

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutus

Rakennusmestari AMK

2019

Petri Hannula

PINTALATTIATYÖN KUSTANNUS- JA MATERIAALIVERTAILU

Petri Hannula

PINTALATTIATYÖN KUSTANNUS- JA MATERIAALIVERTAILU

Opinnäytetyön tarkoituksena on perehtyä pintalattiatöiden toteutukseen uudisrakentamisessa työnjohtajan näkökulmasta. Työn tavoitteena on lisäksi tutkia eri pintalattiamateriaalien kustannuksien syntyä sekä tutkia materiaalien kuivumisaikoja.

Opinnäytetyössä kuvataan menetelmiä ja työtapoja, joilla päästään laadukkaaseen lopputulokseen pintalattiavalutyössä. Opinnäytetyössä käsitellään rakennusalan ammattikirjallisuutta käyttäen eri aihealueita, kuten esimerkiksi työturvallisuutta, aikatauluja sekä työmaapalavereja, joita pintalattiatyön toteutuksessa tarvitaan. Opinnäytetyössä tarkastellaan valvonnan ja työn johtamisen tehtäviä sekä teorian soveltamista käytännön tehtäviin työmaalla. Tämä opinnäytetyö on tehty portfoliotyypisesti.

Opinnäytetyön tuloksena syntyi tehtäväkokonaisuus, joka tulisi ottaa huomioon pintalattiatyötä suunniteltaessa ja toteutettaessa työn valvontaa työmaolosuhteissa. Työn tuloksena on myös materiaalien, kustannusten ja kuivumisaikojen seurantaa sekä niiden vertailua toisiinsa.

Työn tuloksia tarkastellessa tehtiin huomioita materiaalivalintojen, kustannusten sekä kuivumisaikojen haasteellisesta vertailusta työmaaolosuhteissa. Tulokseksi saatiin myös kattava listaus pintalattiatyön valvonnan ja työn johtamisen tehtävistä.

ASIASANAT:

pintalattia, tuotannosuunnittelu, laadunvarmistus, laadunvalvonta, aikataulu, työturvallisuus

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree in Civil and Community Engineering, Bachelor of Construction Management

2019 | 37 + 12 pages

Petri Hannula

SURFACE FLOORING TOGETHER WITH COST AND MATERIAL COMPARISON

The purpose of this thesis was to study the implementation of surface flooring from the supervisor's point of view. The thesis describes different working methods that achieve a high-quality surface finish in casting. The aim of the thesis was also to study the cost of materials for different surface floors and to study the drying times of surface floors.

The thesis deals with professional literature in the field of construction, which is needed for the implementation of surface floor work. The thesis researches the tasks of supervision and work management as well as the application of theory to practical tasks at the construction site. This thesis was completed as a portfolio.

The result of this thesis is a process that should be taken into consideration when planning surface floor work and supervising the work on site. The result of the work is also the comparison of material choices and the planning of work costs and drying times on site.

KEYWORDS:

surface floor, production planning, quality assurance, quality control, schedule, occupational safety

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 PINTALATTIARAKENTEEN TUOTANNONSUUNNITTELU JA TOTEUTUS	8
2.1 Aikataulu ja valvonta	8
2.2 Kustannussuunnittelu ja valvonta	9
2.3 Työturvallisuus	10
2.4 Tehtäväsuunnittelu	11
2.5 Hankinnat ja logistiikka	11
2.6 Työmaapalaverit	12
2.7 Laadunvarmistus ja ohjaus	13
3 RAKENNUSOSAN TOTEUTUS JA LAADUNVARMISTUS	16
3.1 Aikataulu ja valvonta	16
3.2 Kustannussuunnittelu ja valvonta	18
3.3 Työturvallisuus	19
3.4 Tehtäväsuunnittelu	21
3.5 Hankinnat ja logistiikka	22
3.6 Työmaapalaverit	24
3.7 Laadunvarmistus ja ohjaus	26
4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE	32
4.1 Aikataulu ja valvonta	32
4.2 Kustannussuunnittelu ja valvonta	32
4.3 Työturvallisuus	33
4.4 Tehtäväsuunnittelu	33
4.5 Hankinnat ja logistiikka	34
4.6 Työmaapalaverit	34
4.7 Laadunvarmistus ja ohjaus	35
5 YHTEENVETO	36
LÄHTEET	37

LIITTEET

- Liite 1. Kosteusmittaus raportti.
- Liite 2. Kosteusmittaus tuloksia.
- Liite 3. Pumppauspöytäkirja.
- Liite 4. Osakohteen tarkastuslista.
- Liite 5. Lattialaserin kauko-ohjain.
- Liite 6. Aloituspalaverimuistio.
- Liite 7. Tehtäväsuunnitelma.

KUVAT

Kuva 1. Havainnekuva As.Oy Turun Fabriikin Fauna.	7
Kuva 2. Mittalauta ja kiila	15
Kuva 3. Yleisaikataulu.	16
Kuva 4. Viikkoaikataulu.	17
Kuva 5. Kylpyhuone betonimassan pumppaus.	20
Kuva 6. Kuivientilojen kipsimassan sekoitus ja pumppaus.	21
Kuva 7. Kylpyhuone valmiina pintalattiavaluun.	24
Kuva 8. Valupinnan tasaisuuden laadunvalvontaa.	28
Kuva 9. Valupinnan tasaisuuden laadunvalvontaa.	29
Kuva 10. Leviämäkoe.	30
Kuva 11. Kipsin tasoitustyö.	31

TAULUKOT

Taulukko 1. Työmenekit ja suorittemääräkertoimet.	9
Taulukko 2. Poikkeama taulukko lattiapinnan tasaisuuden määrittämiseen.	15

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä tarkastellaan pintalattiatyön kuivumisaikojen sekä muiden pintalattiatyöhön liittyvien työvaiheiden ja työteknisten erojen tutkimista. Opinnäytetyössä vertaillaan materiaaleja työmaaolosuhteissa. Työssä seurataan työnjohtajan tehtäviä ja vastualueita hankkeen edetessä. Näihin kuuluvat työturvallisuuden varmistaminen, aikataulu ja tehtäväsuunnitelmat sekä laadunvarmistus ja työn vastaanottaminen sen valmistuttua.

Pintalattiatyö on merkittävä tahdistava työvaihe aikataulullisesti, koska kaikki sisätyövaiheet pääsevät alkamaan vasta kun pintalattia on valettu. Myös kuivumis nopeus tahdistaa työvaiheiden aloitusta. Esimerkiksi laatoitus sekä parkettiasennus voidaan aloittaa vasta, kun pintalattian suhteellinen kosteusprosentti alittaa tietyt raja-arvot. Tässä opinnäytetyössä suunnitellaan pintalattiatöitä, vertaillaan materiaaleja ja kuivumisaikoja, tutustutaan kustannuksiin ja laadunvalvontaan sekä perehdytään menetelmiin ja työtapoihin.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää opiskelijan valmiuksia toimia rakennustyömaalla työnjohtajana, syventää opiskelijan tiedon etsintää ja analysointia työtehtävien suunnitteluvaiheessa sekä kehittää omaa johtamista sekä valvontaa työmaalla. Opinnäytetyössä on tarkoituksena etsiä tietoa, josta voidaan todeta mistä materiaalista pintalattia kannattaa missäkin tilanteessa tehdä. Materiaalin valintaan vaikuttaa aikataulu ja kustannustehokkuus, eli kuivumisaika on merkittävässä roolissa materiaali valinnassa, unohtamatta kuitenkaan valinnan kustannuksia.

Toimeksiantajana opinnäytetyölle toimi YIT Suomi Oy. YIT on suurin suomalainen ja merkittävä pohjoiseurooppalainen rakennusyhtiö. YIT rakentaa ja kehittää asuntoja ja asumisen palveluja, toimitiloja ja kokonaisia alueita. Lisäksi YIT on vaativan infrarakentamisen erikoisosaaja ja päällystäjä. YIT:n tavoitteena on yhdessä asiakkaidemme kanssa luoda entistä toimivampia, vetovoimaisempia ja kestävämpiä kaupunkeja ja elinympäristöjä. (YIT:n vuosiesite 2018)

Opinnäytetyön aikainen työkohde oli YIT:n Turun Fabriikki. Fabriikin alue sijaitsee entisen VR:n konepajan alueella Turun Pohjolassa Vaunukadulla. Ensimmäisessä vaiheessa Fabriikista rakennetaan keskustanpuoleinen reuna, johon tulee kuusi asuintaloa. Tarkempana kohteena opinnäytetyölle oli taloista kolmas Turun Fabriikin Fauna (kuva 1.)

osoitteessa Vaunukatu 7, 20100 Turku. Faunaan valmistui 96 asuntoa, kerroksia A-portaassa on 6 ja B-portaassa 8, mukaan lukien alakertaan tullut parkkihalli. Pinalattioita valmistettiin kuiviin tiloihin 2703 m² sekä kosteisiin tiloihin 440 m². Rakennushankkeen erityispiirteet tulivat viereisen ratapihan äänien hallinnasta sekä mahdollisiin palo- ja kaasuutoihin varautumisesta. YIT:llä panostetaan asiakastyytyväisyyteen ja Faunan rakentamisessakin kulmakiviksi muodostui laadukas lopputuote, joka on asiakkaan odotusten mukainen, turvallisesti sekä kustannustehokkaasti kerralla kuntoon tehty.



Kuva 1. Havainnekuva As.Oy Turun Fabriikin Fauna (Shauman Arkkitehdit Oy 2018).

Opinnäytetyö toteutetaan portfoliotyyppisesti, mikä on rakennusmestariopiskelijoille tyyppillinen tapa tehdä opinnäytetyö. Portfoliotyyppisesti tehty opinnäytetyö mahdollistaa laajan kertauksen rakennustyömaataitoihin sekä on tehtävissä luontevasti työn ohessa. Opinnäytetyön aikainen asemiani organisaatiossa oli työnjohtoharjoittelija. Tehtäviä, joita sisävalmistusvaiheessa tein, oli useita: nämä koostuivat pääasiassa laadunvalvonnasta, työturvallisuudesta, aikataulujen sekä tehtävien suunnittelusta.

2 PINTALATTIARAKENTEEN TUOTANNONSUUNNITTELU JA TOTEUTUS

2.1 Aikataulu ja valvonta

Työmaalla voidaan tehdä aikatauluja monella eri tavalla ja niissä voidaan käyttää erilaisia piirros- sekä laadinta tekniikoita. Työmaat tekevät aikatauluista erilaisia esityksiä oman käyttötarkoituksen ja ohjauksen kannalta itselleen sopiviksi. Yleisaikatauluksi esimerkiksi sopii jana-aikataulu, koska se on informatiivinen. Paikka-aikakaavio soveltuu parhaiten apuvälineeksi tuotannon suunnitteluun ja ohjaukseen. Valvontaan ja ohjaukseen soveltuu valvontavinjetti. Viikkoaikatauluksi lukujärjestys tai jana-aikataulu ovat toimivia, sillä ne ilmaisee sovitut työt lyhyemmällä ajanjaksolla. (Ratu KI-6031 2017, 21.)

Jana-aikataulussa aikatauluun piirretyt janat esittävät tehtävien kestot. Tyypillisesti aikataulun tehtävät esitetään vasemmassa reunassa ja aika kulkee ylärivillä. Jokaisen janan tulee perustua laskennalliseen tai kokemusperäiseen tietoon työn kestosta. Jana-aikataulussa projekti pilkotaan tehtäväkokonaisuuksiksi ja tehtäville asetetaan aloitus ja lopetushetket. Aikataulun vasempaan reunaan listataan tehtävänimikkeet allekkain, vaaka-akselille merkitään aika esimerkiksi viikkonumeroina. Aikataulutasosta riippuen voidaan esittää lisätietoja, kuten työmenekkejä, suoritemääriä, työryhmiä ja työsaavutuksia. Aikataulussa voidaan esittää myös erilaisia välitavoitteita, kuten vesikatto asennettu tai lämmöt päällä. (Ratu KI-6031, 2017, 21-22)

Suomessa käytettäviä vinoviiva-aikatauluja ovat tuotantokaavio ja paikka-aikakaavio. Tuotannon etenemistä kuvaava tuotantokaavio on tuotannon määrän ja ajan eteneminen suhteessa toisiinsa, kun taas paikka-aikakaavio kertoo etenemisen tuotannossa ajan ja paikan suhteessa. Tehtävät molemmissa kaavioissa esitetään vinoviivoilla. (Ratu KI-6031, 2017, 25.)

Valvontavinjetti perustuu kuvaan, josta osakohteiden ja työvaiheiden valmiusasteet voidaan nopeasti tarkastaa. Töiden eteneminen esimerkiksi pohjakuvaan merkitsemällä, matriisimuodossa tai vinjettinä, saadaan suunniteltujen töiden eteneminen esitettyä selkeästi. Suunniteltu työ sekä osakohteet esitetään matriisin reunassa. Aloitus- ja lopetusajat esitetään kunkin osakohteen kohdalla vinjetin matriisiruudussa. Seurantaan työn etenemisestä tehdään värien avulla tai rastitusperiaatteella. (Ratu KI-6031 2017, 30.)

Pintalattia valutyön suoritelmääräkertoimia ja työn osiin kuluvia työmenekkejä.

Työnosa	Työmenekki
Valun rajausta ja valmistelua sisältäen - irrotussaanauhojen asennus - työalueen rajoittimien asennus - varausten asennus - kaluston siirrot ja koekäyttö	0,04 tth/m ²
Korkomerkkien vaaitus	0,02 tth/m ²
Johdinten paikat ja korkeusaseman mittaus	0,05 tth/m ²
Pumppubetonointi, levitys ja tasaus	0,065 tth/m ²
Imukäsittely	0,03 tth/m ²
Koneellinen hieronta	0,02 tth/m ²
Käsin hieronta	0,03 tth/m ²
Välineiden puhdistus	0,005 tth/m ²
Jälkihoito, pinnan kastelu ja suojaus	0,02 tth/m ²

Pintabetonityötä, m ²	≤250	500	1000	2000	4000	≥8000
Suoritemääräkerroin	1,15	1,10	1,05	1,0	0,95	0,90

Keskimääräinen huoneala, m ²	≤10	20	40	≥50
Suoritemääräkerroin	1,02	1,0	0,98	0,96

Taulukko 1. Työmenekit ja suoritemääräkertoimet (Ratu 0404, 2012, 4).

2.2 Kustannussuunnittelu ja valvonta

Rakennusvaiheen kustannustenhallinta pohjautuu hyvään tuotannosuunnitteluun ja ohjaukseen. Niiden tavoitteena on varmistaa laatu tuotannossa, eli vaatimusten ja tavoitteiden toteutuminen hankkeessa. Laatuvaatimusten täytyminen tarkoittaa laadukkaan tuotannon lisäksi myös kustannustavoitteen ja aikataulujen saavuttamista, eri osapuolten kanssa sujuvaa yhteistyötä, työturvallisuutta ja ympäristöturvallisuutta sekä työn toteutuksen on oltava hallittua ja hyvän rakennustavan mukaista. (Ratu KI-6033, 2018, 80).

Aikataulu- ja kustannustavoitteet kootaan hankkeen aikataulusta, hankintasunnitelmasta, kustannusarviosta ja muista sopimusasiakirjoista. Kustannukset hankkeesta ajoitetaan tehdyn yleisaikataulun ja tavoitearvion perusteella. (Ratu KI-6033, 2018, 80).

Tavoitteena kustannusten hallinnassa on, että hanke pyritään toteuttamaan suunnitellun kustannustavoitteen mukaisesti. Kustannusvalvonnassa on kolme vaihetta: sopimusten tekohetkellä ennakoiva valvonta, kustannusten poikkeamiset työn aikana ja ennustaessa loppukustannuksia. Kustannuksien ennakoivalla valvonnalla tarkoitetaan hankintojen ja tehtävien tarkempaa suunnittelua. Tekohetkellä tapahtuvalla kustannustenhallinnalla tarkoitetaan, että asetetaan tavoite, valvotaan hankkeen etenemistä, yksittäisten hankintojen ja tehtävien suunnittelu, tehtävän ohjaaminen tavoitteen mukaiseksi, hankkeen etenemisen ennustaminen, jälkilaskenta ja loppuselvytys hankkeen päätyttyä. (Ratu KI-6033, 2018, 80).

2.3 Työturvallisuus

Työturvallisuuden ylläpito suunnitelmallisesti on keskeisessä osassa terveyshaittojen ja työtapaturmien ehkäisyssä. Työturvallisuus sisältää sellaisia toimenpiteitä rakennustyömaalla, joilla mahdollisia työturvallisuusriskejä pystytään ennakoimaan ja näillä toimilla työturvallisuusvaarat pyritään torjumaan. Sellaisia toimenpiteitä ovat turvallisuusseuranta, ennakkosuunnittelu, tapaturmatutkinnan palaute ja työmaalla tehtävät tarkastukset. (Ratu KI-6034, 2019, 108).

Prosessi on jatkuva, jolla työturvallisuutta ylläpidetään, tähän päästään jo rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa huomioitavissa perusasioissa. Näitä perusteita hyödynnetään varsinaisessa rakennusvaiheen turvallisuuden hallinnassa. Työturvallisuuteen pääsemiseksi on tehtävä työn perehdytystä ja opastamista, turvallisuussuunnittelua tehtäväkohtaisesti sekä työnantajan, urakoitsijoiden ja työntekijöiden välisen hyvän yhteistyön ylläpitoa. (Ratu KI-6034, 2019, 108).

Työturvallisuutta suunnitellessa pintalattiavaluun tulisi huomioida pintabetonin tai kipsin pumppausalue ja alueen kantavuus sekä merkitä aluepiirrokseen pumppauskaluston sijainti. Ennen pumppaamisen aloitusta on pumppauskalustolle tehtävä pystytyspöytäkirja, josta ilmenee pumppuauton määräaikaistarkastuksen päivämäärä, lähistöllä olevat sähkökaapeleiden sijainnit, yhteydet valukohteen ja pumppuauton välillä, tukijalkojen perustaminen ja muita koneen käyttökunnon varmistavia tarkastus kohteita. Olosuhteet tulee ottaa huomioon aina, esimerkiksi tuuli, lämpötila, liukkaus ja jos mahdollista, poistaa ne

ennen työn aloitusta. Lisäksi on huomioitava henkilöiden perehtyneisyys työhön ja varmistettava henkilökohtaiset suojaimet. (Ratu 0404, 2012, 13).

2.4 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnitelmalla on tarkoitus varmistaa, että kaikilla tehtävään liittyvillä osapuolilla on yhteinen käsitys työn tavoitteista ja sisällöstä. Niinpä se kuka on tehtäväsuunnitelman laatija ei ole tärkeää, vaan se että tehtäväsuunnitelma käydään huolellisesti läpi osapuolten kanssa esimerkiksi aloituspalaverissa. Tehtäväsuunnitelman laatii tavallisesti pääurakoitsijan työnjohtaja. Jos kyseessä on aliurakointi, tehtäväsuunnitelman voi laatia yhteistyössä aliurakoitsijan kanssa joko pääurakoitsija tai aliurakoitsija. (Ratu S-1207, 2004, 2).

Aliurakoitsijan tulisi osallistua aktiivisesti tehtäväsuunnitteluun, esimerkiksi antamalla työsaavutustietoja lähtötiedoiksi suunnitteluun. Tehtäväsuunnitelma tulisi laatia ennen aliurakkaneuvotteluja, hankintoja ja työkauppojen solmimista tai viimeistään ennen kuin tehtävä aloitetaan. Tehtäväsuunnitelma käydään läpi aloituspalaverissa sen urakoitsijan kanssa, joka oli yhteistyössä suunnitelmaa laatimassa, jolloin tarkistetaan myös suunnitelmien mukaiset olosuhteet työn aloittamiselle olevan kunnossa. (Ratu S-1207, 2004, 2).

2.5 Hankinnat ja logistiikka

Toimituksien ohjauksella pyrkimys on, että kaikki tarvittavat materiaalit ovat saatavilla oikeaan aikaan työmaalla ja töiden eteneminen tapahtuu suunnitelmien mukaisessa aikataulussa. Suunnitelmien häiriötön toiminta takaa työmaalle pienemmän hukan, kustannusten pienenemisen ja aikataulupito paranee tuotannossa. Myös tuottavuuden paraneminen tulee tätä kautta. Toimitus- ja hankinta vaiheessa muodostuu hankintaketju. Sopimukset ja tilaukset sekä hankintojen aikataulu tulee määritellä hankintavaiheessa kokonaisuutta suunnitellessa. Tuotteen valmistamisesta alkaa toimitusvaihe ja se päättyy tuotteen asentamiseen työmaalla. (Ratu S-1227, 2010, 1.)

2.6 Työmaapalaverit

Työmaan aloituspalaveri pidetään työmaan alkaessa. Palaveriin osallistuu yleensä työpäällikkö, kustannuslaskija, hankinnoista vastaava, työmaainsinööri, vastaava työnjohtaja sekä työmaamestareita. Palaverissa on tarkoitus sopia hankkeen käynnistykseen liittyvistä asioista sekä informoida kohteeseen liittyvät asiat projektijohtolle. Kohteen koko vaikuttaa merkittävästi käsiteltävien asioiden sisältöön. Myös rakentamismuodon ja monimuotoisuuden vaikutus ovat tärkeässä osassa käsiteltävien asioiden valinnassa aloituspalaveriin.

Aloituspalaverista tulee laatia muistio, josta seuraavat pääasiat selviävät: perustiedot kohteesta, kuten suunnitelmien tilanne, rakennuttajan luomat aikarajat ja tavoitteet, tärkeimmät vapautumisajankohdat ja nimet toteutusorganisaatiossa. Aloituspalaverista selviää myös ennakkosuunnittelu, kiirehankinnat, kustannuslaskennan tarkastelu aliurakoitsijan kanssa, rajojen sopiminen urakoihin ja hankintaan, tehtävien läpikäynti mitä tehdään ostettuna ja mitkä tehdään omana työnä, työnsuunnitteluun liittyvät toteutusvaiheen asiat, muutos ja lisätoista sopiminen, yhteystiedot suunnittelijoilta, rakennuttajalta ja aliurakoitsijoilta sekä aliurakoitsijoilta myös heidän tilannetiedot, sovitaan kuka hoitaa viranomaisyhteydet ja heille tehtävät ilmoitukset, hakemukset sekä anomukset. (Ratu S-1229, 2011, 3).

Aloituspalaverissa tehdystä muistiosta selviää jokaisen asian toimenpide, yhteyshenkilö ja päivämäärä, jolloin tehtävä on pitänyt tulla hoidetuksi. Erillinen työmaakokous pidetään siinä tapauksessa, jos rakennuttaja ei ole jostakin syystä päässyt osallistumaan aloituspalaveriin. Työmaakokouksessa käsitellään suunnittelijoiden yhteystiedot, muutos ja lisätyöt sekä rakennuttajan kanssa sovittavat asiat. Työmaan sisäiset sekä eri sopijapuolten kokouskäytännöt ja niiden toistuvuus esitetään projektisuunnitelmassa. Aloituskokouksessa sovitaan työmaakokousten järjestämisestä. Kokousten onnistuminen edellyttää hyvää valmistelua etukäteen ja riittävää kokouksen johtamistaitoa. (Ratu S-1229, 2011, 3).

Työmaakokous on työmaalla pidettävä tilaisuus, joka antaa mahdollisuuden eri asiantuntijoiden ja sopijapuolten tavata toisiaan. Työmaakokoukseen pääurakoitsija laatii ilmoituksen tilanteesta työmalla sekä valmistelee käsiteltävät asiat kokoukseen

kirjallisena. Tyypillisesti työmaakokouksen valmistelutoimet kuuluvat kohteen vastavalle mestarille. (Ratu S-1229, 2011, 4).

Urakoitsijakokous on suora ja nopea tapa varmistaa tiedonjakelu sekä vuorovaikutus työmaan keskeisten osapuolten kanssa. Järjestelmällinen kokouksen johtaminen ja urakkasopimukseen kirjatut osallistumisveloitteet ovat onnistuneen kokouskäytännön perusasioita. Nopeat ratkaisut ja hyvä yhteistyö kuuluvat urakoitsijakokouksiin, joissa aliurakoitsijoiden ongelmia käsitellään. Kokouksissa suunnitellaan tulevat työt, jotka esitellään urakoitsijoille aikataululla, esim. vinjetillä seuraavaan kokoukseen saakka. Hankintojen tekemistä varten on hyvä tehdä töiden pidemmän aikavälin suunnittelua. (Ratu S-1229, 2011, 4).

Viikkopalaverissa työmaan työnjohtajat sovittavat töitään yhteen sekä keskustelevat työmaan tilanteesta. Palaverissa käsitellään aiheita, kuten: aikataulut, tarvittavat resurssit, hankinnat, suunnitelmat, laatu- ja työturvallisuusasiat. Ennen töiden aloittamista pääurakoitsijan työstä vastaava työmaamestari järjestää aloituspalaverin aliurakoitsijan työntekijöille ja heidän esimiehelleen. Aloituspalaverissa määritellään haluttu laatutaso ja muut odotukset työn suorittamiseen. Palaverissa käsitellään myös oleelliset kohdat urakkarajoista ja pääsisällöstä sekä päivitetään yhteystiedot, todetaan vastuuhenkilöt, työturvallisuusasiat, aikataulut, työjärjestys sekä tarkennetaan välitavoitteet, jotka ovat voineet muuttua sopimushetkestä merkittävästi. (Ratu S-1229, 2011, 4).

2.7 Laadunvarmistus ja ohjaus

Laatua rakentamisessa voi tarkastella monesta näkökulmasta samoin kuin laatua missä tahansa asiassa. Toisille laatu tarkoittaa kuntoon kerralla tekemistä, joillekin taas sitä, että virheistä on otettu opiksi ja mietitty järkevät toimintatavat. Laatu käsite rakentamisessa voidaan jakaa neljään eri osa-alueeseen: asiakkaan-, suunnittelun-, ympäristön- ja tuotannon laatuun. (Ratu KI-6029, 2016, 11).

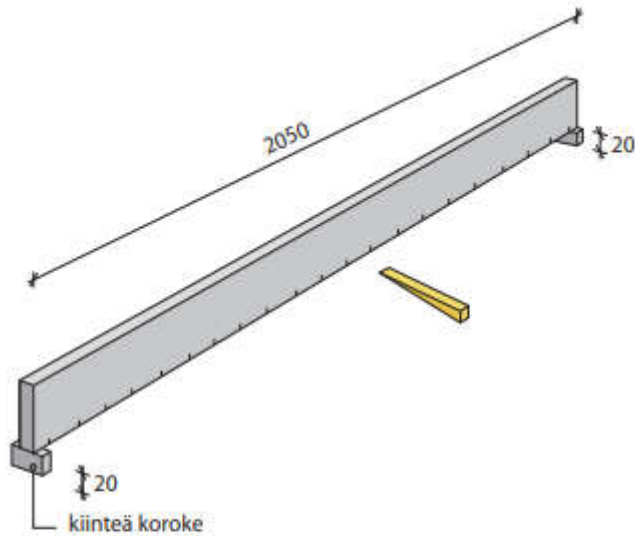
Suunnittelussa laatu tarkoittaa sitä, että rakennustoimet ja suunnitelmat ovat tilaajan toivomusten ja tarpeiden mukaisia sekä hyvän rakennustavan ja viranomaisten määräysten ja vaatimusten täyttäviä. Suunnitelmat ovat silloin laadukkaita, kun ne ovat ristiriidattomia, toteutuskelpoisia ja tarkkuudeltaan riittäviä työmaan tarpeisiin. Suunnitelmien

mukaiset rakenteet tulee olla turvallisia ja niiden tulee huomioida rakennuksen elinkaari sekä käyttö rakentamisen jälkeen. (Ratu KI-6029, 2016, 11).

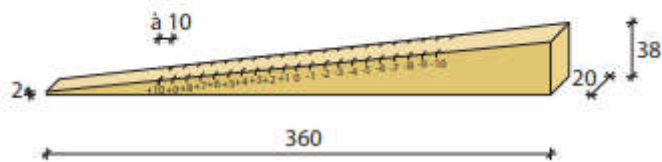
Tuotannossa rakentamisen laatu on kustannus-, aikataulu- ja laatutavoitteissa pysymistä suunnitelman mukaan sekä työturvallista ja hyvää rakennustapaa noudattavaa. Työmenetelmät tulee sovittaa kohteen mukaan sekä varmistaa materiaali vaatimukset, olosuhteet sekä mahdollistaa häiriötön työtila. Huomioitavia osa-alueita kohteen turvallisuudessa ovat työntekijöiden työturvallisuus, ympäristöturvallisuus kohteessa, ulkopuolella vaikutuspiirin alueella olevien turvallisuus sekä rakennuksen käyttäjien turvallisuus. Asiakkaan tuntemaan laatukokemukseen vaikuttaa tilaajan tiedottaminen kuluista, aktiivisen yhteistyön ja yhteyksien ylläpitäminen hankkeen edetessä sekä asiakkaan toivomaan lopputulokseen pääsy. Myös muutos ja lisätöiden onnistuminen vaikuttaa asiakkaan laatu kokemukseen positiivisesti. (Ratu KI-6029, 2016, 11).

Visuaalinen ja tekninen laatu lopputuotteessa on huomattavasti helpompaa arvioida kuin toiminnan laatua. Laatuvaatimukset ja suunnitteluratkaisut on oltava suunnitteluasiakirjojen mukaisia hankkeen loputtua. Rakennustapa tulee olla hyvä sekä mallityöt hyväksytyjä. Tärkeää on, että määritellään laatuvaatimukset yksiselitteisesti sekä järjestetään sellaiset toimintamenetelmät millä nämä laatuvaatimukset saavutetaan. Laadun mittaamista voidaan suorittaa esimerkiksi: TR-mittauksilla työturvallisuuden osalta, työmaan omilla laadunvalvonta mittareilla, takuuajan seuranta kustannusten osalta, virhemäärillä lopputarkastuksessa, asiakas ja palaute mittareilla, työn aikaisten virheiden ja laatu ongelmien korjausten määrällä sekä ympäristön siisteyden ja työmaan järjestyksen tarkkailulla. (Ratu KI-6029, 2016, 11).

Pintalattian tasaisuuden mittaaminen tapahtuu mittalauta ja kiila -menetelmällä. Mittalauta on alumiininen lauta, jonka päissä alapinnalla on 20 mm:n korokepalat. Kiila, jolla tasaisuus mitataan on 360 mm pitkä, matalammasta päästä se on 2 mm ja korkeammasta 38 mm korkea. Kiilassa on millimetriasteikko siten, että keskellä kiilaa on nollassa kohta, josta matalampaan suuntaan lähtee plusasteikko ja korkeampaan miinusasteikko. (Kuva 2; RT14-11039, 2011, 2).



Kuva 1. Mittalauta ja kiila.



Kuva 2. Mittalauta ja kiila (RT14-11039 2011, 2.)

Pumpattavan lattiatasoitteen käyttö ja sekoitus tulee tehdä valmistajalta tulleiden ohjeiden mukaan. Tuotteen valmistaja määrittelee sekoitusajan, seossuhteen, käyttölämpötilat ja materiaalipaksuuksien ylä- ja alarajat. Mittalauta ja kiila -menetelmällä mitatut lattiapinnan tasaisuudet tulkitaan luokkien mukaan. (SisäRYL, 2013, 117).

Taulukko 441: T1. Lattian pinnan tasaisuus

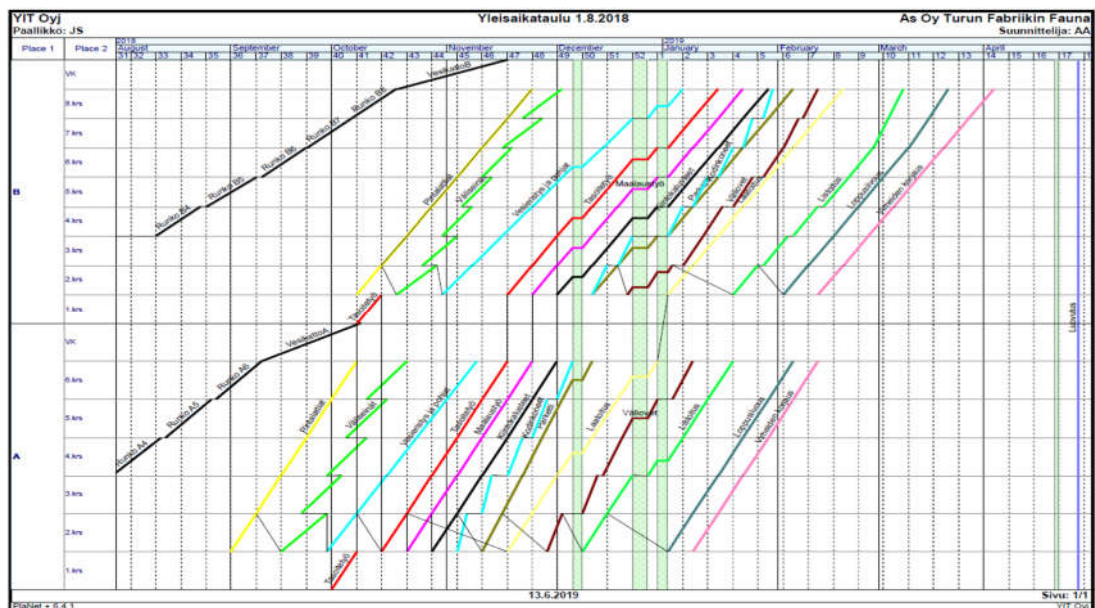
	Mittauspituus, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm		
		Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Hammastus		0	0	1
Pinnan tasaisuus	2000	± 2	± 3	± 4

Taulukko 2. Poikkeama taulukko lattiapinnan tasaisuuden määrittämiseen (SisäRYL, 2013, 117).

3 RAKENNUSOSAN TOTEUTUS JA LAADUNVARMISTUS

3.1 Aikataulu ja valvonta

Pintalattietyön aikataulu suunnittelu aloitetaan yleisaikatauluun (kuva 3) tutustumisella. Yleisaikatauluun on suunniteltu tehtävälle aloitus- ja lopetus hetket sekä työnkulku läpi koko projektin, joten siitä näkee helposti, missä kerroksessa tai alueella työvaiheen tulisi edetä minäkin päivänä. Yleisaikataulu on tärkeä työväline tehtävien suunnittelussa sekä sopimusneuvotteluissa. Yleisaikataulun välitavoitteet ja suunnittelun on tehnyt vastaava työnjohtaja ennen hankkeen aloitusta.



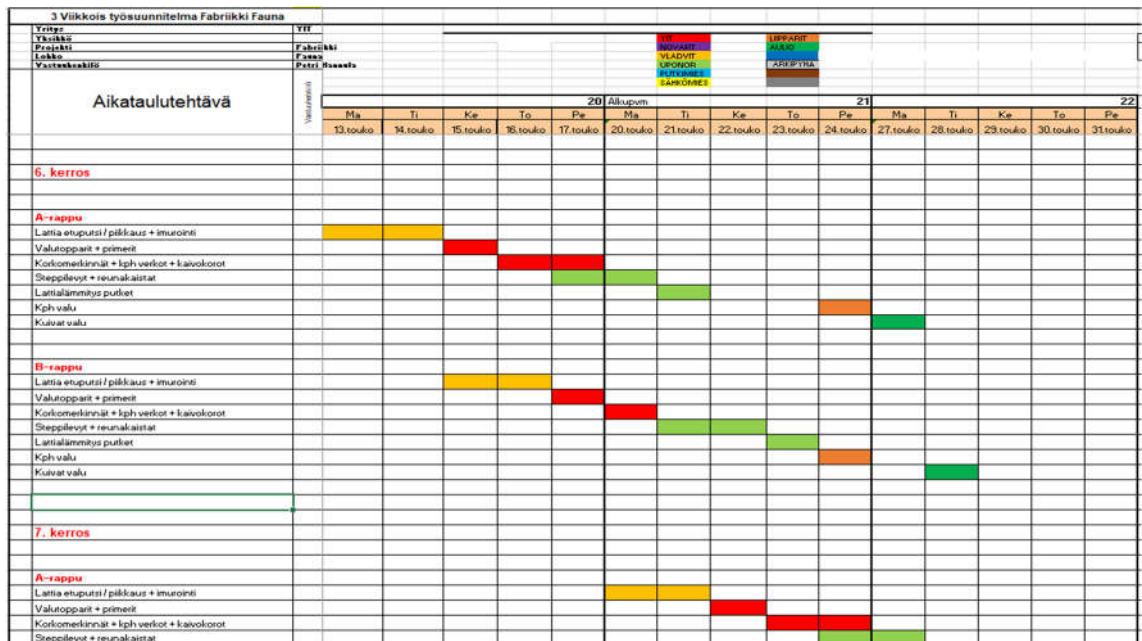
Kuva 3. Yleisaikataulu. (YIT Suomi Oy 2019).

Yleisaikataulun pohjalta laaditaan tarkempi viikkoaikataulu, joka mitoitetaan kolmen viikon mittaiseksi. Käynnissä olevan viikon tehtävät ovat tarkkuudeltaan erittäin tarkat, kun taas kolmen viikon päässä olevat tehtävät ovat enemmänkin hahmotelmia siitä, milloin

työ olisi hyvä saada tehdyksi. Näillä kolmen viikon päähän suunnitelluilla tehtävillä saa hyvän näkökulman esimerkiksi tarvikkeiden ja hankintojen tekemiseen ajoissa, jotta materiaalit ovat työmaalla, kun tehtävä alkaa.

Viikkoaikataulun (Kuva 4) tavoitteena on pilkkoa pintalattiatehtävän työvaiheet pienemmiksi kokonaisuuksiksi, jotta niitä olisi helpompi tarkastella resurssien tarpeen, valmistamisajankohdan ja johtamisen kannalta. Ennakoivia työvaiheita on esimerkiksi holvivivasta, pystysaumauksesta sekä muista betonitöistä jääneiden pattien ja riisteiden poistaminen lattian sekä seinien alaosan alueelta. Muita ennakoivia työvaiheita on esimerkiksi elementtisaumojen tiiveyden varmistus, huolellinen imurointi eloperäisen materiaalin poistamiseksi lattiapinnalta, askeläänieristeen asennus, solumuovisen erotuskaistan asennus, lattialämmityspotkien kiinnitys askeläänieristeeseen, valutoppareiden asennus sekä valukorkojen merkitseminen.

Kylpyhuoneiden osalta askeläänieristettä ei asenneta, vaan lattialämmityspotket kiinnitetään rauditusverkkoon. Tällä ratkaisulla saadaan tehtyä kaadot kylpyhuoneen lattiaan rikkomatta lattialämmityspotkia sekä niin, että kylpyhuoneen oviaukon kynnyksessä täyttää tulvavesi sekä invamääräykset.



Kuva 4. Viikkoaikataulu. (YIT Suomi Oy 2019).

Aikataulun näkökulmasta kustannustehokkain materiaali tulisi olla ennakoivilta työvaiheiltaan nopeammin tai edullisemmilla materiaaleilla toteutettavissa. Kelluvan pintalattian ennakoivat työvaiheet ovat alustan tasaisuuden ja puhtauden sekä eristeiden, irrotuskaistojen, lattialämmitysputkien ja korkomerkitöjen osalta samankaltaiset valittavasta lattia materiaalista riippumatta. Täten kustannustehokkuutteen ei pystytä paljoakaan valmistelevilla työvaiheilla vaikuttamaan, sillä ne ovat samansisältöiset vaikka pintalaatan materiaali vaihdettaisiinkin toiseen.

Valitun materiaalin kuivumisaika vaikuttaa kustannuksiin rakennustyömaan yleisissä kuluissa. Kiinteitä maksuja siis kertyy koko ajan vaikka konkreettisissa töissä ei päästäisiäkään etenemään, sillä odotellaan materiaalien kuivumista päällystyksen vaatimaan tilaan. Se millä keinoin nopeaan kuivumiseen päästään, on merkittävässä roolissa kulujen näkökulmasta. Tämä johtuu siitä, että kuivureista kertyy vuokratkustannuksia ja sähkön kulutus kasvaa lämmittäessä huoneilmaa tai poistaessa kosteutta huoneilmasta koneellisesti.

Kuivumista edistäviä toimia on esimerkiksi vähentää materiaalivahvuutta eli ohentaa pintalattialaattaa tai valita materiaaliksi nopeammin kuivuva tuote. Kuivumisnopeutta seurataan määräajoin tehtävillä porareikä- tai näytepalamittauksilla. (Liite 2. Kosteusmittaustuloksia.)

3.2 Kustannussuunnittelu ja valvonta

Kustannussuunnittelun lähtökohtana ja vertailupohjana oli aikaisemman kohteen kuitu- betonipintalattia rakenteen kokemukset kustannuksista sekä laadullisista lopputuloksista. Betonilattian kustannukset koostuvat pumpatusta betonimassasta, valutyöstä, hionnasta sekä tasoitustyöstä. Betonimassan ja valutyön kustannukset ovat sopimuksessa määritelty euromääräinen hinta. Hinta vaihtelee sovitusta perushinnasta 1% - 15% välillä riippuen valutyön koosta, betonilattioissa tähän lisätään vielä tasoitus ja muita jälkitöitä, jolloin keskimääräinen hinta neliötäkohden on noin 46% kalliimpi kuin betonimassan ja valutyön kustannukset.

Kipsi (Flow GS) massalla tehtynä kustannukset neliötäkohden on noin 69% kalliimpi kuin betonimassan ja valutyön kustannukset, sisältäen kipsimassan pumpattuna ja tasoitettuna. Erona kipsin hyväksi on se ettei sitä tarvitse hioa eikä tasoittaa ennen parketitöitä,

koska reunat eivät käpristy ja muutenkin kipsilattia urakoidaan täysin suorana pintana. Tästä syystä kipsilattia on kilpailukykyinen vaihtoehto kuitubetonille, koska hionta ja tasoitustöitä valun jälkeen ei tarvita.

Flow GS kipsimassa vaihdettiin Faunassa kylpyhuonelattioiden osalta LB 7 massaan seitsemän valetun rappukerroksen jälkeen, koska todettiin kosteusmittauksin ettei Flow GS kuivunut aikatauluun tehdyn suunnitelman mukaan ajoissa. LB 7 kipsimassa on nopeasti kuivuva tuote ja hinnaltaan huomattavasti kalliimpi, kuin Flow GS -massa. LB 7 -massan neliöhinta kipuaa pumpattuna ja tasoitettuna yli viisinkertaiseksi verrattuna betonimassan ja valutyön kustannuksiin neliölle, eikä sen vuoksi ole kovinkaan kilpailukykyinen hinnaltaan, mutta vaihto LB 7 massaan oli aikataulussa pysymiseksi välttämätön valinta.

Lisäksi vertailuun valikoitui toiselta työmaalta kohde, jossa lattiarakenne oli sama sisältäen askeläänieristeen, solumuovisen erotuskaistan, lattialämmityspotket sekä muut enakoivat tehtävät ja tuotteet ennen varsinaista valutyötä. Kuivat tilat olivat materiaailtaan samat kuin Faunassakin, mutta kylpyhuoneiden osalta pintalattiamateriaaliksi oli valikoitunut nopeammin päällystettävä NP betoni siksi, että aikataulu oli erittäin tiukka ja kylpyhuoneet piti saada vesieristys kuivuuteen mahdollisimman pian valutyön jälkeen. Tässä onnistuttiinkin hyvin, keskimäärin kolmessa viikossa kylpyhuoneen pintalaatta oli vesieristys kuivuudessa. Hinnaltaan NP betonista tehty pintalattiavalu oli noin 30% kalliimpi perus betoniin verrattuna neliöllä sisältäen massan pumpattuna sekä tasoitustyön. Kuivuttuaan NP betonista valettu pintalattia ei vaatinut erityisiä jälkitöitä, vaan laattamiehen normaali pintojen tasoitus oli riittävä, joten muita kustannuksia ei NP betonin valinnasta tullut. Valutyön hintaa saisi todennäköisesti hiemat laskettua jos valumäärän pystyisi nostamaan nykyisestä rappukerros kerrallaan mallista niin että valettaisiin kahden kerroksen kylpyhuoneen samalla valukerralla.

3.3 Työturvallisuus

Kohteen valaistuksen tulee olla hyvä ja riittävä työn turvalliseen suorittamiseen. Betonin pumppaus ja kuljetuskalustolle (Kuva 5) on varattava riittävät tilat sekä hyvät kulkuväylät työkohteeseen. Myös maapohjan kantavuudet ja tukijalkojen sijainnit tulee olla suunniteltuna ennen pumppauskaluston pystytystä. Yleisesti koko työmaalla tulee käyttää

kypäriä, suojalaseja, turvajalkineita sekä huomioväritettyä vaatetusta. Valutyössä huomioidaan lisäksi tehtävän vaatimat suojarusteet, kuten kumisaappaat sekä suojakäsineet, jotka estävät ihokosketuksen betonin tai kipsimassan kanssa valutyötä tehdessä. Kipsin sekoitus ja pumppukaluston apumiehen suojarusteisiin kuuluu myös hengityssuojaimet sekä kipsipölyltä muutoin suojautuminen. Myös yhteydet valutyötä suorittavaan henkilöön on varmistettava esimerkiksi radiopuhelimitse. Olosuhteet tulee myös huomioida valutöihin ryhdyttäessä, talvella tulee huolehtia esimerkiksi liukkaudentorjunnasta. Valutyössä tarvittavat koneet ja laitteet tulee olla ehjiä sekä tarkastettuja turvavarusteiden osalta.



Kuva 5. Kylpyhuone betonimassan pumppaus. (YIT Suomi Oy 2019).



Kuva 6. Kuivientilojen kipsimassan sekoitus ja pumppaus. (YIT Suomi Oy 2019).

3.4 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelu tehdään urakkasopimuksen, aikataulun ja muiden olemassa olevien lähtötietojen perusteella. Tehtäväsuunnitelmassa esitetään tehtäväkokonaisuuden sisältämät työvaiheet ja niiden tavoitteet sekä yleistä tietoa, kuten vastuhenkilöiden yhteystiedot, käytettävän kaluston tiedot, suunnitellun työryhmän koko sekä käytettävät materiaalit. Pintalattiatyön aloitusedellytyksiä ovat työntekijöiden perehdytys, aloituspalaverin pitäminen, turvallisuussuunnitelma tehtynä ja materiaalit työmaalle toimitettuna. Oleellisena osana ennen työn aloitusta pitää olla ennakoivat työvaiheet tehtyinä. Näitä on esimerkiksi: etuputsityöt, kaivojen ja viemäreiden sijaintien sekä toimivuuden tarkastukset sekä väliseinälinjat merkattuina, jotta väliseiniin jäävät putket sekä liikuntasaumot

osuisivat oikeisiin kohtiin tullessaan pintalattiavalusta ylös. Myös lattialämmitys putket pitää asentaa siten etteivät ne jää väliseinien alle, sillä väliseinärangat ammutaan lattiaan naulapyssyllä.

Tehtäväsuunnitelmassa määritellään myös työmenetelmiä, kuten korko merkinnät, kylpyhuoneen primerointi ja rauditusverkon koko sekä silmäväli, toppareiden, askeläänieristeen ja solumuovisen reunakaistan asennukset. Tehtäväsuunnitelmassa kerrotaan järjestys jossa työt tulevat suorittaa, esimerkiksi kerros kerrallaan tai rappukäytävä kohtaisesti. Myös aikatauluun liittyvät asiat kirjataan tehtäväsuunnitteluun. Niissä määritellään milloin työn voi aloittaa missäkin tilassa ja koska kyseinen tila tulee olla valmiiksi tehtynä. Vastuualueet, eli ketkä tekee mitkäkin työvaiheet sekä työvaiheiden työturvallisuus asiat ja ympäristön suojelu, tulee huomioida tehtäväsuunnittelussa.

Tehtäväsuunnittelun sisältöön kuuluu myös mahdollisten riskien tuominen esille. Näitä riskejä voi esimerkiksi olla lattialämmitysputken kulkeminen väliseinän alla, jolloin naula voi osua putkeen, joka voi hajottaa putken tai huonosti teipatut askeläänieristeen saumat, jolloin kipsimassa valuu askeläänieristeen alle ja jopa alakertaan läpivienneistä. Noudatettavat ohjeet ja työselvitykset kuten rakennetyypit, pohjapiirroksiset, rakenneleikkaukset ja sisä RYL ovat osa tehtäväsuunnittelun sisältöä. Myös logistiikkaan liittyvät asiat, kuten materiaalin ja tarvikkeiden tilaaminen ja varastointi työmaalla liittyy laadunvalvontaan. Laadun varmistus toimia ovat osakohteen tarkastukset ja mallityö jonka perusteella määritellään tavoiteltu laatutaso joka pitäisi kestää läpi koko työmaan. Tehtäväsuunnitelmassa tulee käsitellä myös kustannusrakenne ja valmistautua sekä arvioida lisätöiden tarve ja niiden määrä. (Liite 7. Tehtäväsuunnitelma.)

3.5 Hankinnat ja logistiikka

Hankinnat ja logistiset toimenpiteet rajoittuivat YIT:n tekemiin ennakoiviin työvaiheisiin, koska kipsimateriaalit sekä muu pumppaukseen liittyvä logistiikka kuului aliurakkasopimuksen mukaan aliurakoitsijan tehtäviin. Ennen pintalattiavalua tehtävä askeläänilevyn asennus, solumuovisen irroituskaidan asennus ja näiden tiiviiksiiteipaus sekä lattialämmitysputkiston asennus ja suunnittelu kuului putkiurakkaan, joten näistäkään töistä ei YIT:lle tullut logistisia toimenpiteitä enempää, kuin osoittaa työmaalla paikka, jonne materiaalit varastoidaan ennen urakoitsijoiden tuloa työmaalle.

YIT:n toimesta tehty hankinta ja logistiikka tehtävät olivat topparimateriaalin hankinta ja laahaus kerrokseen sekä asennus oviaukkoihin, porrastousten ympärille ja hissikuilun edustalle. Porrastousten holvivalun ja kipsivalun väliin tarvitaan kolmiorima kiertämään saumaa halkeilun estämiseksi. Sauma täytetään elastisella massalla maalauksen jälkeen. Kylpyhuoneen lattian primerointi aine toimitetaan alirakojen toimesta työmaalle, mutta levitystyö kuuluu omalle rakennusmiehelle. Se tehdään samalla, kun asennetaan raudoitusverkko kylpyhuoneeseen. Raudoitusverkko tilataan työmaalle muiden raudoitusten kanssa. Rakennusmies leikkaa verkosta kylpyhuoneeseen sopivien mittojen mukaisen palan jo pihalla, joka sen jälkeen nostetaan kerrokseen torninosturilla. Puhaltimien tilaus kalustolta ja niiden toimitus kipsivalu kerrokseen kuuluu myös YIT:n hoitamiin tehtäviin. Puhaltimilla pyritään saamaan kosteus poistettua rakennuksesta kuivumisen nopeuttamiseksi.



Kuva 7. Kylpyhuone valmiina pintalattiavaluun. (YIT Suomi Oy 2019).

3.6 Työmaapalaverit

Työmaalla pidettävät palaverit pintalattiatöiden osalta Faunassa olivat materiaali- ja toimintamallin esittelykokous, jossa kipsilattiamateriaalin valmistaja esitteli tuotteitaan sekä niiden ominaisuuksia. Samassa kokouksessa mahdollinen tuleva urakoitsija esitteli

omalta osaltaan toimintamalliaan. Kokouksessa käsiteltiin tilantarvetta työmaalla pumpauskalustolle, materiaalien kuivumisaikoja, menekkitietoja kustannusvertailun tekemiseksi, työtekniisiä ratkaisuja esimerkiksi kaatolattioiden toteutus käytännössä, työsäävutus tietoja sekä aikatauluja silmälläpitäen. Nämä tiedot olivat tärkeitä kilpailutuksessa, koska kipsistä valetusta pintalattiasta ei ollut käytännön kokemusta työmaalla.

Työmaalla pidettiin palaveri tarjouspyyntöjen tekemiseksi mahdollisille urakoitsijoille. Tarjouspyyntöihin vastanneiden urakoitsijoiden joukosta valittiin sopivin meidän kohteeseemme, jonka kanssa työmaalla pidettiin urakkaneuvottelu palaveri. Urakkaneuvottelussa keskustellaan ja sovitaan aiheista, kuten kohdetyömaan tiedot, esimerkiksi aikataulut, jolloin pumppaukset tulisi suorittaa, pumpattavat neliömäärät rakennuksessa sekä niiden materiaalivahvuudet. Myös tehtävälisterit, joista selviää mitkä tehtävät sisältyvät urakkaan ja mitkä tehtävät tulisi olla tehtynä ennen valutöiden aloitusta sekä mitä tehtäviä jää tehtäväksi valutöiden jälkeen, ovat tärkeä osa kohdetyömaan tietoja.

Urakkaneuvotteluissa käsitellään myös laskutustiedot, vakuudet, takaukset, vastuuvakuutukset, työmaan ja urakoitsijan yhteystiedot, hintatiedot urakoitaville määrille sekä tuntitöiden hinnat, toimitusehdot, toimitustavat, sopimusehdot sekä määritellään asioita, jotka tulee olla tehtynä ennen urakan aloitusta, esimerkiksi työturvallisuussuunnitelma sekä työntekijöiden perehdytys työmaalle.

Ennen pintalattiavalu tehtävän aloitusta pidetään vielä tarkentava kokous, jossa täsmennetään ja hienosäädetään aloitusajankohdat sekä muut tarvittavat asiat. Kokouksen jälkeen kaikilla osapuolilla on yhtenäinen käsitys urakan mahdollisimman joustavasta läpimenosta. Seuraavaksi ennen pintalattiavalun aloitusta pidetään urakan aloituspalaveri, jossa käsitellään seuraavat asiat: varmistetaan tilaajan sekä aliurakoitsijan edustajat sekä heidän yhteystietonsa, kerrataan urakkaneuvottelumuistiossa sekä sopimuksissa olevat asiat, joissa käy ilmi urakkaan kuuluvat tehtävät sekä tehtävät jotka tulee olla valmiina ennen pintalattiatyön aloitusta.

Aikataulu, suoritusjärjestys ja välitavoitteet sekä työn valmistuminen käsitellään aloituspalaverissa. Käytettävissä olevat suunnitelmat, piirustukset ja laatuvaatimukset sekä työkohteen vastaanotto, mallityön määrittäminen ja siinä havaittujen puutteiden korjaamiskäytännöstä sovitaan tässä palaverissa. Aloituspalaverissa määritellään lisäksi osakohteen tarkastuksista, työnaikaisten kokeiden, mittauksien ja laadunvarmistamisen käytännöistä, myös työn aikaiset suojaukset, tulityöt, työturvallisuussuunnitelma sekä perehdyttäminen. Tilaajavastuuasiat, kulkuluvat, materiaalien ja jätteiden käsittely,

itselleluovutukset sekä muutos- ja tuntityö käytänteistä sovitaan myös aloituspalaverissa. (Liite 6. Aloituspalaverimuistio.)

Pintalattiatyön ollessa käynnissä työmaalla pidetään viikkopalavereja, joihin osallistuvat vastaava työnjohtaja, työmaainsinööri ja työmaan työnjohtajat. Viikkopalaverissa käsitellään useita asioita. Voisi sanoa, että asialistalla on kaikki oleellinen työmaan sen hetken tilanteen tuomiseksi esille. Viikkopalaverissa kaikille hankkeen työnjohdossa mukana oleville selviää mikä hankkeen tilanne oli edellisen viikkopalaverin aikaan, mikä tilanne on juuri nyt sekä mikä tilanteen tulisi olla seuraavan kokouksen pitohetkellä. Viikkopalaverissa käsitellään kaikkien työvaiheiden toteutumien ja niitä verrataan aikatauluun. Tällä toimella nähdään välittömästi, jos joku työvaiheista on jäämässä jälkeen tai ajamassa aikaisemman työvaiheen kiinni. Edellisen kokouksen suunnitelmat tarkastetaan ja poikkeamiin reagoidaan. Tilaukset ja toimitukset käydään läpi, jotta tiedetään mitä materiaaleja on tulossa ja mitä laitetaan tilaukseen sekä sovitaan kuka tilaa mitään. Työmaan resurssit tarkastetaan ja sovitaan pääpiirteittäin kuka tekee mitkäkin työt, suunnittelun tilanne käydään läpi, työmaan järjestys ja työturvallisuus asiat käydään läpi, esimerkiksi TR-mittauksen tulos ja siinä ilmenneet havainnot, seuraavien alkavien työvaiheiden suunnittelutehtävät, hankinta-asiat, tarpeellisen kaluston- ja koneiden kartoitus, talousasioiden läpikäynti sekä päätetään seuraava viikkopalaverin ajankohta.

Pintalattiatyön valmistuttua pidetään loppuselvityspalaveri. Loppuselvityksessä läsnä ovat ainakin vastaava työnjohtaja ja urakoitsijan edustaja sekä jos mahdollista työmaainsinööri sekä pintalattian valutyössä mukana ollut työnjohtaja. Palaverin aiheita ja käsiteltäviä asioita on monia. Niistä tärkeimpiä ovat työmaan tiedot, kokouksen läsnäolijat sekä aliorakan vastaanoton tiedot kuten, valmistumisaika, tehdyt tarkastukset ja urakan välitavoitteet.

3.7 Laadunvarmistus ja ohjaus

Pintalattiatyön laadunvarmistus toimenpiteet suoritetaan siten, ettei virheellistä työsuoritusta pääse syntymään. Laadunvarmistamiseen on YIT:llä panostettu huomattavasti, koska laadukkaan lopputuotteen toimittaminen asiakkaalle on YIT:lle erittäin tärkeää.

Laadukkaan lopputuloksen varmistamiseksi pintalattiatyötä johtava työmaamestari laatii tehtäväsuunnitelman, jossa käsitellään pääsääntöisesti seuraavat asiat:

- Aikataulu.
- Työturvallisuus.
- Logistiikka.
- Laatu.
- Kustannukset.

Tärkeä tehtävä laadun toteutumiseksi työmaaoiloissa on pitää aloituspalaveri, jossa selkeästi tuodaan esille haluttu laatutaso ja toimintamalli urakoitsijalle. Ennen kaikkea on tärkeää keskustella konkreettisen työn tekeväälle henkilölle halutusta laatutasosta, ja työn tekevän ideoista laadukkaan tuloksen saavuttamiseen.

Aloituspalaverissa käsitellään toimintamalli, jolla laadukas tulos saavutetaan. Mallityön tekeminen, työn eteneminen, laatuvaatimukset ja laadun todennus tai mittaus on osa toimintamallia. Laatuvaatimukset tulee kirjoittaa tehtäväsuunnitelmaan selkeästi niinsanotusti auki, jotta vältetään väärinkäsityksiltä laatu tavoitteissa.

Työnjohtaja tarkastaa jokaisen rappukerroksen ennen valua, ja varmistaa, että urakoitsijalla on vaadittavista koroista sekä laatuun liittyvistä seikoista tieto. Urakoitsijan täytyy tietää esimerkiksi eri tilojen välisistä valukoroista toistensa suhteen, kylpyhuoneiden kaatojen toteutumisesta ja tasaisen lattiapinnan lopputuloksesta.

Lattiapinnan tasaisuuden todentamiseen meillä oli käytössä pyörivä lattiapintalaseri (Kuva 8) helpottamaan lattioista mahdollisesti löytyvien kohoumien ja kuoppien havaitsemista. Tämä laite ei siis ole virallinen mittaustapa, vaan ainoastaan käytössä helpottamaan virheiden löytymistä. Jos poikkeamia havaitaan ne on tarkastettava virallista mittaustapaa käyttäen.

Lattiapintalaserin käyttö oli helppoa, laite tasattiin keskelle huonetta, jolloin koko huone saatiin tarkastettua kerralla, sillä lasersäteen kantama on jopa kaksikymmentä metriä. Tasauksen jälkeen laite kytkettiin päälle sekä säädettiin laserlinjat päällekkäin (laite piirtää kahta sädettä) ja näin ollen se oli käyttövalmis. Lattiapintalaserin ohjaus tapahtui kaukosäätimellä, jossa oli kolme toimintoa myötä ja vastapäivään. Toiminta vaihtoehdot olivat jatkuva pyöriminen, nopea jatkuva pyöriminen sekä toiminto, jossa pidettäessä nappulaa pohjassa säde liikkuu ja heti kun nappi vapautetaan liike loppuu. (Liite 5. Lattialaserin kauko-ohjain.)

Laser näyttää lattian epätasaisuudet säteiden erkanemisena toisistaan, jolloin kuopan tai patin kohdalla näkyykään kaksi sädettä yhden sijaan. Jos erkanemisia tulee näkyviin säde tulee pysäyttää kyseiseen kohtaan ja asettaa tähtäintaulu (Kuva 9) säteiden kulku-
linjalle. Tällöin tähtäintaulustassa on luettavissa onko kyseessä kuoppa vai kohouma sekä poikkeaman suuruus millimetreinä

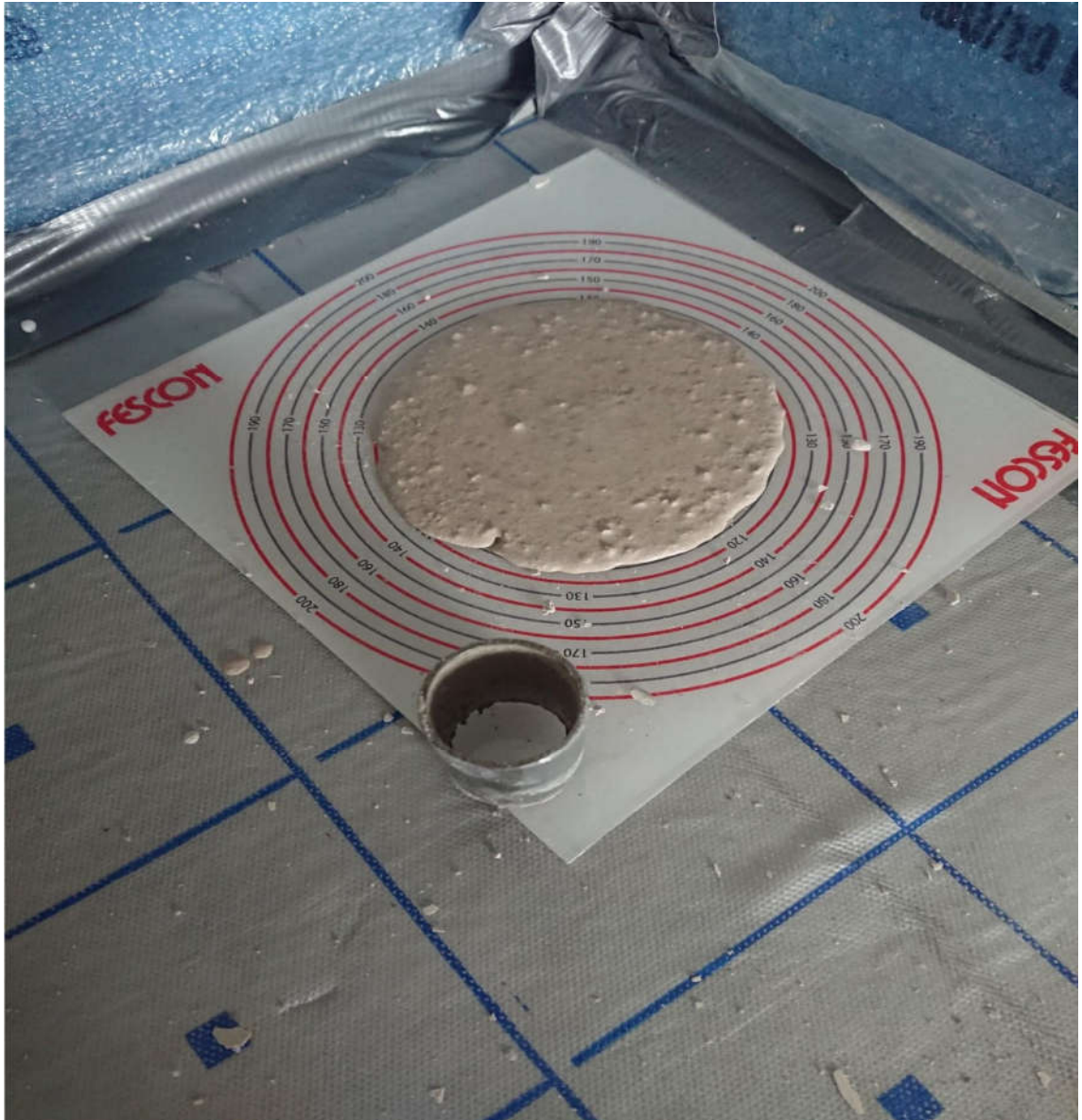


Kuva 8. Valupinnan tasaisuuden laadunvalvontaa (YIT Suomi Oy 2019).



Kuva 9. Valupinnan tasaisuuden laadunvalvontaa. (YIT Suomi Oy 2019).

Laadun saavuttamisessa tärkeää on tehdä mallityö niin aikaisessa vaiheessa kuin mahdollista, jotta virheet ja puutteet havainnoidaan sekä tuodaan urakoitsijan tietoon. Näin saadaan laatua heikentävät osa-alueet korjatuksi heti työn alituksessa ja määriteltyä millaista laatua haluamme urakoitsijan toteuttavan loppukohteen ajan. Laadun toteutuksessa urakoitsijalla on velvollisuus toimia valmistajalta tulleiden tuotekohtaisten ohjeiden mukaan, esimerkiksi seos suhteet tulee tarkastaa määräajoin, jotta leviämäärvot täsmäävät valmistajan antamaan toleranssiin. (Liite 3. Pumpauspöytäkirja.)



Kuva 10. Leviämäkoe. (YIT Suomi Oy 2019).

Pintalattiavalusta seuraavana päivänä tehdään tarkastukset pinnan suoruuden ja kylpyhuoneiden kaatojen todentamiseksi. Samalla korkeusasema ja liikuntasaumot tulee myös tarkastaa. Jos tarkastuksessa ilmenee puutteita tai virheitä ne kuvataan. Tämän jälkeen määritellään tapahtunut virhe ja merkataan virheen tarkka sijainti. Tämä tehdään sen vuoksi, että urakoitsijan on helppo löytää virheellinen kohta sekä varautua oikealla välineistöllä korjaamaan se määriteltäviä laatua vastaavaksi. Kun reklamointi tehdään heti osakohteen tarkastuksen jälkeen, pystyy urakoitsija korjaamaan toimintamalliaan

seuraavan valukerran yhteydessä ja tällöin virheiltä vältytään ja laatu paranee. (Liite 4. Osakohteen tarkastuslista.)

Laadukkaaseen rakentamiseen kuuluu seurata ja varmistaa mittauksilla, että pinnoitettava alusta on riittävästi kuivunut ennen kuin se peitetään seuraavalla materiaalikerroksella. Tällöin suhteellisen kosteuden määrä rakenteessa määrittelee, koska seuraava työvaihe voi alkaa. (Liite 1. Kosteusmittaus raportti.)



Kuva 11. Kipsin tasoitustyö. (YIT Suomi Oy 2019).

4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE

4.1 Aikataulu ja valvonta

Aikataulut ovat mielestäni tärkeitä rakentamisessa. Niiden tekemistä ja eri aikataulumuotojen käyttötarkoituksia opiskeltiin runsaasti eri kursseilla jo koulussa, josta päällimmäiseksi ajatukseksi jäi, että hallitsen aikatauluttamisen hyvin. Todellisissa tilanteissa huomasin kuitenkin, että minulla on vielä kehitettävää aikataulujen suunnittelussa. Olin yleisesti liian optimistinen tehtävien toteuttamiseen kestävän ajan arvioimisessa sekä kokonaisuuden hahmottamisessa työmaalla. Osaamistasoni aikataulujen toteuttamiseksi on kohtuullisen hyvä. Ymmärrän eri aikataulujen sopivuuden erilaisiin tarkoituksiin ja osaan luoda erityyppisiä aikatauluja. Ilman aikataulujen seurantaa ja työvaiheiden ajallista valvontaa rakennustyömaalla tulisi runsaasti päällekkäisyyksiä eri työvaiheiden kesken, eikä työntekijäresurssit sekä materiaalitoimitukset olisi mitenkään hallinnassa.

4.2 Kustannussuunnittelu ja valvonta

Kustannussuunnittelu tehtävän osalta alkaa jo ennen urakkaneuvotteluita. Neuvotteiluissa pyritään saamaan tarjous sellaiseksi, että kustannuslaskijan talousarvioon laskevat rahat saadaan tehtävän tekemiseen riittämään. Urakan valvonnan suorittava työnjohtaja tutustuu ennen urakan alkua talousarvioon ja urakkasopimukseen, joissa määritellään tehtävälle varatut rahat ja urakka summa, sekä mitä urakka pitää sisällään ja mitkä työt tehdään lisätöinä eli tunti-laskutuksella. Mielestäni olen osannut pilkkoa tehtävän hyvin osiin ja näin saanut huomioitua niistä aiheutuvat kustannukset.

Olen myös onnistuneesti kerännyt tehtävän osalta dokumentointia urakoitsijan tekemistä virheistä ja puutteista, joiden pohjalta loppuselvityksessä pystytään urakoitsijalta vähentämään tuntitöiden laskutuksista osa. Minun pitäisi oppia reagoida aikaisemmin siihen, jos urakoitsija meinaa jäädä aikataulusta jälkeen. Tällöin minun pitäisi pyytää lisäresursseja työmaalle, eikä luottaa siihen että nykyisillä resursseilla saadaan aikataulu kirittyä kiinni. Toinen kehitystä vaativa osa-alue on tietää tarkasti, mitä urakkaan kuuluu ja mitä ei, sekä valvoa niiden tekemistä, jottei ylimääräisiä tunti-laskutuksia pääsisi syntymään.

4.3 Työturvallisuus

Työturvallisuus on suuressa roolissa YIT:llä ja siitä ei tingitä missään tilanteessa. Työt suunnitellaan siten ettei riskitekijöitä ole kun työt aloitetaan. Jokaisesta työvaiheesta tehdään turvallisuussuunnitelma ja se käydään aloituspalaverissa läpi kaikkien työvaiheeseen osallistuvien kanssa. Mielestäni olen kehittynyt YIT:llä osaavaksi työturvallisuusasioissa. Olen tarkka ja työnjohtajana puutun työturvallisuutta vaarantaviin tekijöihin välittömästi ne havaittuani.

Kehitettävää itselläni työturvallisuuden tarkkailussa on se, etten huomaa kaikkia puutteita heti. Tämä johtuu siitä, että paljon työmaalla kiertäessäni silmä tottuu tilanteeseen, eikä korjausta vaativa asia välttämättä tule korjatuksi ennen, kuin siitä mainitaan ulkopuolelta. Tästä syystä onkin hienoa, että työmaillamme tehdään TR-tarkastus viikoittain. Näin saadaan uudet silmät tarkastamaan työturvallisuutta ja itsekin huomaa taas uusia seikkoja tarkastusraportin luettuaan.

4.4 Tehtäväsuunnittelu

Ennen tehtävän aloituspalaverin pitämistä on hyvä käydä kaikki tehtävää koskevat asiakirjat läpi ja tehdä niiden tietojen pohjalta tehtäväsuunnitelma. Tällöin tulee miettineeksi koko tehtävän kaikkine vaiheineen aloitusedellytyksistä työnsuorittamisen kautta kustannuksiin saakka. Olen itse tehnyt kaikista tehtävistä joissa olen ollut mukana työnjohtoharjoittelijan roolissa tehtäväsuunnitelman, jotka olen tarkastuttanut työtä johtavalla mestarilla ja pyytänyt kommentteja sekä korjausehdotuksia. Tästä syystä näkisinkin että minulla on tehtäväsuunnitelmien tekeminen hyvin hallinnassa.

Minun pitäisi oppia tutustumaan tarkemmin tehtävän vaatimiin toleransseihin ja laatuvaatimuksiin sekä yleisesti tietää tarkemmin, kuinka kyseinen tehtävä tulisi tehdä oikein. En saisi vain luottaa siihen, että urakoitsija on ammattilainen ja tietää kyllä mitä hän tekee. Tämä osa-alue kehittyy kuitenkin koko ajan, kun vastuu tehtävien valvonnasta siirtyy kokonaisuudessaan minulle.

4.5 Hankinnat ja logistiikka

Hankintojen ja logistiikan hoitamiseen meillä oli kyseisellä työmaalla nimetty henkilö työnjohdosta. Hän suunnitteli kaikkien hankintojen saapumispäivät työmaalle ja hän oli määritellyt alueet parkkihallista, jonne materiaalit varastoitiin niiden saavuttua. Materiaalien toimittamiseen kerroksiin oli oma aikataulunsa, jonka mukaan logistiikasta vastaavat työntekijät toimittivat materiaalit niille määrätyille paikoille kerroksiin urakoitsijoiden saataville. Koen, että minulla on pelkästään kehitettävää logistiikan ja hankinnan osalta, sillä nämä asiat olivat niin hyvin järjestelty tällä työmaalla, enkä itse ollut vielä silloin mukana työmaalla, kun logistiset suunnitelmat tehtiin. Positiiviseksi asiaksi näkisin sen, että olen nähnyt kuinka logistinen puoli toimii silloin, kun se on hyvin suunniteltu.

4.6 Työmaapalaverit

Meillä pidettiin viikoittain työnjohdon palaverit, joihin osallistui kaikki kohteen työnjohtajat sekä työnjohtoharjoittelijat. Näistä viikkopalavereista sai hyvän käsityksen missä mikäkin työvaihe menee milloinkin ja mitkä ovat resurssit seuraavina viikkoina. Palavereissa pysyttiin sopimaan esimerkiksi nosturien käytöstä. Näillä palavereilla saatiin tehostettua työmaan toimintoja sekä välttämään päällekkäisyyksiä esimerkiksi pihatöiden ja toimistusten tai nostintöiden ollessa käynnissä samaan aikaan samassa oviaukossa. Kokemusta minulla on myös muutamista aloituspalavereista, joista osan valmistelin ja pidin itse. Mielestäni pärjäsin kohtalaisen hyvin palaveri tilanteissa, koska olin valmistellut palaverit hyvin ja käynyt palaverin läpi ajatuksissani sekä miettinyt mitä kysymyksiä urakoitsija voi minulle esittää. Haasteeksi palaverien pitämiseen voisin mainita vähäisen kokemuksen rakennustyömaalta, joten ennakkovalmistelujen ollessa puutteelliset minun tietotaitoni eri tehtävistä on vähäinen ja näin ollen palaverista tulisi todennäköisesti hyvinkin haastava.

4.7 Laadunvarmistus ja ohjaus

Laadunvarmistus ja laatutarkastukset tehtävien valmistuttua on tullut minulle hyvin tutuksi ja koenkin olevani laadunvalvonnassa parhaimmillani. YIT:llä laatu on ollut erityisen tärkeässä roolissa parhaan mahdollisen asiakastyytyvyyden saavuttamiseksi ja siksi olen kehittynyt harjoittelujeni aikana osaavaksi laadunvalvonnassa. Vahvuudekseni näkisin myös sen, että olen ollut mukana runkovaiheesta talon luovutukseen ja oppinut aikaisempien työvaiheiden laadukkaan toteuttamisen merkityksen, sillä puutteet ja virheet on hyvin haastavaa korjata myöhemmin, kun seuraavien työvaiheiden pitäisi jo olla käynnissä. Kehitettävää minulla on laadunvarmistamisen suunnittelussa, sillä nyt minulla on ollut työmaalla niin hyvä tuki ja verkosto sekä valmiit laadunvalvonnan tarkastuslistat, joihin olen pystynyt tukeutumaan.

5 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on esitellä rakennusmestariksi opiskelevan opiskelijan osaamistaso toimia työmaalla työnjohtajan tehtävissä. Opiskelijan tulee olla ohjeena työvaiheiden onnistuneeseen lopputulokseen pääsemiseksi. Tässä huomioidaan eri osa-alueet, kuten tehtävän aikataulus- ja siihen liittyvät kuivumisajat, työturvallisuus ja laadunvarmistaminen eli tasainen sekä laadukas pohja parketille tai laminaatille.

Sisällöltään tämä opinnäytetyö käsittelee kaikki olennaiset osa-alueet pintalattiatyön johtamiseen, suunnittelusta laadunvarmistamiseen kaikkine vaiheineen. Materiaalivertailua ajatellen tämä opinnäytetyö jäi mielestäni hieman vajavaiseksi, sillä työmaan vaihtelevissa olosuhteissa materiaalien vertaileminen on hyvin haastavaa. Työmaalla ei voida käyttää useita materiaaleja samalla valukerralla, jolloin kuivumisaikojen sekä muiden asioiden vertaileminen ei ole optimaalista.

Opinnäytetyön tekeminen on syventänyt tietämystäni kaikista aihealueista, jotka tehtäviä suunnitellessa ja toteuttaessa tulee ottaa huomioon ja näin ollen kasvattanut minua ammatillisesti eteenpäin. Nämä tehtävän suunnittelua käsittelevät aihealueet ovat käytettävissä muidenkin tehtävien suunnittelussa. Tämän vuoksi tämän opinnäytetyön kasvattava vaikutus tulee näkymään kaikissa työvaiheiden suunniteluissa, joita tulevaisuudessa tulen tekemään.

Teoriaosuuden tiedot tässä opinnäytetyössä perustuvat Rakennustiedon RT- ja Raturkortistoihin, näin ollen tieto on hankittu luotettavasta lähteestä. Olen pyrkinyt esittämään teoriaosuuden aiheet loogisessa järjestyksessä työn etenemisen näkökulmasta. Toki esimerkiksi palavereja pidetään useita urakkaneuvotteluista loppuselvitykseen pitkin tehtävää, joten loogisen paikan valinta työmaa palaverien sijoittamiseen ei ole itsestään selvää.

Mielestäni pintalattia materiaalin valinnassa jatkotoimenpiteenä ja kehitysideoina voisi olla laboratorio-olosuhteissa tehty tutkimus. Tutkimuksessa voitaisiin seurata käytettyimpien materiaalien kuivumista erilaisissa lämpötila- ja kosteus olosuhteissa. Tutkimuksessa voitaisiin käyttää jokaisesta materiaalista ainakin kolmea eri paksuista näytettä, jolloin materiaalivahvuus tulisi hyvin huomioitua mittaustuloksissa.

LÄHTEET

Ratu S-1207. 2004. Rakentamisen tehtäväsuunnittelun esimerkkejä. Helsinki: Rakennustieto Oy.

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

Ratu KI-6033. 2018. Rakennushankkeen kustannushallinta. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6034. 2019. Rakennushankkeen työturvallisuus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

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

Ratu S-1229. 2011. Rakennustyömaan projektisuunnitelma. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6029. 2016. Rakennustöiden laatu 2017. Helsinki: Rakennustieto Oy.

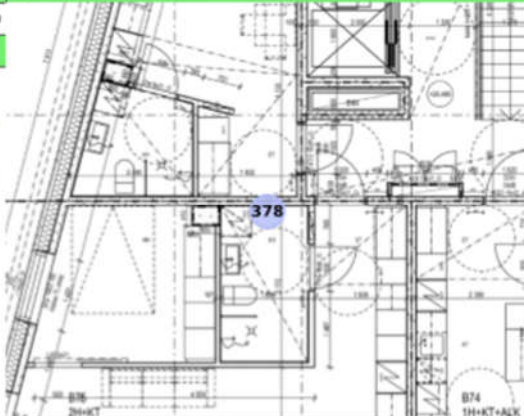
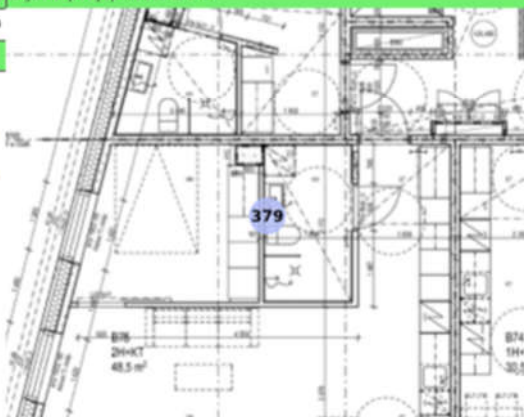
viitattu 3.4.2019. YIT:n vuosiesite 2018.

RT 14-11039. 2011. Tasaisuuden mittaus mittalauta ja kiila -menetelmällä. Helsinki: Rakennustieto Oy.

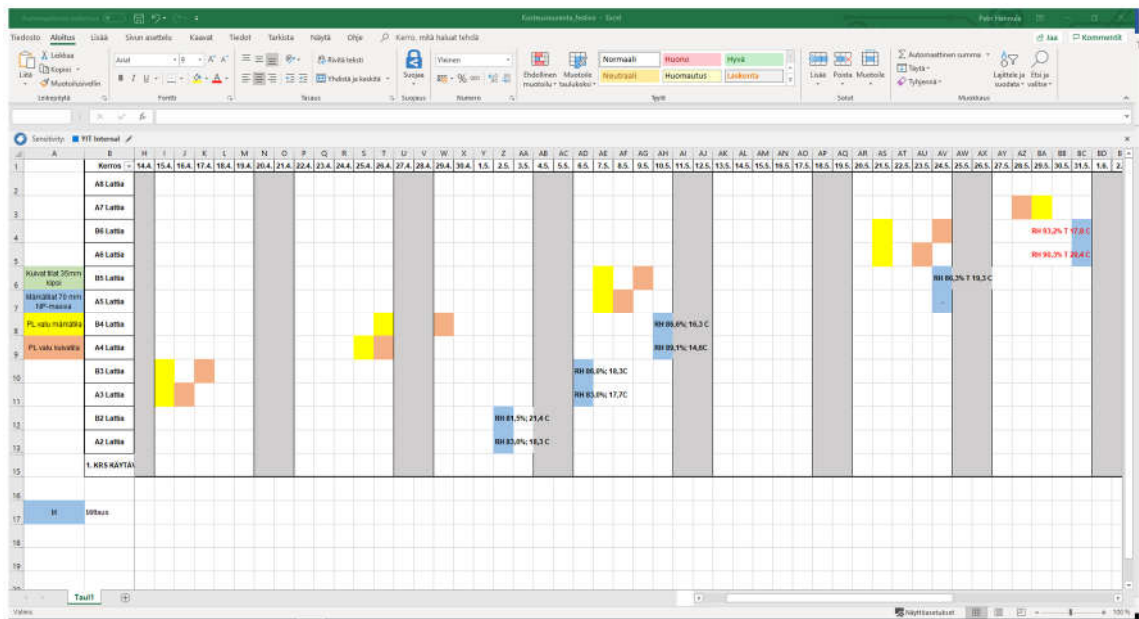
RT 14-11103. 2012. SisäRYL 2013. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu 0404. 2012. Pintabetonityöt. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Liite 1 Kosteusmittaus raportti

1. Kosteusmittaus					
Kohdan tarkemmat tiedot, kaikki havainnot ja valokuvat					
✓	<p>1. Kosteusmittaus</p> <p>✦ PL 70mm, NP-betoni, märkätila, A33, B75 VS 180mm, betoni, märkätila, A33, B75</p> <p>1.mittaus Porareikien tasaantumis aika 72h Mitta-antureiden tasaantumis aika 1h.</p> <p>2.mittaus Porareikien tasaantumis aika 144h Mitta-antureiden tasaantumis aika 1h.</p> <p>3. Mittaus Porareikien tasaantumis aika 168h Mitta-antureiden tasaantumis aika 1h.</p>				
ID	Vastuuyritys	Ajankohta	Hyväksytty	👤	Sijainti pohjapiirustuksella
378	YIT Oyj	31.05.19	31.05.19	MO	
Kuvaus					
<p>As Oy Turun Fabriikin Festivo, B-Porras, 6.krs, B75, Pesuhuone: 1. Kosteusmittaus. ✦ <i>Mittaus VS</i></p> <p>31.05.19 11:58 (© 31.05.19 11:58) Mikael Österman: ✓ Hyväksytty RH 83,7% T 17,8C RH 84,0% T 17,7C</p> <p>31.05.19 11:58 (© 31.05.19 11:58) Mikael Österman: ✓ Hyväksytty</p>					
ID	Vastuuyritys	Ajankohta	Hyväksytty	👤	Sijainti pohjapiirustuksella
379	YIT Oyj	31.05.19	07.06.19	MO	
Kuvaus					
<p>As Oy Turun Fabriikin Festivo, B-Porras, 6.krs, B75, Pesuhuone: 1. Kosteusmittaus. ✦ <i>Mittaus PL</i></p> <p>07.06.19 09:27 (© 07.06.19 09:27) Mikael Österman: ✓ Hyväksytty RH 88,3% T 21,5C RH 88,8% T 21,4C</p> <p>07.06.19 09:27 (© 07.06.19 09:27) Mikael Österman: ✓ Hyväksytty</p> <p>03.06.19 10:37 (© 03.06.19 10:37) Mikael Österman: ✗ Hylätty RH 91,1% T 18,4C RH 89,6% T 18,4C</p> <p>31.05.19 11:59 (© 31.05.19 11:59) Mikael Österman: ✗ Hylätty RH 93,2% T 17,8C RH 92,1% T 17,8C</p> <p>31.05.19 11:59 (© 31.05.19 11:59) Mikael Österman: ✗ Hylätty</p>					

Liite 2 Kosteusmittaus tuloksia



Liite 3 Pumppauspöytäkirja

FESCON

PUMPPAUSPÖYTÄKIRJA

pumppauskohde: FABRIIKKI FAUNA, Turku	YIT RAKENNUS OY
työmaan vastaava työnjohtaja: Aki Ahremaa	pvm: 5.11.2018
pumppauksen suorittaja: Laastipojat/ Rakennuspalvelu M.AulioOy	

Tiedot pumppauksesta	
Pumpattavan alueen neliömäärä: n.260 m ² (B6.kerros)	Lämpötila: +20
Kohteen olosuhteet ulkona pilvinen	Ulkolämpötila: +5
Pumppauskerroksen paksuudet 35-55 mm	Tuuletus: painovoimainen+ koneellinen
Alustamateriaali: askeläänieriste	

Pumpattava lattialaasti: Fescon Flow Gs	pakkauskoke: 1000 kg	valmistuspäivämäärä: 31.8.2018
---	--------------------------------	--

LAASTIN KOOSTUMUS	toimenpiteet:
leviämä 140 mm (alku)	vähennetty vettä
leviämä 136 mm (puoliväli)	ei toimenpiteitä

PUMPPATUN MASSAN MÄÄRÄ 19000 kg
PUMPPAUKSEN SUORITTAJA: <i>Mika Aulio</i> MIKA AULIO
VASTAAVA TYÖNJOHTAJA:

1. Pumppauksen suorittajalle
2. Tavarantoimittajalle
3. Työmaalle/vastaavalle työnjohtajalle

LaastiPojat
www.kipsilattiavalu.fi

Liite 4 Osakohteen tarkastuslista

Tarkastuskohdat

	Tarkastuskohdat	
✓	1. Kipsimassan leviämä, toleranssit valmistajalta (Aulio)	✓x
⌚	2. Kipsilattian suoruus, vaatimuksena täysin suora lattia	✓x
✓	3. Valun korko suunnitelmien mukainen	✓x
✓	4. Ikkunoiden liittymäkohta (korko täsmää, parketti mahtuu alasaranoituihin, kynnyks max 20)	✓x
✓	5. Käytävä valu n. 5mm ylempänä asuntoa	✓x
✓	6. Oviaukkojen liikuntasäama auki ja kynnyksen alla	✓x
⌚	7. Kph kaadot -Laatoitus kunnossa litkutuksen jälkeen	✓x
⌚	8. Kph reunat suorat	✓x
⌚	9. Lattian korkeusasema on toteutettu niin, että kaivon ja kynnyksen välillä on riittävä korkeusero	✓x
⌚	10. Kaivojen ja putkien sijainnit, korot ja kaadot on tarkastettu	✓x
✓	11. Kaivot on valettu kiinni tai ruuvattu alustaansa kiinni ja putket on tuettu lattiaan.	✓x
✓	12. Rauditusverkko on asennettu suunnitelmien mukaisesti tukevasti ja se on irti lattiasta	✓x
✓	13. Piiloonjäävät rakenteet on valokuvattu	✓x
✗	14. Lattian suoruus täyttää taulukon 1.2 vaatimukset tasaisuuden osalta	✓x
⌚	15. Lattiakaivolla varustettujen tilojen lattiat on toteutettu siten että kallistukset veden pois johtamiseksi ovat riittävät	✓x
✓	16. Työkohte on siivottu kaikista työstä aiheutuneesta jätteestä	✓x

Liite 5 Lattialaserin kauko-ohjain



Liite 6 Aloituspalaverimuistio

ALIURAKAN ALOITUSPALAVERI

Työmaa Fabriikki Fauna FI2300573	Aliurakka Kipsi pintalattiatyö
Paikka Turku	pvm 27.8.18
Tilaaaja YIT Rakennus Oy	Tilaaajan edustajat Samuli Valtonen 0503900311
Aliurakoitsija Rakennuspalvelu M. Aulio Oy	Aliurakoitsijan edustajat Mika Aulio

	Asialista	Kirjaukset	Liite, nro
1	Urakkaneuvottelumuistion kertausta ja sopimukset	<p>Sisältää:</p> <ul style="list-style-type: none"> -valutyöt -kipsin -korkomerkinnot -sulkukulmat -kylppäriin kaivon ympäryksen kaatojyrsinnän, n. 1,5m säteellä -omien jätteiden siivous <p>Tuntityönä</p> <ul style="list-style-type: none"> -kylppäriin kaatojen hionta, yli 1,5m -kylppäriin lattian liitutus (Fescon LT3000, sk n.12e) laatoitus kuntoon -40e/h <p>YIT</p> <ul style="list-style-type: none"> -harjaa kylppäriin primerin, toimitus urakoitsijalta <p>-verkot</p>	

YIT Rakennus Oy
Y-tunnus 1565563-5
Kotipaikka Helsinki

PL 36
Katuosoite: Pärnuntie 11
00621 Helsinki

Puhelin 020 433 111
Faksi 020 433 3700
www.yit.fi



2	Aikataulu, tuotantonopeus suorituserjestys, työryhmän koko sekä välitavoitteet	<p>Aloitus vk 36 Valmis vk 39pe/vk40 ma A-Rappu</p> <p>Aloitus vk 40 2. kerros B-Rappu Valmis vk 46pe/vk47 ma B-rappu</p> <p>Aikataulu tahtiaikataulun mukaan</p> <p>Välitavoitteet rappukerroksen valmistuminen</p> <p>Työryhmä 2 RAM</p> <p><i>sähköpostin korke + valu päivät - liitteen myöhemmin aikataulu sovittava</i></p>	
3	Suunnitelmat	<p>Pohjapiirrokset Rakennusselostus Rakennetyypit Rakenneleikkaukset Tehtäväsuunnitelma</p>	
4	Laatuvaatimukset ja laadunvarmistussuunnitelma	<p>Mallityö Leviämäko Toleranssit: Pohjat Suoria</p>	
5	Työkohteen vastaanotto (käytä erillistä lomaketta)	<p>Kerros kerrallaan</p>	
6	Mallityön määrittäminen ja sen	<p>Ensimmäinen valukerta, kerros 2, A-rappu Mallityömuistio, puutteet korjataan</p>	



	hyväksymismenettelystä sopiminen	Erityistä huomiota kylpyhuoneen primerointiin sekä kaatoihin	
7	1. osakohteen tarkastus (mallityön jälkeisen mestan laadunvarmistus)	Rappukerros kerrallaan Ensimmäisenä 2 kerros→	
8	Työnaikaiset tarkastukset ja mittaukset/kokeet	Korot vaaitaan Eristelevyn tilveys kylpyhuoneen kaatojen tarkastus Käytävän valu korko	
9	Työnaikaiset suojaukset	Tilaaaja hoitaa	
10	Tulityöt	-	
11	Aliurakan työturvallisuussuunnitelma ja varmistus jokaisen työmaalla työskentelevän työntekijän työturvallisuuskortista	Työturvallisuussuunnitelma tehdään Työturvakortti varmistetaan	
12	Perehdyttäminen ja tilaajavastuasiat	Perehdytys jokaiselle työntekijälle ennen työaloittamista Tilaajavastuasiat tarkistetaan	



Muistio | [Date]

4 (5)

Sisäinen

13	Kuukulut/ kuvalliset henkilötunnisteet	Perehdytyksen yhteydessä	
14	Siivous ja materiaalien sekä jätteiden käsittely	Työkohteen valmistuttua siivous Jätteet lajitellaan	
15	Maksuerien läpikäynti	Toteutuneiden yksikköhintojen mukaisesti <i>Rappuberroksittain</i>	
16	Itselleluovutukset, edellytetään kirjallista dokumenttia urakoitsijan itselleluovutuksista	Kyllä	
17	Muutostyöt	Sovitaan ja hyväksytään tilaajan kanssa erikseen	

Liitteet: Tehtäväsuunnitelma

Päiväys ____ . ____ . ____


 Tilaajan edustaja


 Urakoitsijan edustaja

Liite 7 Tehtäväsuunnitelma

TYÖSUUNNITELMA		
Projekti	Fabriikki Fauna	Työnumero FI2300573
		Päivämäärä 18.5.18
Laatija	Samuli Valtonen	Suunniteltava työvaihe ja sijainti Pintalattia
RESURSSIT - käytettävä kalusto - työryhmä - vastuuhenkilöt - käytettävät materiaalit	Vastuuhenkilöiden nimet ja yhteystiedot Samuli Valtonen 050 390 0311	
ALOITUS- EDELLETYTYKSET - edelliset työvaiheet - hankinnat - työntekijöiden informointi, aloituspalaveri	Työntekijät perehdytetty Aloituspalaveri pidetty Työn turvallisuussuunnitelma tehty Etuputsi tehty, väliseinät merkattu holviin, kaivot paikallaan, viemärit tarkistettu Vesikatto vedenpitävä	
TYÖN SUORITUS - työmenetelmät - työjärjestys - alkataulu - vaatuut - työturvallisuus - ympäristönsuojelu - vms.	<p>Työmenetelmät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seinien merkkkaus, viemärien tarkistus (ettei hajonnut) - Topparien asennus: ovi aukkoihin, portaiden ympärille, hissikuilu <ul style="list-style-type: none"> - Porrasaukko eristelevyn kohta peitetään valkoisella pellillä - Kylpyhuoneen holvin primerointi (harjaamalla) - Kph raudoitus 4mm verkko 150 silmä - Askeläänieristelevyn asennus (Uponor) sis. teippaus/uretaanit - Solumuovi nauha seinien ympärille irrotuskaistaksi <ul style="list-style-type: none"> - Käytävälle reunanauha ohuempi, 5mm - LL-putkien asennus (Uponor) - Korkomerkkien asennus, kph seinien alle solumuovi topparit, sulkukulma - Valu - Kph lattian kaadot jyrkimällä sis. urakkaan, 1,5m säteellä kaivosta - Kaatojen viimeistely hiomalla + "litkutus" tuntityönä <p>- Asunnoissa 30mm levy+40mm kipsi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kph 70mm kipsi suoraan holviin - Käytävillä 40mm levy + 40mm kipsi (rak.tyyp 35mm, ei riitä) - Kongin kohdalla 2 krs, 50mm EPS lattia +30mm levy+40mm kipsi, VP8&VP9 - Valmispinta korot pohjakuvista, pintamateriaali huomioitava(parketti 15mm, matto 5mm, laatta 10mm) <ul style="list-style-type: none"> - Simpukkapuhaltimet valun ajaksi nopeuttamaan kovettumista, ovet/ikkunat auki - Kaivot oikeaan korkoon heti, valetaan yli ja kaivetaan esille - Kaivojen kansi teipataan tarvittaessa, ettei kipsi mene sisälle - Väliseinät merkataan holviin, II-putket oviaukoista kylpyhuoneen puolelle - Kph holvi primeroidaan harjaamalla, ei eristelevyä, putket kiinni verkkoon - Kph puoli valetaan 1-2mm alemmas kuin kuivat - Valuauton paikka sovittava, A-rapun päädyssä tien varressa - Säkit auton viereen, ei silloa - Kph puoli paksummalla kipsillä, vähemmän vettä, jos paksuus yli 70mm - Kuivurit asuntoon heti valun jälkeen - Lattialämmitys päälle viikon päästä valusta, nopeuttaa kuivumista 	

TYÖSUUNNITELMA		
Projekti	Työnumero	Päivämäärä
Fabriikki Fauna	FI2300573	18.5.18
Laatija	Suunniteltava työvaihe ja sijainti	
Samuli Valtonen	Pintalattia	
	<p>Työjärjestys: - 2 kerros A-rappu →</p> <p>Aikataulu tahtiakataulun mukaan:</p> <p>-1 valu/vk</p> <p>-Aloitus A-rappu: vk36 - Lopetus A-rappu: vk39 -Aloitus B-rappu: vk40 -Lopetus B-rappu vk47</p> <p>Työturvallisuus: -Työkaluissa on oltava suojavarusteet asianmukaisesti paikallaan ja ehjät - Henkilökohtaiset suojaimet</p> <p>-Mallityö: 1. valmis asunto - erityisesti huomioitavaa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primerointi • Teippaukset • Kaadot • Kph:n suora reuna • Lattiarajasta lähtevien tuuletusikkunoiden liittymä valuun; jäätävä tilaa parketille, niin että saranat aukeavat <p>Määrät (asunnon puoli):</p> <p>A2: -Kuivat: 112,5 m², 4,5m³ -Kph: 30 m², 2,1m³</p> <p>A3: -Kuivat: 123,8 m², 5m³ -Kph:30,2 m², 2,1m³</p> <p>A4-A6: -Kuivat: 172,7 m², 6,9m³ -Kph: 38,8 m², 2,7m³</p> <p>B2-B6: -Kuivat: 226,8 m², 9,1m³ -Kph: 40,2 m², 2,8m³</p> <p>B7-B8: -Kuivat: 222,8 m², 9,2m³ -Kph: 31,2 m², 2,2m³</p> <p>Prsh:</p> <p>A2&A3: 30 m², 1,2 m³ A4&A5: 33,2 m², 1,3m³</p>	

TYÖSUUNNITELMA		
Projekti	Työnumero	Päivämäärä
Fabriikki Fauna	FI2300573	18.5.18
Laatija	Suunniteltava työvaihe ja sijainti	
Samuli Valtonen	Pintalattia	
	<p>A6: 29 m², 1,16 m³ B2-B6: 36,8 m², 1,47m³ B7: 23,9 m², 0,96m³ B8: 19,7 m², 0,8m³</p> <p>YHT: -Kuivat: 2334 m², 93,4m³ -Kph: 440 m², 30,8m³ -Prsh: 353m², 14,12m³</p>	
MAHDOLLISET RISKIT JA ONGELMAKOHDAT JA NIIHIN VARAUTUMINEN	<ul style="list-style-type: none"> • LL-putket ei mene oviaukosta, vs-kiinnitys naula rikkoo • Kipsi ei tartu holviin, huolellinen primerointi Fescon Flow, harjataan -Aulio toimittaa, YIT harjaa • Saumojen teippaus huolellisesti • Kph reunat saatava samaan korkoon ja suoraksi • Kaadot tehtävä huolellisesti -Jyrsintä kuuluu urakkaan -Hionta ja litkus tuntityönä 40e/h -Kaadot kaivon ympärillä 1:50, muualla 1:80, min 1:100 • Litkus hionnan jälkeen -kaadetaan kastelukannulla -max 1mm kerros -sekoitetaan alhaalla autolla putkisekoittajalla -tuntityönä 40e/h -Litku Fescon LT3000, n. 12e/sk, Aulio toimittaa • Kuivaaminen aloitettava heti • Käytävän puoli n. 10mm ylempänä kuin asunnoissa 	
NOUDATETTAVAT TYÖSELITYKSET JA OHJEET	<p>Pohjapiirrokset Rakennusselostus Rakennetyypit Rakenneleikkaukset SisäRYL 2013 44 Pintabetonointi</p>	