu S-1228, 2010, 2.)

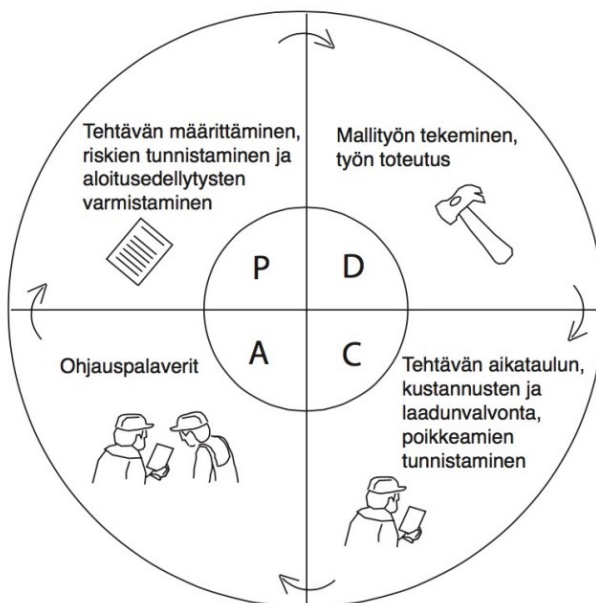
Tehtäväsuunnittelu tukee yrityksen toiminnan jatkuvaa kehittämistä. Yksittäisiä yrityksen kehittämistavoitteita voivat olla esimerkiksi asiakastyytyväisyyden parantaminen, laatujärjestelmän kehittäminen, osapuolten tiedonkulun ja yhteistyön parantaminen, palautetiedon kerääminen työmailta tai takuukorjauskustannusten alentaminen. Tehtäväsuunnittelun avulla voidaan kehittää tuotantoa jatkuvasti ja sillä voidaan suoraan tai välillisesti vastata mm. edellä esitettyihin tavoitteisiin. (Ratu S-1228, 2010, 5.)

Tehtäväsuunnitelmaan kootaan kunkin tehtävän ajalliset ja taloudelliset tavoitteet, laatuvaatimukset, aloitusedellytykset, potentiaalisten ongelmien analyysi, työturvallisuus asiat yms. Tehtäväsuunnitelman avulla etsitään keinot, joilla asetetut tavoitteet ja vaatimukset saavutetaan. (Ratu KI-6029, 2017, 18.)

Tehtäväsuunnitelmassa esitetään työnaikaiset ohjaustoimenpiteet, joilla varmistetaan suunnitelmien mukainen työn eteneminen ja tiedonkulku eri osapuolten kesken. Työnaikaiseen ohjaukseen kuuluvat mm. palaverikäytäntö, tavoitteiden ja vaatimusten saavuttamisen seuranta sekä niiden toteuttamisen ohjaus, laadunvarmistustoimet sekä tehtävän luovutus. (Ratu KI-6029, 2017, 27.)

Tehtävälle asetetut tavoitteet ja vaatimukset täytetään ohjaamalla toteutus tavoitteisiin. Ajallisia ja taloudellisia välitavoitteita seurataan erilaisten välineiden avulla. Työn laadullisten vaatimusten täytyminen varmistetaan mallitöiden ja työnaikaisten kokeiden, mittausten ja tarkastusten avulla. (Ratu KI-6029, 2017, 27.)

Työn järjestys havainnollistetaan selkeästi alla näkyvässä kuvassa 5.



Kuva 5. Demingin ympyrän soveltaminen tehtävien ohjaamiseen. (Ratu KI-6029, 2017, 27).

2.3 Laadunvarmistus

Hyvä laatu syntyy hyvästä vuorovaikutuksesta. Vastuuta suunnittelusta ja toteutuksesta annetaan niille, jotka todellisuudessa tekevät työn. Tämä edellyttää, että järjestelmään kuuluvat toimet tehdään niin kuin ne on suunniteltu ja samalla varmistetaan, että parhaita tunnettuja menettelytapoja noudatetaan ja kehitetään jatkuvasti. Laatujohtamisen onnistumiseksi yrityksen tavoitteiden ja toimintatapojen tulee olla selkeitä. Laadukas toiminta syntyy tavoitteiden ymmärtämisestä ja niihin sitoutumisesta. Henkilöstön tulee kokea tavoitteet omakseen. Laadun tulee olla jokaisen tuotantoon osallistuvan korvien välissä. Kun jokaisella on todellinen ymmärrys, mitä laatu on ja halu ottaa vastuu laadusta, huonoa laatua ei pääse syntymään (Ratu KI-6029, 2017, 9.)

Työn tarkastusasiakirja, ns. laaturaportti on muistilista, jonka avulla selvennetään tehtävien laatuvaatimukset ennen tehtävän aloitusta, ohjataan ja valvotaan laadun toteutumista. Laaturaportit toimitetaan työryhmälle ennen työn aloitusta. Työryhmä ja työnjohtaja kuittaavat tehdyn laadun laaturaporttiin ja se tallennetaan työmaan laatukansioon. (Ratu KI-6029, 2017, 18.)

Työmaan aloituspalavereissa, ns. laatupiireissä välitetään työntekijöille toimintaan kohdistamat rakennuttajan vaatimukset ja yhdessä työntekijöiden kanssa suunnitellaan keinot, joilla vaatimukset saavutetaan ja potentiaaliset ongelmat vältetään. Korjaava aloituspalaveri järjestetään, mikäli toiminnassa on puutteita. Siellä etsitään keinot toiminnan muuttamiseksi suunnitelmien mukaiseksi ja virheiden korjaamiseksi. (Ratu KI-6029, 2017, 18.)

Rakentamisvaihe sisältää rakennustöiden ja suunniteltujen laadunvarmistustoimien toteutuksen ja dokumentoinnin. Kukin osapuoli vastaa itselleen kuuluvista toimenpiteistä ja tiedottaa eri osapuolia hankkeen aikana havaitsemistaan poikkeamista tai muutoksista. Tehdyt toimenpiteet ja päätökset dokumentoidaan hankkeen tarkastusasiakirjaan ja työmaakokousten pöytäkirjoihin. (Ratu KI-6029, 2017, 14.)

Eri näkökulmista katsottuna hankkeen laatua voidaan mitata mm. työn aikaisten laatu-poikkeamien ja -virheiden sekä korjaustoimien määrällä, palaute- ja asiakastytytyväisyyssmittauksilla, lopputarkastuksen virheiden määrällä, takuukustannusseurannalla, työmaakohtaisilla laatumittareilla sekä työturvallisuuden osalta TR-mittauksilla, ympäristön ja työmaan siisteys- ja järjestysvaatimusten osalta YTR-mittauksilla. (Ratu KI-6029, 2017, 11.)

2.4 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

2.4.1 Ajallinen suunnittelu

Aikataulusuunnittelun kannalta hankkeen keskeisimmät ratkaisut tehdään hankesuunnitteluvaiheessa, jolloin rakennuttaja päättää hankkeen ajalliset reunaehdot, tavoitteet ja laatii hankeaikataulun. Tästä aikataulut tarkentuvat asteittain hankkeen edetessä tiettyihin ajankohtiin sidottuihin osatavoitteisiin ja määrätyn kestoisiin tehtäviin. Onnistunut hanke edellyttää toiminnan ohjaamista hankkeen kaikissa vaiheissa. Hyvin suunniteltu aikataulu on vasta hyvä alku. Toteutuksen ohjaus ja tuotannon johtaminen ovat rakennustyömaalla aina merkittävimmässä roolissa. (Ratu KI-6031, 2017, 40.)

Rakennuttajalle aikataulu on tärkeä, jotta kohde valmistuisi oikea-aikaisesti. Aikataulu on tärkeä myös kohteen laadun kannalta. Huonosta aikataulupidosta seuraa tyypillisesti laatuvirheitä. Epärealistisesti tehty aikataulu ja toimenpiteet aiheuttavat ongelmia. Hyvin valmistellun hankeaikataulun ansiosta luovutus saadaan myös valmisteltua kunnolla. (Ratu KI-6031, 2017, 41.)

Rakennustyömaan aikataulujen on tarkoitus kuvata tuotantoa sekä toimia työmaan ohjauksen ja valvonnan välineinä. Aikataulujen tulee olla tarkkuustasoltaan käyttötarkoitukseen sopivia ja realistisia mutta myös tavoitteellisia. Keskeinen tekijä aikataulusuunnittelun onnistumisessa on hyödyntää kaikki käytettävissä oleva tieto hankkeen edetessä ja tarkentaa ajallista suunnittelua sen mukaan. Tärkeää on myös tuotannon poikkeamien havaitseminen. Aikatauluilla tulee kyetä varautumaan tuotannon häiriötilanteisiin sekä suunnitelmien ja olosuhteiden muuttumiseen. (Ratu KI-6031, 2017, 62.)

2.4.2 Aikataulun valvonta

Rakentamisen luonteeseen kuuluu, että tuotanto ei etene tasaisesti. Ohjauksessa tulee siksi seurata todellista tilannetta ja pyrkiä ennakoimaan mahdollisia tulevia häiriöitä. Työnaikaisella ohjauksella pyritään ohjaamaan sekä yksittäisiä tehtäviä että kokonaisuutta. (Ratu KI-6031, 2017, 95.)

Tehokas aikataulun valvonta edellyttää useiden menetelmien käyttöä. Jotta tuotantoa voidaan ohjata, tulee työmaan tilanne tietää ja jotta tilanne voidaan tiedostaa, tulee se nähdä. Tästä syystä valvontavälineiden tulee olla visuaalisesti toimivia ja tuotannonohjauksen läpinäkyvää. Aikataulutilannetta tulee tarkastella yleistasollakin vähintään viikoittain. Paikka-aikakaaviosta voidaan nopeasti nähdä määrälliset ja ajalliset erot suunniteltuun nähden, valmistuvatko työkohteet ajallaan ja oikeassa järjestyksessä. (Ratu KI-6031, 2017, 95.)

Häiriöt eivät välttämättä aina johda tehtävän aloituksen lykkäämiseen tai tehtävän keskeytymiseen. Epäedulliset olot kuitenkin yleensä vähentävät tuottavuutta ja lisäävät tehtävän kestoa. Huonoissa olosuhteissa tai vaillinaisilla edellytyksillä väkisin tehty työ ei useinkaan etene suunnitellulla nopeudella. Työsaavutuksessa jäädään suunnitellusta ja tuottavuus kärsii hukan määrän lisääntyessä. (Ratu KI-6031, 2017, 95.)

2.5 Työnjohto ja esimiestoiminta

2.5.1 Esimiehenä toimiminen

Yleensä esimieheltä odotetaan asiajohtajuutta ja asiantuntijuutta sekä sosiaalisia taitoja. Näiden toteuttamiseksi tärkeitä ominaisuuksia hyvälle esimiehille on vuorovaikutuskyky sekä aktiivisuus, luovuus, monipuolisuus ja kyky tehdä nopeita päätöksiä. Hyviä arvoja ovat mm. lojaalisuus ja luotettavuus, halu kantaa vastuuta sekä lähestyttävyyys ja avoimuus. Tärkeintä kuitenkin on se, että esimies pyrkii aina olemaan oma itsensä. (Moisalo 2010, 31.)

Alaiset arvostavat esimiestä, joka uskoo heihin ja näyttää sen antamalla lisää vastuuta sekä päätöksentekovaltaa. Vastakohtana on esimies, joka pyrkii dominoimaan kaikkea ja samalla näyttää epävarmuuden osaamisestaan sekä asemastaan. (Moisalo 2010, 32.)

2.5.2 Työnjohdon työsuojeluvastuu

Työturvallisuuslain lähtökohta on, että työpaikat edistävät työn turvallisuutta ja terveellisyttä oma-aloitteisesti. Turvallisuutta on johdettava, ja tästä syystä laki

edellyttää työnantajalta laajaa huolehtimisvastuuta työsuojelusta. Työnantaja siis vastaa kaikesta työpaikan työsuojelusta. Lisäksi työnantajan on perehdytettävä työntekijänsä työpaikan oloihin ja oikeisiin työmenetelmiin. Jos työnantajalla ei ole riittävää asiantuntemusta, on käytettävä ulkopuolisia asiantuntijoita. Työnantaja voi asettaa toisen henkilön hoitamaan tehtäviä, jotka on työturvallisuuslaissa säädetty työnantajan velvollisuudeksi. Siirtäessään työsuojeluvastuuta työnantajan on samalla tehtävä selväksi, mitä vastuun siirto sisältää. Tehtävämäärittelyssä on huomioitava ainakin työnantajan toimiala, toiminnan luonne ja työpaikan koko. (RatuTT 15-01329, 2020, 1.)

Työnjohto tarkoittaa niitä esimiehiä, jotka välittömästi valvovat ja johtavat työntekijöitä. Työnjohdolle kuuluvat yleensä vain ne tehtävät, jotka voi hoitaa sellainen esimies, joka päivittäin liikkuu työpaikoilla ja jakaa työtehtäviä. Työnjohdon työsuojelutehtävät jakautuvat valvottaviin asioihin ja alaisille opetettaviin asioihin. (RatuTT 15-01329, 2020, 1.)

Työnjohdon tehtävänä työsuojelussa on esimerkiksi (RatuTT 15-01329, 2020, 1.)

- valvoa työoloja
- valvoa koneita, laitteita ja välineitä
- valvoa työtapoja ja -menetelmiä ja henkilöiden toimintaa
- valvoa yleistä järjestystä
- poistaa havaittuja vaarakohtia
- suojata työntekijöitä vaaroilta (esim. henkilönsuojainten käytön valvonta)
- opettaa alaisille turvalliset työtavat ja valvoa niiden noudattamista
- ohjata alaisia
- huolehtia siitä, että työntekijällä on riittävä koulutus ja osaaminen tietyn työn tekemiseksi turvallisesti.

2.6 Työturvallisuus

Rakennushankkeessa jokaisen siihen kuuluvan osapuolen on osaltaan huolehdittava siitä, että työstä ei aiheudu vaaraa työmaan työntekijöille tai sen vaikutuspiirissä oleville henkilöille (Valtioneuvoston asetus rakennustyömaan turvallisuudesta 205/2009).

Kohteessa työskentely tulee järjestää niin, että työ voidaan tehdä hyvässä asennossa. Telineiden ja tasojen tulee olla oikean korkuisia ja tukevia. Kaikki käsin tehtävät siirrot pitää minimoida ja käyttää aina nostolaitteita mahdollisuuksien mukaan. (Ratu 0402 2012, 2.)

Rakennuttaja vastaa työturvallisuudesta myös pientalotyömaalla, jollei vastuuta työturvallisuudesta ole siirretty esimerkiksi vastaavalle työnjohtajalle. Olennaisimpia asioita työturvallisuuden suhteen ovat työntekijöiden henkilökohtaiset suojaimet, putoamissuojaukset ja nostotöiden turvallisuus.

Työn turvallisuussuunnittelun lähtökohtana on, että turvallisuutta ja terveyttä uhkaavat vaarat poistetaan kokonaan. Ensisijaisesti näitä haittoja tulee torjua oikeilla työmenetelmillä, teknisillä ratkaisuilla ja muilla toimenpiteillä, kuten suojilla ja pölynpoistojärjestelmillä. Mikäli kaikkia vaaroja ei kuitenkaan pystytä täysin eliminoimaan, käytetään asianmukaisia henkilökohtaisia suojaimia. Rakennustyössä esiintyvät tavallisimmat henkilösuojaustarpeet ovat kuulon suojaus, pään suojaus, silmien ja kasvojen suojaus, käsien suojaus, jalkojen suojaus ja ihon suojaus. (Ratu KI-6032, 2016, 11.)

Työntekijällä on oikeus pidättäytyä työstä, jos siitä aiheutuu vakavaa vaaraa työntekijän omalle tai muiden työntekijöiden hengelle tai terveydelle. Työstä pidättäytyminen on poikkeuksellinen toimenpide ja tulee kysymykseen vain silloin, jos vaara ei ole vältettävissä muilla välittömällä toimilla. (RatuTT 15-01331, 2020, 16.)

2.7 Hankinta ja logistiikka

Toimitusten ohjauksella pyritään siihen, että tarvittavat materiaalit ovat oikeaan aikaan saatavilla työmaalla ja työt voivat edetä suunnitellussa aikataulussa. Häiriöttömän suunnitelmien mukaisen toiminnan seurauksena hukka pienenee, tuotannon aikataulunpito paranee ja kustannukset pienenevät. Tätä kautta myös tuottavuus paranee. Toimitusketju muodostuu hankinta- ja toimitusvaiheesta. Hankintavaiheessa määritellään hankintakokonaisuudet, mietitään hankintavastuut ja hankintojen aikataulutus sekä tehdään tilaukset ja sopimukset. Toimitusvaihe alkaa, kun tuotetta ryhdytään valmistamaan ja päättyy, kun tuote asennetaan työmaalla. (Ratu S-1227, 2010, 1.)

Rakennushankkeen käynnistyessä osa hankinnoista pyritään käynnistämään välittömästi, jotta rakentamisen aloitus ei viivästy. Kiirehankintoja ovat mm. maarakennusaliurakka ja elementtitoimitukset sekä tuotteet, joilla on erityisen pitkät toimitusajat. (Ratu S-1227, 2010, 7.)

Hankinta-aikataululla sidotaan hankinnat yleisaikatauluun ja siten varmistetaan materiaalien ja rakennusosien oikea-aikainen saanti ja aliurakoiden aikataulunmukainen aloittaminen. Hankintatapahtumat ajoitetaan toimituksen aloituksesta taaksepäin siten, että tarjouspyynnölle, tarjouksen antamiselle ja käsittelylle sekä neuvotteluille ja päätöksille varataan riittävästi aikaa. Tarvittaessa aikaan vaikuttavat markkinatilanne, hankinnan kriittisyys ja hankintaan liittyvä suunnittelun tarve. (Ratu S-1227, 2010, 7.)

Koska itse projektissa ja tavaraerien kohdalla on omat myöhästymisriskinsä, toimitukset ajoitetaan jollekin toimitusikkunalle. Tavarantoimittajan tulee olla valmis toimittamaan toimitusikkunan alkuun, mutta varsinainen toimitus tehdään vasta työmaan kotiinkutsusta. Materiaalien väliaikaisesta säilyttämisestä toimittajan varastossa ja säilytyksen aiheuttamasta lisäkustannuksesta tulee aina sopia toimittajan kanssa. (Ratu S-1227, 2010, 7.)

Hankintasuunnitelmaa laadittaessa tarkistetaan mistä tuotteista on tehty kausisopimukset. Hankintaosasto ja työmaa suunnittelevat yhdessä toimitustavan ja sopivat toimittajien valintaperusteet. Hankintavaiheessa suunnitellaan alustavasti toimituserien lukumäärä, erä koko, pakkaustapa, ajoitus (myös kellonajat, jos toimitukset halutaan normaalin työajan ulkopuolella), varastointi, siirrot, suojaus ja toimitusehdot, jotta nämä voidaan esittää tarjouspyynnössä. (Ratu S-1227, 2010, 7.)

Suunnittelussa pyritään ottamaan aina huomioon työmaalla vallitsevat olosuhteet. Materiaalit valitaan niin, että ne soveltuvat helposti käytettäviksi kyseiseen rakenteeseen ja ne kestävät työmaalla vallitsevat olosuhteet vaurioitumatta ilman vaikeita suojaustoimenpiteitä. Jos materiaaleilta vaaditaan rakennusaikana pitkäaikaista säänkestoa, valitaan materiaaleiksi säänkestäviä materiaaleja. Työmaalle voidaan tilata rakenteiden salliessa määrämittaista materiaalia ja esivalmistettuja rakenneosia, jolloin hukkapaloja syntyy vain vähän. Teoreettiset materiaalimenekit tulee laskea piirustuksista tarkasti. (Ratu S-1227, 2010, 7.)

3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA

3.1 Valuharkot, anturat ja asennustarvikkeet

3.1.1 Anturat

Kivitalokohteemme alkavat aina kulmapisteiden merkkauksesta, seinä linjojen merkinnästä ja anturamuottien asennuksesta. Valmiit anturamuotit ovat nopeat ja helpot asentaa. Puumuottien kanssa anturan tekemiseen voi kulua viisi työpäivää, kun valmiiden anturamuottien asentamiseen menee päivä, ja kohteen koon mukaan valun voi suorittaa samana päivänä. Valmiiden muottien ansiosta puumuottien purkutyöltä, kaatopaikkakuluilta ja purkujätteen varastoinnilta säästytään. Tartuntaraudat työnnetään betonoinnin jälkeen valuun (Kuva 6.) käyttäen linjalankaa ja mittanauhaa, jotta raudat osuvat harkkojen valuonkaloihin. Seuraavana päivänä voi aloittaa jo sokkelikivien asennuksen.



Kuva 6. Valetut anturat.

3.1.2 Eriste- ja muottiharkot

Anturan valamisen jälkeen työt jatkuvat kulmapisteiden tarkistuksella ja kivien ladonnalla. Ensimmäinen kerros kannattaa hieroa lähes millilleen, koska se nopeuttaa kivien latomista ylöspäin ja ladonnan yhteydessä pienempien kiilojen käyttö vähenee. Harkkotalot ovat suunniteltu moduulimitoin, joten eristeharkkojen laikkaukselta säilytään, sillä käytössä on osaharkkoja, joista saa sahattua harkkosahalla 200 mm:n ja 400 mm:n pituisia palasia. Harkot ladotaan päällekkäin eristevaahtoa käyttäen, jolloin valuaukot jäävät vapaiksi betonointia varten. Vaakaraudat asennetaan ladonnan yhteydessä kuvien mukaan, useimmiten k400, eli joka toiseen harkkokerrokseen.

Meidän tapauksessamme ladoimme seinät 1,8 metrin korkeuteen, minkä jälkeen tehdään tarvittavat muotitukset ja putki- ja sähköasentaja tulevat asentamaan tarvittavan talotekniikan onkaloiden sisään ja roilouksilta säästytään tulevaisuudessa. Tämän jälkeen pystytetään telineet talon sisäpuolelle, tiputetaan valuonkaloihin tarvittavat pystyraudat ja harkot valetaan. (Kuva 7.) Tämän jälkeen telineille nostetaan harkkolavat ja kivet ladotaan tasakertaan, minkä jälkeen suoritetaan kerroksen viimeinen valu.



Kuva 7. Ilmakuva tasakerta valusta.

3.1.3 Aukonylitysprofiili

Aukonylitysprofiileilla on helppo tehdä aukkojen ylitykset. Profiilit sopivat harkkojen uriin ja valuonkaloihin lisätään tarvittavat teräkset. Ylitykset tuetaan metrin välein holvituilla.

3.2 Tehtäväsuunnittelu

Rakennus Juhta Oy ei vaadi entuudestaan tutuista työkohteiden työtehtävistä erikseen tehtäväsuunnitelmaa, vaan asentajat saavat ”omat kädet” aikataulussa pysymiseen, työturvallisuutta ja oikeaa rakennustapaa noudattaen. Talo Aaltosen kohde oli ensimmäinen, johon tein suppean tehtäväsuunnitelman, jossa painotettiin mittatarkkuusvaatimuksiin ja mahdollisiin ongelmatilanteisiin ja niiden ehkäisemiseen.

Tehtäväsuunnitelmien työmenekkitiedot koostuivat aikaisempien kohteiden tuoman kokemuksen perusteella, mutta käytin ison parvekelaatan paikallavalumuotin ja raudoituksen aikataulutukseen apuna T3-työmenekkien tietoja. Työn toteutus ei osoittautunut meidän osaltamme kannattavaksi, vaan parvekelaatan muotitus ja raudoitus urakoitiin toiselle urakoitsijalle, jolta työ sujui nopeammin.

Työryhmän kanssa pidimme kohteen aloituspalaverin anturamuottien asennuspäivänä, jossa kävimme tehtäväsuunnitelman pohjalta kivirunkotyön työsisällön, laatuvaatimukset, tavoitteet, aikataulun ja erityispiirteet läpi. Pehdyttiin myös oppisopimuksella aloittaneen työntekijän kivirunkotyöhön liittyvien rakennesuunnitelmien sisältöön ja työturvallisuusvaatimuksiin, jotka olivat kahdelle kokeneelle kivimiehelle entuudestaan tuttuja.

3.3 Laadunvarmistus

Laadunvarmistus alkaa meidän osaltamme jo ennen, kuin lähetämme miehistöä työmaalle. Ennen anturamuottien asennusta on varmistettava tehdyn sepelipedin tasoitus. Laadunvalvonnan tärkeys korostui minulle jo aikaisemmalla työmaalla, kun olin lähettänyt miehistön aloittamaan anturamuottien asennusta ja työmaalla oli todettu, että sepelipeti kaatui kulmasta toiseen kulmaan 300 mm. Kaivinkonekuljettajalla oli jäänyt vahingossa tasolaserin asetuksista muutaman prosenttia kallistus päälle eikä anturoiden asennusta päästy aloittamaan, vaan sepelipeti oli tasattava ensimmäisenä.

Työn alkaessa kulmapisteet mitataan paikalleen ja tarkastetaan, että seinien pituudet täsmäävät kuvien kanssa, ja tarkistetaan ristimitta. Tämä on tärkein osuus, vaikka anturat ovat kohteissamme useasti 600 mm leveät ja lämpöharkot 400 mm leveät, joten kulmakivien asentaessa on vielä mahdollisuus pelata ristimitta kohdalleen. Ainoaksi ongelmaksi antura asennuksen ristimitan heitossa on tartuntarautojen oikea sijoitus, sillä niiden tulee osua harkkojen valettaviin onkaloihin.

Työn edetessä seinien pituutta, ristimittaa, pystysuoruutta ja ovien- ja ikkuna-aukkojen oikeaa kokoa ja etäisyyttä tarkastellaan säännöllisesti. Pystysuoruuden tarkastelu tapahtuu aina kulmakiviä asentaessa, sillä linjalanka vedetään kulmasta kulmaan: kun kulmat ovat suorassa, niin seinät tulevat suoraan linjalankaa seurattaessa. Vaikka ristimitan heitto ei näy vielä kivirunkoa pystytettäessä, niin ongelmat ilmenevät kohteen edetessä. Ensimmäisenä silmään pistävät kosmeettiset viat tulevat vesikaton avoräystään laudoituksessa ja pellityksessä. Sisätyövaiheessa ongelmat ilmenevät alaslaskujen levytyksissä, paneloinnissa ja lattian päällysteiden asentamisessa. Myös kalusteiden asennettaessa virheet tulevat esille, sillä tasoitemies ei pysty häivyttämään suuria heittoa. Ovi- ja ikkuna-aukkojen on myös oltava mitassaan. Aukot eivät saa olla annetuista mitoista pienemmät, sillä jos ikkunat on tehty valmiiksi, niin niiden asentamisessa voi syntyä suuria ongelmia. Pahimmassa tapauksessa ikkunat eivät mahdu aukkoihin tai uretaanille ei jää asennusvaraa. Hyvänä nyrkki sääntönä olemme pitäneet, että ikkuna-aukoista tehdään 10 mm isommat kuin annetuissa kuvissa.

Kivirunkotyössä on tarkastettava myös raudoituksia. Raudoitustyön edetessä raudoittaja pitää huolta, että terästen jako ja suojabetonipeite pysyy suunnitelmien mukaisena. Myös sidontalangat tarvitsevat suojabetonipeitteen. Välikkeiden, pukkien ja sidosten määrä pitää olla riittävä, ettei raudoite pääse valun aikana liikkumaan. Rautojen puutteellisesta asennuksesta tai niiden puuttumisesta seuraa suuret vahingot. Pahimmassa tapauksessa betonoidut laatat tai seinät täytyy purkaa. Vastaava mestari hyväksyy raudoitukset paikan päällä, tai lähetämme hänelle otetut valokuvat ennen valamista.

3.4 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Olin vastuussa Talo Aaltosen yrityksen urakasta kuuluvan runkovaiheen yleisaikataulun laadinnasta ja aikataulussa pysymisestä. Yleisaikataulun valmistuttua, kävimme tavan mukaisesti sen vielä läpi esimieheni kanssa, ennen kuin toimitimme sen rakennuttajalle.

Yleisaikataulun laadinnassa käytin arkkitehdin ja rakennesuunnittelijan toteuttamia piirustuksia, joista laskin ja arvioisin, paljonko kukin työvaihe vie ja saa viedä aikaa ja kuinka paljon tarvitsee miesresursseja kunkin työvaiheen kohdalla. Käytin myös hyödykseni aikaisempia laatimiani samankokoisten kohteiden aikatauluja hyväkseni. Varauduin myös tuleviin talviolosuhteiden vaatimiin suojauksiin ja lumitöihin. Aikataulun laadinnan toteutin Planet+ -ohjelmalla. Liitteessä 1 on aikataulu.

Valvonnan toteutin säännöllisillä työmaakäynneillä ja tiedustelulla puhelimitse. Työnlaadun, rakennusmateriaalien riittävyyden tarkastaminen ja oikeaoppisen rakentamisen säännöllinen valvonta ehkäisee mahdollisilta viivästyksiltä.

3.5 Työnjohto ja esimiestoiminta

Työnjohto asemassa pyrkisin olemaan reilu ja kohtelemaan kaikkia työntekijöitä työkokemuksesta ja iästä riippumatta tasa-arvoisesti. Esimiehenä toimiminen vaatii alaisten tuntemisen heikkouksien ja vahvuuksien osalta, sillä jokainen heistä on oma yksilönsä. Toiselle täytyy antaa tiukemmin ohjeet ja rakentava palaute, kun taas toiselta tiukalla sävyllä annettu ohje tai palaute menevät toisesta korvasta sisään ja toisesta ulos, joten toista täytyy lähestyä eri tavalla. Huomasin ohjeita antaessani ja lopuksi kysyessäni ymmärsikö henkilö mitä seuraavaksi tapahtuu, että vastaus oli lähes aina kyllä. Vaikka vastaus oli myönteinen, asiaa ei aina kuitenkaan ollut täysin sisäistetty. Tämän kaltaisten tilanteiden välttämiseksi pyysin jatkossa ohjeiden antamisen jälkeen heitä kertomaan minulle, mitä he seuraavaksi tekevät ja miten toimivat. Näin minulle tuli heti ilmi, jos jotain asiaa ei ensimmäisellä kerralla ymmärretty.

Pääasiallinen tehtäväni oli valvoa kohteen edistymistä ajallaan ja ehkäistä tulevia hidasteita ja ongelmia, jotta kohde pysyy aikataulussaan. Tämä tarkoittaa tarvittavien työkalujen, kaluston ja rakennusmateriaalien oikea aikaista hankintaa sekä laadun ja

työturvallisuuden huolellista valvontaa. Myös oikean miesvahvuuden lisääminen eri työvaiheissa, kuten ontelonosto- ja valupäivissä.

3.6 Työturvallisuus

Uudelle työmaalle mentäessä työntekijöiden on käytävä työmaanjohtajan kanssa työmaan perehdytys läpi, jossa esitellään kohteen turvallisuustiedon lisäksi työmaakohtaisia turvallisuusasioita. Perehdytyksen yhteydessä kierretään työmaa läpi ja esitellään kohde ja tilat, josta löytyy sammutuskalusto ja ensiaputarvikkeet. Työntekijä tulee perehdyttää myös työkaluihin, joihin hänellä ei ole aikaisempaa kokemusta.

Työnantajan täytyy pitää huolta, että työntekijöillä on aina tarvittaessa käytössä henkilökohtaiset suojaimet, joihin kuuluu kypärä, huomioväri suojavaatetus, suojalasit, viiltosuojakäsineet, turvajalkineet, kuulonsuojaimet, voimassa oleva työturvallisuus-, tulityö-, ja mahdollisesti tarvittavat alamieskortit.

Korkealla työskenneltäessä tulee varmistaa, että mahdollinen putoaminen on estetty tukevilla kaiteilla taikka telineillä, ja aukot ovat peitetty riittävän kestäväällä levyllä tai muulla rakenteella. Aukko tulee myös merkata esimerkiksi merkkimaalilla. Telineet suunnitellaan siten, etteivät telineen jalat osuisi aukkojen kohdalle. Jos näin ei ole mahdollista menetellä, niin aukko on tuettava alhaalta käsin esimerkiksi holvituella. Talo Aaltosen kohteen kellarikerros on osittain louhittu kallioon, joten täyttötöyt suoritettiin heti ontelolaattojen saumavalun jälkeen, jolla karsisimme putoamissuojien tekoa ja valjaiden käyttöä.

Kivilavoja, telineosia, muottikalustoa, onteloita ja kattoristikoita nostettaessa taikka asennettaessa työkohteeseen, on pidettävä jatkuva näköyhteys autonosturin kuljettajaan ja pysyttävä aina poissa nostettavien tavaroiden alapuolelta.

Työmaalla kiinnitetään huomiota jatkuvaan siisteyteen, sillä se ehkäisee työtapaturmia, kuten kaatumisia ja nilkan nyrjähdymiä. Siisteys myös nopeuttaa itse rakentamista. Työmaakohtaisesti sovitaan rakennuttajan kanssa, hoitaako hän työstä aiheutuvat jätteet itse kaatopaikalle vai hoidetaanko työmaalle jätelavoja.

3.7 Hankinnat ja logistiikka

Hankintojen tarkalla suunnittelulla on iso merkitys kohteen eteenpäin viemisellä ja aikataulun pysymisen kannalta. Runkotyön kannalta tavaratoimituksen vääräaikaisuus tai myöhästyminen vaikuttaa heti muiden urakointiin ja aikatauluun. Hankintojen osalta tehtäviini kuului tavarantoimituksen oikea aikainen tilaus, määrä ja logistinen suunnittelu. Talo Aaltosen tontti oli iso nykypäivän tontteihin verrattuna, joten kivirunkoon tarvittavat muottitavarat, raudat ja teräsosat tilattiin hyvissä ajoin työmaalle. Ennen anturoiden asentamista työmaalle oli tilattu anturamuotit ja kellarikerroksen kivet, jonka toimittivat Lakka. Määrämittaiset ja pitkät raudat tulivat HTM-Raudoitteet tuotantolaitokselta. Pitkä puutavara, harjateräsverkot ja pienrakennus tavarat tilaamme myymäläketju Starkilta.

Betonitoimittajana käytämme Swerockia. Betonit tilattiin viikkoa etukäteen ennen valupäivää, ilmoittaen karkea betoni määrä, joka tarkennettiin päivää tai kahta aikaisemmin. Myös sähkö-, putki-, metalli- ja maanrakennustyöntekijöihin piti olla hyvissä ajoin yhteydessä, milloin heitä tarvitaan työmaalla. He osasivat hyvin varautua näihin päiviin muutaman päivän tarkkuudella laaditun aikataulun perusteella. Kriittisin oikea-aikainen hankinta on elementtitoimittajat, eli tässä tapauksessa ontelolaatat. Ontelolaatat tilattiin Parmalta, jolle rakennesuunnittelija oli toimittanut kuvat onteloista. Onteloiden saapumispäivä ja onteloiden järjestys kuormassa tilattiin viikon tarkkuudella, ja vähintään kahta viikkoa aikaisemmin tarkennettiin tarkka päivä ja kellonaika, joka mahdollisti S. Posio Oy:n nostopalvelun varaamisen samalle päivälle. Kohteen välipohjakentässä ainoa paikallavalumuotti oli porraskuilun aukko, joten tilasimme samalle päivälle ontelosauamavalun iltapäivälle. Muotit tehtiin etukäteen valmiiksi oikeaan mittaan, joten muotin ja raudoituksen tekeminen tapahtui heti kun ontelolaatat oli asennettu porraskuilun kohdalle.

4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE

4.1 Valuharkot, anturat ja asennustarvikkeet

Kivirungon valmistamiseen tarvittavat materiaalit, kalusto, työjärjestys ja oikeaoppinen rakennustapa on tuttua seitsemän vuoden runkotyön kokemuksen myötä. Tämä helpottaa tuotannon valvomista ja etenemistä.

4.2 Tehtäväsuunnittelu

Toivon tulevaisuudessa tehtäväsuunnittelun osalta lisää kokemusta, mutta eri kohteiden osalta, sillä kun kyselin ja keskustelin asiasta asentajien ja esimieheni kanssa, tulimme siihen tulokseen, ettei siitä tulisi olemaan merkittävää hyötyä meidän kohteissamme tällä porukalla.

Tehtäväsuunnittelu on tullut tutuksi lähinnä koulun kautta ja työelämässä työtehtäväsuunnitelmien laatiminen on jäänyt vähäiseksi.

4.3 Laadunvarmistus

Laadunvalvonnan osalta olen mielestäni hyvällä tasolla. Osaan hyvin lukea erilaisia rakennepiirustuksia ja hahmottaa ne itse rakennuskohteeseen. Miten tarkastellaan laatua runkotyössä, jos nämä äsken mainitsemani asiat eivät ole hallussa? Nähdäkseni ei mitenkään. Laadunvarmistussuunnitelman laatiminen on myös osoittautunut helpoksi, koska työ toteutuu kohteiden osalta saman kaavan mukaan. Samaa laadunvarmistussuunnitelman pohjaa käytetään muokaten sitä työkohteeseen sopivaksi.

4.4 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Aikataulujen laatiminen on tullut tutuksi viimeisen vuoden aikana, joita olen tehnyt työharjoitteluissa ja työpaikkaopinnoissa. Käytin myös apunani omia tehtyjä muistiinpanoja työurani aikana toteutuneista kohteista, joista olen kirjannut ylös talon asuinneliöt, kerrosmäärät, kivimäärät ja rungon pystyttämiseen kuluneen ajan. Tästä vinkistä olen kiitollinen ammattikouluni opettajalle.

Aikaisempi työkokemukseni rakennusalalta oli myös suureksi eduksi eri työvaiheiden työtuntien laskentaan. Työntekijät ovat myös tyytyväisiä, kun osaavat varautua tarvittaessa pidempään työpäivään, kun tietävät mitkä työvaiheet voivat venyttää päivää ja töistä voi lähteä vasta kun työ on saatu tehtyä. Näitä ovat mahdolliset ongelmat valu- ja onteloasennuspäivinä, jolloin työpäivien pituudet eivät välttämättä johdu meidän toimistamme. Talo Aaltosen kohteen hyvän miehistön ja laaditun aikataulun mukaan välttyimme viivästyksiltä, jotka olisivat vaikuttaneet rungon valmistumiseen.

4.5 Työnjohto ja esimiestoiminta

Mielestäni olen kehittynyt paljon työnjohtotehtävissä. Osaan entistä paremmin arvioida työn kulkua ajallisesti ja näin ollen sijoittaa kohteeseen oikean vahvuisen työryhmän, arvioiden jokaisen alaisen omat ominaisuudet. Huomasin, että työntekijöillä oli suuri luottamus minuun. Ohjeita noudatettiin eikä niitä kyseenalaistettu, lukuun ottamatta toista urakoitsijaa, jonka mielestä olin liian tarkka työvarustuksesta. Uskon, että kivimiehen ja timpurin kokemukseni oli osasyynä ohjeiden noudattamiseen.

Kukaan ei ole täydellinen johtaja, ja aina ilmenee osa-alueita, joissa on kehittämisen varaa. Olen huomannut työmaiden kiireellisyyden lisäksi, että olen välillä liian vaativa eri työvaiheiden valmistumisen nopeuden suhteen. Tämä kohdistui uusiin työntekijöihin, mutta ajan saatossa opin tuntemaan heidät ja heidän eri osa-alueidensa vahvuudet ja heikkoudet.

Opinnäytetyötä tehdessä pyysin työntekijöiltä palautetta omasta työskentelystä työnjohtajana. Positiivinen palautteen määrä yllätti. Jonka lisäksi sain myös rakentavaa

palautetta. Kiireen yllättäessä rauhallinen mutta tehokas asenne edistää työn valmistumista.

4.6 Työturvallisuus

Työmaalla työturvallisuus oli minun valvontani alla. Pientalotyömailla erityisesti muiden urakoitsijoiden valvominen on osittain hankalaa. ”Vanhanliiton” miehillä on useasti hankaluuksia noudattaa työturvallisuussääntöjä. Esimerkiksi asianmukaisiin turvajalkineiden käyttöön jouduin puuttumaan useamman kerran. Työnjohtajana pyrin parhaani mukaan edistämään työturvallisuutta, mutta vielä on opittavaa vieraimmista turvallisuusasetuksista ja -määräyksistä.

4.7 Hankinnat ja logistiikka

Rakennus Juhdan työnjohdon tehtäväksi kuuluu hankintojen osalta määrälaskenta, aikataulutus ja toimitus työmaalle. Toimitusjohtaja hoitaa itse suurimmat hankinnat, kilpailutuksen ja urakkasopimukset.

Talo Aaltosen kivirunkoon tarvittavien materiaalien oikea-aikaiseen hankintaan minulla oli käytössä tieto ja kokemus kunkin tavaran toimitusajoista ja laatimani yleisaikataulu. Olen aikaisemmin pystyttänyt itse tekijänä noin 30 kivirunkoa ja Talo Aaltonen oli neljäs runko, jossa toimin työnjohtajana. Tämänhetkisen maailmantilanteen aiheuttama toimitusaikojen venyminen ja materiaalien saatavuus ei tuottanut ongelmia ja viivästyksiltä vältyttiin. Toivon tulevaisuudessa pääseväni osaksi hankintojen kilpailutukseen, johon olen saanut hyvän pohjan opiskeluiden myötä.

5 YHTEENVETO

Käsittelin tässä opinnäytetyössä harkkotalon työvaiheiden teoriaa ja rakennusalan tehtäväsuunnittelua, laadunvarmistusta, ajallista suunnittelua ja valvontaa, työnjohto ja esimiestoimintaa, työturvallisuutta, hankintaa ja logistiikkaa. Tehdessäni opinnäytetyötä olen oppinut paljon tiedonhankinnasta ja kirjallisen työn tekemisestä, sekä oppinut hyödyntämään rakennusalan kirjallisuutta ja RT-kortistoa. Teoriaosuudessa käytin rakennusalan kirjallisuutta ja RT-kortistoja hyödykseni, poimin mielestäni tärkeimmät asiat kutakin aihealuetta kohden ja tiivistin ne selkeäksi kokonaisuudeksi. Tämän jälkeen pohdin teorian soveltamista käytäntöön kivirunkotyössä sekä omia vahvuuksiani ja heikkouksiani. Käytännön osuutta kirjoittaessani vertailin tekstiä teoriaosuuteen, mutta enimmäispaino kirjoituksessa tuli oman kokemuksen ja alan ammattilaisilta saadun tiedon pohjalta.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli koota selkeä tietopohja valuharkkotalojen liittyvistä töistä. Tärkeimpinä aihealueina pidin esimiestoimintaa, ajallista valvontaa ja suunnittelua, ja laadunvarmistusta, kuten kivirungon mittatarkkuuksien noudattamista anturasta lähtien. Työturvallisuus on tänä päivänä myös todella tärkeä asia, koska työturvallisuuden noudattaminen terveen maalaisjärjen käyttämisen rinnalla sopivassa suhteessa antaa ammattimaisen kuvan. Esimerkiksi suosittelemme, mutta emme velvoita työntekijöitä käyttämään kypärää anturamuottien asennuksessa omakotitalotyömailla. Näillä avainsanoilla päästään hyvin pitkälle ja saadaan projekti kunnialla maaliin. Tarkoituksena ei kuitenkaan ollut tehdä opinnäytteen lukijasta harkkotalon ”superammattilaista” ja kertoa kaikkia liikesalaisuuksia sujuvan ja nopean rakentamisen toteuttamiseen.

Ajallinen suunnittelu ja sen valvonta sujuivat ongelmitta, vaikka talvi toi tullessaan ylimääräistä työtä, mikä johti ajoittain kiireeseen, jotta kohteen työntekijät pääsivät seuraavalle kohteelle jatkamaan sisätöitä. Runkotyöt ovat huomattavasti nopeampi toteuttaa ennen kovien pakkasten ja lumen tulon saapuessa. Siinä voittaa asiakas ja yritys, kun talven tuomilta ylimääräisiltä työvaiheilta ja kustannuksilta vältytään. Työryhmän pienuus ei johtanut aikataulusta myöhästymiseen eikä reservissä olleita tarvinnut käyttää, muulloin kuin tarvittavissa valu- ja ontelonostopäivissä.

Opinnäytettä tehdessä tein huomion, että mahdollisiin riskeihin varautumisessa on mielestäni kehitettävää. Aikataulut on laskettu tarkasti eikä ylimääräisiä päiviä ole

muulloin kuin viikonloppuisin. Tämä ilmenee ongelmaksi siinä vaiheessa, kun esimerkiksi ontelotoimittaja ilmoittaa ontelokuorman saapuvan myöhässä ja ontelojuotosvalupäivä on jo varattuna seuraavalle päivälle. Tämä tarkoittaa sitä, että viikkoaikataulussa määritettyjen päivittäisten tavoitteiden saavuttaminen on tärkeää ja tarvittaessa tulee venyttää päivää, jotta tavoitteet saavutetaan määrättyssä ajassa. Mahdollisten myöhästymisien riski on otettu esille Rakennus Juhdan työntekijöille ja heidän on helppo ennakoida hyvissä ajoin mahdollisiin päiviin, jotka saattavat venyä normaalista.

Toisena huomiona tulivat talviolosuhteet. Talvirakentaminen vaatii harkkotyössä monen kertaisten työn ja ajan. Suojaukset, lumen poistot, tarvittavat höyrytykset eli lumen sulattamiset ja vastavaletun betonin jäätyminen esto tuovat yllättävän paljon lisätyötä. Talo Aaltosen kohteen osalta talvi ei onneksi tullut liian aikaisin, mutta antoi meille loppua kohden hyvän opetuksen mahdollisesta kiireestä.

LÄHTEET

Lakan Betoni Oy 2023a. Anturamuotit. Viitattu 12.3.2023. <https://lakka.fi/tuotteet/anturamuotit/>

Lakan Betoni Oy 2023b. Harkot. Viitattu 13.3.2023. <https://lakka.fi/tuotteet/harkot/>

Moisalo, V.-P. 2010. Arjen johtaminen käytännön esimiestyötä. Vantaa: Vitale Oy.

Ratu KI-6029. 2017. Rakennustöiden laatu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

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

Ratu KI-6029. 2017. Rakennustöiden laatu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6031. 2017. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RatuTT 15-01331. 2020. Työnantajan työsuojeluvastuu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6032. 2016. Rakennustöiden ja -koneiden turvallisuusohjeet. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu 0402. 2012. Menekit ja menetelmät, Raudoitus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RatuTT 15-01331. 2020. Työturvallisuus ja työsuojelu. Työturvallisuuskeskus.

Ratu S-1227. 2020. Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009.

Aikataulu.

