

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Rakennusmestari (AMK)

2016

Joona Klasila

RIVITALOTYÖMAAN MALLIASUNNON RAKENTAMINEN



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma | Rakennusmestari (AMK)

2015 | 46

Risto Grusander, lehtori, Turun ammattikorkeakoulu

Tuomo Göös, projektipäällikkö, T2H Rakennus Oy

Joona Klasila

RIVITALOTYÖMAAN MALLIASUNNON RAKENTAMINEN

Työn tavoitteena on tuoda esille työmaan tärkeimmät toimet tuotannonjohtamisen sujuvaan etenemiseen. Tämän opinnäytetyön kirjoittaminen pohjautuu työmaan tarpeeseen saada työmaalle ohjeita aloittelevan työnjohtajan päivätoimintaan. Tässä työssä on käsitelty työnjohtajan keskeisimpien työtehtävien lisäksi malliasunnon rakentamista. Esimerkkityömaa oli As. Oy Vantaan Tähtisaran työmaa, jossa perustajaurakoitsijana toimi T2H Rakennus Oy.

Opinnäytetyössä käsitellään työnjohtamisen kannalta tärkeitä asioita, kuten tehtäväsuunnittelua, ajallista suunnittelua ja valvontaa, aliurakkasopimuksia ja työ- ja ympäristöturvallisuutta. Lisäksi työssä kerrotaan työnjohto- ja esimiestoiminnasta työmaalla sekä laadunvarmistuksesta. Työssä on ensin kerrottu tuotannonsuunnittelun ja -ohjauksen teoriaa, jonka kirjoittamiseen on sovellettu rakennusalan kirjallisuutta ja kirjoittajan omia kokemuksia työmaalta. Teoriaosuuden jälkeen kirjoittaja on soveltanut teoriaa käytännön työmaalle. Tässä osiossa kirjoittaja kuvailee oman työmaan tapaa toimia eri osa-alueilla.

Työn kirjoittaminen vahvisti kirjoittajan ammatillista osaamista sekä avasi uusia toimintamahdollisuuksia tulevaisuuden työtehtävissä. Lisäksi opinnäytetyötä voidaan käyttää tulevien kohteiden tuotannonohjauksen apuvälineenä.

ASIASANAT:

tuotannonsuunnittelu, rakentamismääräykset, suunnitelmat, laadunvarmistus, työturvallisuus, esimiestaidot, aikataulut

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree of Construction Management | Bachelor of Construction Management

2015 | 46

Risto Grusander, lecturer, Turku University Of Applied Sciences

Tuomo Göös, project manager, T2H Rakennus Oy

Joona Klasila

CONSTRUCTING AN MODEL APARTMENT ON A TERRACED HOUSE WORK SITE

The aim of this was to discuss most important activities of a work site for fluent progress of production management. This thesis is founded on the necessity of the work site to have instructions to the site for the daily activities of a novice foreman. This work consists of the work assignments of the foreman as well as constructing a model apartment. The work site was As. Oy Vantaan Tähtisaros and T2H Rakennus Oy was the founder contractor.

The thesis handles important management matters such as task planning, time planning and controlling, subcontract agreements and work and environment safety. Additionally, work management and manager activities on the work site are discussed as well as quality assurance. The beginning of the work introduces theory of production planning and management. This was based on literature of construction and the author's experience from the work site. After theory the writer has applied the theory on the work site. This part describes the ways of the work site in different areas.

Writing the thesis strengthened the occupational expertise of the writer and brought new possibilities for future tasks. Additionally, the thesis can be used in the production management of the company's upcoming projects.

KEYWORDS:

production planning, building specification, plans, quality assurance, safety at work, manager skills, schedules

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 TUOTANNOSUUNNITTELUN JA -OHJAUKSEN TEORIA	8
2.1 Tehtäväsuunnittelu	8
2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	11
2.3 Aliurakkasopimukset	14
2.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	17
2.5 Työnjohto- ja esimiestoiminta	19
2.6 Laadunvarmistus	21
3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA	24
3.1 Tehtäväsuunnittelu	24
3.1.1 Työmaan tapa toimia tehtäväsuunnittelussa	24
3.1.2 Oman vastualueen tehtäväsuunnitelma ja sen toteutus	27
3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	28
3.2.1 Työmaan ajallisen suunnittelun ja valvonnan työvälineet	28
3.2.2 Omaa pohdintaa työmaalla toimimisesta	30
3.3 Aliurakkasopimukset	31
3.3.1 Työmaan aliurakkasopimusten käytäntö	31
3.3.2 Oma toiminta aliurakkasopimuksissa	32
3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	33
3.4.1 Työmaan työ- ja ympäristöturvallisuuden ylläpitomenetelmät	33
3.4.2 Omat huomiot työturvallisuusjohtamisesta	35
3.5 Työnjohto- ja esimiestoiminta	35
3.5.1 Työmaan tapa edetä työnjohdon näkökulmasta	35
3.5.1.1 Omaa pohdintaa työnjohtajana ja esimiehenä työskentelystä	37
3.6 Laadunvarmistus	38
3.6.1 Työmaan laadunvarmistustoimenpiteet	38
3.6.2 Omat kokemukset ja havainnot työmaan laadunvarmistamisesta	40
4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE	42
4.1 Tehtäväsuunnittelu	42

4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	42
4.3 Aliurakkasopimukset	43
4.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	43
4.5 Työnjohto- ja esimiestoiminta	44
4.6 Laadunvarmistus	44
5 YHTEENVETO	45
LÄHTEET	46

LIITTEET

Liite 1. Tehtäväsuunnitelma	
Liite 2. Yleisaikataulu	
Liite 3. Viikkoaikataulu	
Liite 4. Malliasunnon aikataulu	
Liite 5. Aliurakkasopimuksen asiasisältö	
Liite 6. Aliurakan aloituspalaveri	
Liite 7. Työmaan aluesuunnitelma	
Liite 8. TR-mittauslomake	
Liite 9. Työmaan muistilista	
Liite 10. Pesuhuoneiden tarkastuslomake	

KUVAT

Kuva 1. As. Oy Vantaan Tähtisaran asemapiirustus.	6
Kuva 2. Tehtäväsuunnitelman lähtötietoja ovat hankekohtaiset asiakirjat, yleiset asiakirjat ja yrityskohtaiset tiedot.	9
Kuva 3. Aikataulullinen riippuvuus.	11
Kuva 4. Tarjouspyyntö- ja urakka-asiakirjojen sisältö.	16
Kuva 5. Stailattu malliasunto.	41

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on saada työmaalle ohjeistus rivitalotyömaan malliasunnon rakentamiseen myös muiden asuntojen edetessä. Yrityksen tavoitteena on tehdä malliasunto nopealla aikataululla täysin valmiiksi ja stailatuksi. Tämän jälkeen asuntoa voidaan hyödyntää myyntiesittelyissä, jolloin mahdolliset asuntojen ostajat voivat käydä tutustua malliasuntoon ja tarkastella rakentuvaa asuntoaan konkreettisesti.

Malliasunnon avulla saadaan myös teetettyä urakoitsijoille mallityöt, joilla ohjataan urakoitsijoita tekemään työt rakentamismääräysten ja yrityksen käytäntöjen mukaisesti. Mallityön toteuttaminen on ehdotonta kaikkien työvaiheiden osalta, sillä malliasuntoa rakentaessa työn ja laadun valvonta on tehostettua. Näin kaikki virheet ja puutteet sekä virheelliset työmenetelmät saadaan korjattua ennen seuraavan kohteen töiden aloitusta.



Kuva 1. As. Oy Vantaan Tähtisaran asemapiirustus.

Opinnäytetyöhön käytetty aineisto on kerätty Asunto-osakeyhtiö Vantaan Tähtisaran työmaalta (kuva 1), jonne rakennettiin vuoden 2014 marraskuun ja vuoden 2015 lokakuun välisenä aikana 19 yksikerroksista rivitaloasuntoa. Talot ovat paritaloja sekä kolmen ja neljän asunnon rivitaloja, joiden lisäksi alueelle rakennettiin kaksi autokatosta. As. Oy Vantaan Tähtisaran työmaa sijaitsee Vantaan Nikinmäessä. Projektin toteuttaa kokonaisuudessaan T2H Rakennus Oy. Yritys on niin sanottu perustajaurakoitsija, joka hankkii tontin, suunnittelee, rakentaa sekä markkinoi rakennuskohteen.

Työn käytännön toteutuksen osiossa kirjoittajan vastuualueina oli malliasunnon, yläpohjatöiden, märkätilojen, pihojen, tasoitus- ja maalaustöiden sekä listoitusten rakentamisen valvominen. Projektin aikana kirjoittaja toimi työnjohtajan roolissa ja valvoi sekä ohjasi rakentamista rakentamismääräysten ja urakkasopimusten mukaisesti.

Työ on rajattu malliasunnon rakentamiseen ja rakentamisessa huomioitaviin seikkoihin sekä rivitalotyömaalla työskentelevän työnjohtajan työtehtäviin. Opinnäytetyö on tehty mestarityönä, jonka käytännön toteutuksen aikana kirjoittaja on suorittanut koulun 10 viikon työharjoittelujakson T2H Rakennus Oy:n palveluksessa.

Opinnäytetyössä kerrotaan, kuinka malliasunnon rakentaminen tulee huomioida rivitalotyömaan rakennusvaiheessa. Lisäksi työssä käsitellään teoria- ja käytäntöpohjalta työnjohtajalta vaadittavia toimia projektin läpiviennissä. Työn aihealueiksi on valittu tehtäväsuunnittelu, ajallinen suunnittelu ja valvonta, aliurakkasopimukset, työ- ja ympäristöturvallisuus, työnjohto- ja esimiestoiminta sekä laadunvarmistus. Opinnäytetyön lopussa on käsitelty kirjoittajan omaa osaamista- soa ja kehittämistarvetta käsitellyissä aihealueissa ja viimeisenä työstä on tehty yhteenveto.

2 TUOTANNOSUUNNITTELUN JA -OHJAUKSEN TEORIA

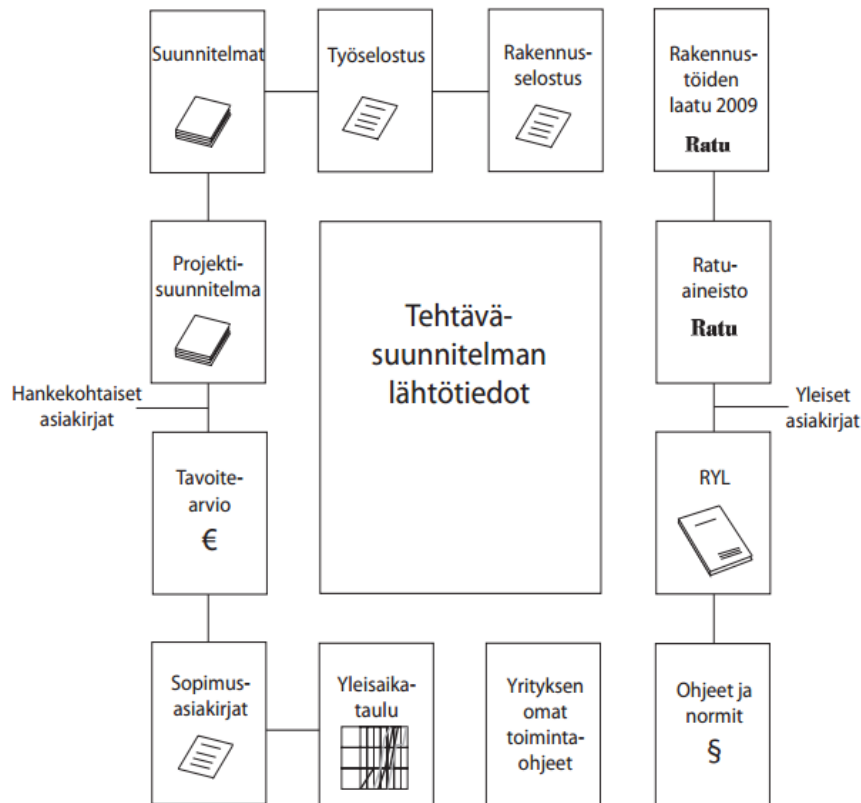
2.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelulla tarkoitetaan yhden työtehtävän tarkkaa suunnittelua, ohjausta ja valvontaa. Tehtäväsuunnittelussa pyritään selvittämään ja suunnittelemaan tehtävän laatu-, aikataulu- ja kustannustavoitteet, resurssien tarve, mahdollisten riskien minimointi tai poistaminen ja turvallisuuden ylläpitäminen. Tehtäväsuunnittelulla varmistetaan edellytykset seuraavan työn aloittamiseen. Koska tehtäväsuunnitelmalla pyritään helpottamaan työnaikaista ohjaamista sekä työntekijöiden ja työnjohtajien tiedonkulkua, se on laadittava hyvin kohdekohtaisesti ja kaikki työmaan olosuhteet huomioon ottaen. Tehtäväsuunnitelmaa ei siis pystytä käyttämään sellaisenaan seuraavilla työmailla.

Tehtäväsuunnitelman laatii tehtävästä vastuussa oleva työnjohtaja aliurakoitsijoiden tiedonannon välineeksi sekä omaksi työkalukseksi johtaa tehtävää. Työmaan mahdollisissa laatusuunnitelmissa on määritelty työtehtävien suunnittelun tarve, mutta tehtäväsuunnitelma tehdään yleensä työvaiheille, jotka ovat ajallisesti, resurssillisesti tai laadullisesti kriittisiä. Näitä työvaiheita ovat mm. runko-, laatoitus-, pinnoitus- ja maalaustyöt. Usein halutaan suunnitella tehtävää tarkemmin, jos työ on teknisesti vaativa, tehtävä on työnjohtajille tai työntekijöille vieras tai se on altis virheille. Tehtäväsuunnittelun avulla pystytään johtamaan ja ohjaamaan työtä sekä tunnistamaan ja reagoimaan laatu- ja aikataulupoikkeamiin välittömästi. (Ratu S-1207, 1.)

Tehtäväsuunnittelun tavoitteena on varmistaa tehtävien suunniteltu eteneminen ja valmistuminen työkohteissa. Suunnittelussa on huomioitava kohteen omat vaatimukset ja erityistekijät, jotka näkyvät hankkeen asiakirjoista, kuten rakennuslosteessa, työselosteessa ja yleisaikataulussa. Tehtäväsuunnitelman lähtötietoja voidaan saada useista eri lähteistä (kuva 2). (Ratu S-1200, 1.)

Tehtäväsuunnitelmasta on eniten hyötyä, jos se laaditaan ennen hankintoja, alirakkaneevottelua ja työkauppojen solmimista. Tehtäväsuunnitelma laaditaan viimeistään ennen tehtävän aloitusta. Tehtäväsuunnittelulla tarkoitetaan tehtävän toteutuksen suunnittelua, ohjausta ja valvontaa. Hyvin laadittu tehtäväsuunnitelma toimii edellytysten varmistamisessa, tehtävän valvonnassa ja ohjauksessa. Lisäksi tehtäväsuunnitteluprosessin aikana kertynyttä tietoa käytetään hyväksi tulevissa hankkeissa. (Ratu S-1228, 2.)



Kuva 2. Tehtäväsuunnitelman lähtötietoja ovat hankekohtaiset asiakirjat, yleiset asiakirjat ja yrityskohtaiset tiedot (Ratu S-1228, 7).

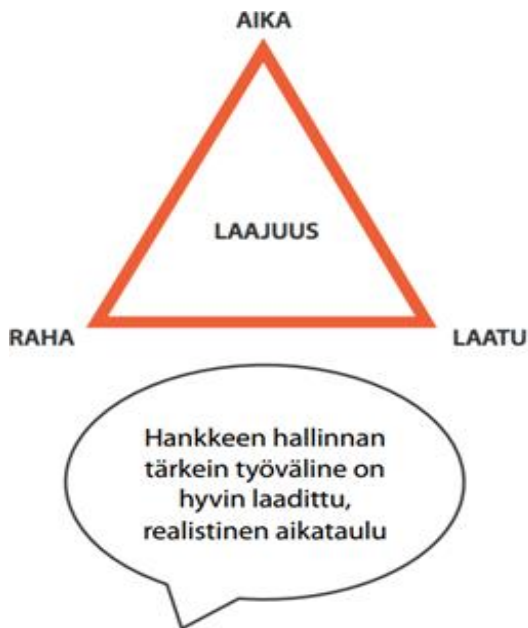
Tehtäväsuunnitelman täytyisi olla sisällöltään niin laaja, että siitä saa hyvän käsityksen tehtävään liittyvistä vaatimuksista ja että se antaa valmiudet työn suorittamiseen ja valvontaan. Tehtäväsuunnittelun yhtenä osana on mahdollisten ongelmien kartoitus, jonka toteuttamiseen voidaan tehdä niin sanottu potentiaalisten ongelmien analyysi. Analyysissä kartoitetaan tehtävän suunnitelmien mukaista etenemistä haittaavia tekijöitä ja mietitään keinoja, joilla ongelman toteutumisen mahdollisuus voidaan ehkäistä tai poistaa. Analyysistä käy ilmi mitä tapahtuu, mikäli riski toteutuu, ja millä menetelmillä toteutunut ongelma saadaan korjattua. (Junnonen, 2010, 128.)

Tehtäväsuunnitelmassa saatuja tietoja voidaan hyödyntää

- aliurakka- ja työkauppojen valmistelussa ja sopimusten laadinnassa
- tarjouspyyntöjen ja -neuvotteluiden valmisteluissa
- sopimusehdoissa
- tehtävän aloituspalaverissa ja työn käynnistämisessä
- osapuolten yhteisten käsitysten varmistamisessa työn tavoitteista ja vaatimuksista sekä keinoista, joilla tavoitteisiin päästään
- työnaikaisessa valvonnassa ja ohjauksessa
- laatuvaatimusten toteutumisessa
- ajallisessa ja taloudellisessa valvonnassa
- materiaalihankinnoissa
- tarkennetuissa määräluetteloissa
- työkone- ja työvälineluetteloissa
- tavoitearviossa
- määrä- ja kustannuskorjauksissa
- toiminnan kehittämisessä
- palautteen hyödyntämisessä tulevissa kohteissa. (R. Grusander, henkilökohtainen tiedonanto 1.4.2015.)

2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Rakentamisen onnistuminen edellyttää tuotannosuunnittelua, valvontaa ja tuotannonohjausta asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Keskeisin osa tuotannosuunnittelua on ajallinen suunnittelu ja ohjaus, jotka paitsi luovat perustan muun suunnittelun onnistumiselle myös paljastavat tehokkaasti epäkohdat ja suunnitelmista poikkeamiset. (Ratu KI-6023, 18.)



Kuva 3. Aikataulullinen riippuvuus (Ratu 7031, 6).

Aikataulumuotoja on erilaisia. Oli aikataulumuoto mikä hyvänsä, siinä pysyminen on ehdottoman tärkeää hankkeen onnistumisen kannalta. Kuvasta 3 nähdään, kuinka laadulliset, aikataululliset ja rahalliset tavoitteet ovat kytköksissä toisiinsa. Mikäli aikataulu uhkaa venyä, joudutaan joustamaan laadullisista tai rahallisista tavoitteista aikataulun kiinni saamiseksi. Yleisiä toimenpiteitä aikatauluviiveen kiinniottamiseksi ovat seuraavat:

- Lisätään työvoimaa.
- Vaihdetaan resursseja.
- Teetetään ylitöitä.
- Muutetaan työjärjestystä.
- Muutetaan työmenetelmiä.

- Käynnistetään toimitusten tehostettu valvonta.
- Käytetään palkkaus- ja sopimusteknisiä keinoja. (Kankainen & Siikanen 2004, Osa 1, 22.)

Aikatauluja tarvitaan jokaisessa työvaiheessa. Töiden aikataulullisella suunnittelulla työt saadaan tehtyä oikeissa paikoissa, oikeaan aikaan. Aikataulusuunnittelussa huomioidaan kaikkien töiden riippuvuudet toiseen työvaiheeseen, jolloin ne saadaan etenemään siten, että kussakin osakohteissa etenee vain yksi työvaihe kerrallaan. (Simolin 2012, 8.)

Työmaan aikataulut laaditaan pääurakoitsijan, työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden yhteistyössä, jolloin aikatauluista saadaan realistisia ja toteuttamiskelpoisia. Tällöin työt saadaan aikataulutettua myös omien urakkakokonaisuuksien osalta erikseen ja töiden etenemistä aikataulussa on helpompi valvoa.

Aikataulujen laadinnassa käytetään apuna työmenekkejä, joista saadaan laske-malla kunkin työvaiheen kesto työntekijätunteina. Rakennusliikkeillä on yleensä omat kokemuksen kerryttämät työmenekkitiedot, joiden mukaan aikataulut suunnitellaan. Mikäli näin ei ole, Rakennustiedon sivuilta löytyy aikataulujen suunnittelua varten tehty Ratu Net -palvelu. Ratu Net -palvelun verkkosivuilta löytyy eri työmenetelmiä ja niiden ajalliset, materiaaliset ja kustannukselliset menekkitiedot.

Aikataulun laadinnassa yhtenä tärkeänä osana on resurssien hallinta. Millä resurssimäärällä työtehtävä saadaan suoritettua kyseiseen aikaan? Resurssien vaikutus aikataulun pitävyyteen on yhtä suuri kuin ongelmien ratkomisenkin vaikutus. Jos työmaalla työtehtävää on suorittamassa aikatauluun nähden liian monta työntekijää, muut osa-alueet eivät pysy tämän tuotannon tahdissa. Työnjohdon yksi tärkeimpiä tehtäviä onkin valvoa, että kukin osa-alue etenee rinta rinnan muiden töiden kanssa.

Yleisimpinä aikataulumuotoina käytetään jana-aikatauluja ja vinoviiva-aikatauluja. Jana-aikataulusta nähdään tehtävien aloitus- ja lopetusajankohdat sekä taukojen ajankohdat piirrettyinä janoina. Jana-aikataulun hyvinä puolina voidaan pitää aikataulun selkeyttä. Aikataulua on helppo lukea, sillä kaikki mitä aikataulussa

voi näkyä ovat tehtävät, aikajana, mahdolliset välitavoitteet ja tehtävien riippuvuudet. Lisäksi aikataulun tehtävät voidaan jakaa osiin suorituspaikan mukaan, jolloin aikataulun valvonta helpottuu. Jana-aikataulun heikkoutena on tehtävien etenemisen seuranta ajan ja paikan suhteen. (Ratu KI-6023, 25.)

Paikka-aikakaaviossa tehtävien eteneminen kuvataan vinoviivoilla ja pystyakseleilla olevilla hankkeen eri osa-alueilla, jotka voidaan määritellä esim. taloittain, kerroksittain tai asunnoittain. Paikka-aikakaavio on yleisesti käytetty aikataulumuoto siitä syystä, että siitä on helppo seurata rakentamisen edistymistä ja sen avulla huomataan aikataulupoikkeamat nopeasti ja niihin voidaan reagoida. (Ratu KI-6023, 25.)

Työmaalla aikataulun suunnittelu aloitetaan jo hankesuunnitteluvaiheessa, jolloin rakennuttajaosapuoli suunnittelee työmaan yleisaikataulun. Yleisaikataulu laaditaan työmaan ”runkoaikatauluksi”, jonka mukaan laaditaan kaikki muut aikataulut, kuten hankinta-aikataulu, rakentamisvaiheaikataulu sekä viikkoaikataulut.

Yleisaikataulu laaditaan yleensä määrä- ja resurssipohjaisesti. Yleisaikataulusta nähdään rakennushankkeen tärkeimmät vaiheet, kuten rakentamisvaiheet ja niiden arvioidut aloitus- ja lopetusajankohdat. Siitä nähdään myös rakentamisen aikataulun kireys sekä rakennustöiden sijoittuminen vuodenaikaan nähden.

Rakentamisvaiheaikataulu laaditaan tietylle rakentamisvaiheelle tai ajanjaksolle. Sen tarkoituksena on varmistaa työaikataulun saavuttaminen. Tällöin mitoitetaan tärkeimpien työvaiheiden resurssit tehollisten työmenekkien (T3-ajat), tehtävien limitysten ja vaihtoehtolaskelmien avulla. Rakentamisvaiheaikataulu saa lähtötietonsa työaikataulusta ja antaa vastaavasti puitteet viikkoaikataulujen laadintaan. (Ratu KI-6023, 28.)

Jokaiselle rakentamisen vaiheelle tehdään yleensä oma aikataulu. Tyypillisin rakentamisvaiheen aikataulumuoto on paikka-aikakaavio, josta on nähtävissä parhaiten rakentamisvaiheiden eteneminen. Yleisimmät aikataulua vaativat rakentamisvaiheet ovat maanrakennus- ja perustusvaihe, runko- ja vesikattovaihe, sisävalmistusvaihe, viimeistely- ja luovutusvaihe. (Ratu KI-6023, 28.)

Viikkoaikataulun laadinta on kunkin työkohteen työnjohtajan vastuulla, jonka jälkeen ne sovitetaan yhteen ja yhdistetään vastaavan työnjohtajan johdolla. Viik-

koaikataulut suunnitellaan 1–3 viikkoa eteenpäin. Näistä ensimmäisen viikon tulee olla tarkin. Siinä on otettu huomioon sen hetkinen tilanne työmaalla, käytettävien koneiden ja kaluston saatavuus, resurssien määrät ja niiden tehokas käyttö sekä edellisten työviikkojen toteuman vaikutus kyseiseen viikkoon. Viikkoaikataulut on hyvä laatia urakoitsijoiden työntekijöiden kanssa, jolloin he voivat kertoa, mikäli aikataulun toteuttaminen ei ole mahdollista. (Ratu KI-6023, 31.)

Viikkoaikataulun lisäksi työmaalla voidaan käyttää vinjettiaikataulua. Vinjettiaikataulu on hyvä työkalu ali- ja sivu-urakoitsijoille työvaiheiden etenemisen tiedottamiseen. Vinjetti on hyvin yksinkertainen työväline, jossa esitetään valvottavat tehtävät, osakohdejako ja suunnitelmien mukaiset ajankohdat ruutuina. Kun jotakin tehtävää on aloitettu suorittamaan, ruutuun merkitään yksi viiva. Kun tehtävä on suoritettu ja tarkastettu, voidaan ruutuun merkitä toinen viiva (rasti). Mikäli jokin osakohde viivästyy valmistumisajastaan, se voidaan värittää tai muuten erottaa muista aikataulussa etenevistä osakohteista.

2.3 Aliurakkasopimukset

Aliurakkasopimus on aliurakoitsijan ja pää- tai sivu-urakoitsijan välillä sovittu sopimus, jonka sisältönä on työtä tai työtä ja siihen kuuluva materiaali. Aliurakka on hankinta, jonka tarve syntyy, kun pääurakoitsija haluaa teettää jonkin rakentamisen osa-alueen aliurakkana. Aliurakaksi sovitaan yleensä osa-alue, mikä on rakennuttajan kannalta laadullisista, taloudellisista, aikataulullisista tai resurssillisista syistä hyvä ulkoistaa. Yleisimpiä aliurakkana teetettyjä töitä ovat mm. LVISA (lämpö, vesi, ilma, sähkö ja automaatio) -, maanrakennus-, piha-, laatoitus-, matto- sekä tasoitus- ja maalaustyöt. (RT 16-10660, 3.)

Aliurakan avulla saadaan monien hyötyjen lisäksi myös työnjohtovastuun jakaminen molemmille osapuolille. Pääurakoitsijan vastuulla on tehtävien aloitusedellytysten varmistaminen ja aliurakoitsijan työnjohdon vastuulla on itse tuotannon valvominen. Aliurakoitsijalta tulee vaatia samat vastuut etenkin laatuasioissa kuin

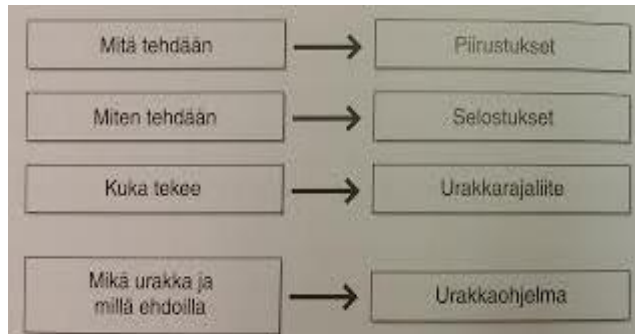
pääurakoitsijalta itseltään on aliurakassa vaadittu. Aliurakkasopimuksella voidaan myös pilata urakan tavoiteltu tulos, mikäli urakkasopimuksen sisältö on puutteellinen tai urakan hallinta työmaalla on puutteellista. Nämä seikat voivat johtaa aliurakkasopimuksen purkamiseen tai pahimmassa tapauksessa aliurakoitsijan konkurssiin ajoon, mikä lisää huomattavia kustannuksia sekä viivästyttää työn valmistumista. (Jaatinen 2014, 7.)

Aliurakkasopimuksen täyttämiseen on olemassa yksinkertainen täyttömalli, mikä löytyy RT-kortista Rakennusurakkasopimuksen laatiminen (RT 16-10669). Sopimusta laadittaessa pyritään siihen, että sopimuksen asiakirjat kuvaavat kohteen mahdollisimman yksiselitteisesti ja tarkasti, etenkin urakkaraja- ja aputyövelvollisuuksien kohdalta.

Aliurakan hankinta tapahtuu työmaan hankintainsinöörin kautta, ja sen tekemiseen on kaksi vaihtoehtoa. Ensimmäinen yleisemmin käytetty on tarjousmenettely, jossa työn tilaaja järjestää tarjouskilpailun niille urakoitsijoille, jotka ovat työstä kiinnostuneita. Urakoitsijat tekevät tilaajan lähettämän tarjouspyynnön mukaisen tarjouksen, jonka tilaaja hyväksyy ja antaa myöntävän vastauksensa. Sekä tarjouksen jättäjä että vastauksen antaja ovat sitoutuneita toimimaan sopimuksen mukaisesti heti tarjouksen jättö- ja vastauksenantohetkellä. (Jaatinen 2014, 11.)

Toisena vaihtoehtona on neuvottelumenettely. Tässä menettelyssä järjestetään neuvotteluita, joissa sopimusehtoja sovitaan vaihe vaiheelta, kunnes osapuolet pääsevät yhteisymmärrykseen sopimuksen ehdoista. (Jaatinen 2014, 11.)

Rakennuttajan urakoitsijoille lähetettävien tarjouspyyntöasiakirjojen tietojen on oltava sisällöltään (kuva 4) niin kattavia, että niistä pystytään määrittelemään urakan suuruus ja hinta riittävän tarkasti. Mikäli rakennuttaja ei ole jostain antamastaan tiedosta täysin varma, siitä voidaan jättää tarjouspyyntöön varaus, jolloin urakoitsijan tulee ottaa siitä vastuu. (Liuksiala & Stoor 2014, 78.)



Kuva 4. Tarjouspyyntö- ja urakka-asiakirjojen sisältö (Liuksiala & Stoor 2014, 80).

Urakan solmimistavasta huolimatta urakoitsijalla on aina velvollisuutenaan tutustua Yleiset sopimusehdot 1998 asiakirjaan ja hankkia työn suorittamiseen vaikuttavista olosuhteista sellaiset tiedot, jotka rakennusalueen tutustumiskäynnillä saisi. Tämä ei kuitenkaan poissulje tilaajan tiedonantovelvollisuutta, jonka nojalla tilaajalla on velvollisuus antaa tiedot kaikista seikoista, mitkä vaikuttavat urakkahinnan laskentaan. Tilaaajan tiedonantovelvollisuus pätee niin sopimuksentekovaiheessa kuin koko rakennusvaiheen aikana. (YSE 1998; Liuksiala & Stoor 2014, 79.)

Ennen aliurakan urakkaneuvotteluihin ryhtymistä tulee tilaajalla olla töiden kustannukselliset, aikataululliset ja laadulliset tavoitteet tiedossa. Näiden avulla urakasopimukseen saadaan sekä tilaajaa että urakoitsijaa tyydyttävät sopimusehdot. Ennen sopimuksen solmimista urakoitsijalta on tarkastettava, että tilaajavastuu-, vero- ja ulkomaalaislain mukaiset velvoitteet ovat kunnossa. (Jaatinen 2014, 13.)

Aliurakkasopimuksia laadittaessa on huomioitava kaikki pääurakkasopimuksessa mainitut asiat. Tyypillisiä puutteita aliurakkasopimuksen laadinnassa ovat seuraavat:

- Välitavoitteet eivät vastaa pääurakkasopimusta.
- Sopimuksessa on pelkkä viittaus aikatauluun, jolloin aliurakoitsijalla ei ole sakollisia välitavoitteita.
- Välitavoitteita ei sovita aloituspalaverissa, vaikka se sopimukseen on kirjattu sovitavaksi työn aloituksen yhteydessä.

- Maksuerätaulukon erät eivät kannusta työkohteen valmiiksi tekemiseen. (Kankainen & Siikanen 2004, Osa 1, 16.)

2.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Rakennushankkeessa on rakennuttajan, suunnittelijan, työnantajan ja itsenäisen työsuorittajan yhdessä ja kunkin osaltaan huolehdittava siitä, ettei työstä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville eikä muille työn vaikutuspiirissä oleville henkilöille (Valtioneuvoston asetus 2015/2009, 3. §). Rakennushankkeen kaikkia osapuolia koskee työturvallisuuslain 738/2002 velvoitteet riippumatta heidän asemastaan rakennustyömaalla (RT 10-10982, 1).

Päätoteuttajan on perehdytettävä kaikki työmaalla työskentelevät työntekijät ja huolehdittava, että heillä on riittävät tiedot turvallisesta työskentelystä. Päätoteuttajan on huolehdittava myös, että heillä on tiedossa työmaan vaara- ja haittatekijät sekä tarvittavat toimenpiteet niiden poistamiseksi. Ennen kaikkea työ- ja ympäristöturvallisuus tulee huomioida työmaasuunnitelmassa, jossa määritellään työmaa-aikainen sähköistys, jätehuolto, pysäköintialueet sekä työmaan sulkemat julkiset väylät ja kiertotiet. (Valtioneuvoston asetus 2015/2009.)

Rakennuksilla työskentelevillä osapuolilla on velvollisuus tiedottaa kaikista työturvallisuushavainnoistaan. Rakennustyömaan toimivan työturvallisuuden saavuttamiseksi tarvitaan toimivaa turvallisuusjohtamista, mikä näkyy jokapäiväisessä työskentelyssä. Työturvallisuutta voidaan pitää yllä jatkuvalla valvonnalla ja viikoittain suoritetuilla työturvallisuusmittauksilla. Turvallisen työskentelyn tavoittelemiseksi työturvallisuustavoitteet on hyvä kirjata myös tarjouspyyntöihin ja urakkasopimuksiin. (Ratu KI-6018, 7.)

Työmaalla vaarojen tunnistaminen ja niiden poistaminen tulee suunnitella, ja toteutusvaiheessa tulee valvoa, että toiminta on suunnitelmien mukaista. Suunniteluun on olemassa useita valmiita lomakkeita, yhtenä esimerkkinä on hankekohittaiseen riskienarviointiin käytetty potentiaalisten ongelmien analyysiä. Riskien arviointi tulee tehdä järjestelmällisesti ja siitä on hyvä tehdä joko kirjallinen tai sähköinen dokumentti. Tätä riskikartoitusta käytetään yleisimmin tehtäväsuunnittelussa. (Ratu KI-6018, 11.)

Työmaan lähiympäristö jää rakentamisvaiheessa helposti taka-alalle, jätteiden käsittely on vajavaista, hankinnoissa hinta on määräävä tekijä ja kaatopaikoille kuskataan isoja määriä käyttökelpoista jätettä. Ympäristöä rasittavia vaiheita ovat myös rakennusmateriaalien raaka-aineiden keruu, materiaalien ja rakennusosien valmistus sekä itse rakentamisvaihe. Yhtenä suurimpana ympäristön saastuttajana pidetään rakennuksen elinkaaren aikaista lämmitystä ja sähkön käyttöä. Jo suunnitteluvaiheessa on tärkeä ottaa esille myös rakennettavan rakennuksen tulevat saastepilvet. (Laine & Heljo 2007, 9.)

Työmaan yhtenä tärkeänä osana on jätteiden minimoiminen ja niiden lajittelu. Päästöjen tulisi olla hallinnassa, ja lähialueille aiheutettu haitta tulisi olla mahdollisimman vähäistä. Ympäristösuunnitelmassa on edellä mainittujen asioiden lisäksi mietittävä rakennusaikaisten jätteiden käsittely, hankintojen osuus ympäristön suojeluun sekä valmiin rakennuksen energia- ja vedenkulutus. (Laine & Heljo 2007, 9.)

Jotta rakennustoiminta saadaan kestäväen kehityksen mukaiseksi, on se huomioitava rakennushankkeen jokaisessa vaiheessa. Jo rakennushankkeen alkuvaiheessa voidaan asettaa rakentamiselle kestäväen kehityksen mukaisia ympäristövaatimuksia. Tällä tavalla suunnittelua ja toteutusta voidaan ohjata ympäristön kannalta parhaaseen suuntaan. Rakennushankkeen alussa ja suunnittelussa tehtävillä päätöksillä voidaan vaikuttaa rakentamisen ja rakennuksen käytön aikaisiin ympäristövaikutuksiin. (Laine & Heljo 2007, 10.)

Yritysten tarve ympäristöjohtamisen kehittämiseen vaihtelee kohteittain. Tavoitteellisen ympäristötoiminnan johtaminen tarvitsee tuekseen osaavaa henkilöstöä, resursseja ja yritysjohton varauksettoman tuen. Johtamisessa on tärkeää huomioida tämän hetken tarpeita ja puutteita, aikaisempia toimintamalleja sekä tulevaisuuden tilannetta. Ympäristöasiat ovat kaikkien yhteinen asia, sillä täällä eletään yhteisessä elinympäristössä. Tämän saavuttamiseksi henkilöstöä tulee tiedottaa ympäristötyön tavoitelluista tuloksista sekä ohjata heidät ympäristökoulutukseen. (Laine & Heljo 2007, 15–17.)

2.5 Työnjohto- ja esimiestoiminta

Rakennustyömaalla työnjohto- ja esimiestoiminta kuuluu tärkeänä osana työnjohtajan päivittäiseen toimintaan. Työmaaorganisaatio määrittellään kohteen laajuuden ja vaativuuden mukaan. Työnjohtajien lukumäärä arvioidaan kokemuspärisesti edellisten työmaiden tiedoista. Työnjohtajien tehtävänjako tulee tehdä huolella henkilöiden kokemuksen ja tiedon perusteella. Esimerkiksi räjäytystyöstä ei voi vastata kuka tahansa, vaan työstä vastaavalla henkilöllä täytyy olla kaikki räjäytystyöhön vaadittavat pätevyudet. Työnjohtajien osaamisalueita saadaan hyödynnettyä parhaiten, kun työnjako tehdään kokemusten ja osaamisen perusteella.

Tehtäväjaon tavoitteena on määrätä samassa paikassa työn alla olevat työt yhden työnjohtajan alle. Suuremmissa kohteissa on suotavaa jakaa esimerkiksi maanrakennustyöt ja ulkona tapahtuvat työt yhdelle työnjohtajalle ja sisävalmistusvaiheen valvonta toiselle työnjohtajalle, jolloin työnjohtajien työt eivät mene toistensa kanssa ristiin. (Ratu S-1229, 3.)

Koko työmaasta vastuussa olevaa henkilöä kutsutaan *työmaapäälliköksi* tai *vastaavaksi työnjohtajaksi*. Vastaavan työnjohtajan tehtäviin kuuluu vastata rakennustyöstä ja sen laadusta kokonaisuudessaan. Tämän tehtävänä on valvoa, että työt tehdään rakentamismääräysten, rakennusluvan ja hyvän rakentamistavan mukaisesti. Lisäksi huolehtimisvelvollisuudet ovat määritelty maankäyttö- ja rakennuslaissa ja sen pohjalta annetuissa asetuksissa. (Ratu S-1229, 3.)

Johtaminen konkreettisella, eli rakentamisvaiheen tasolla on hyvin ihmisläheistä ja ihmisten kanssa kommunikointia. Vaikeiden asioiden kertominen alaisilleen ja edistävän palautteen antaminen ei ole työmaalla itsestään selvää jokaisella työnjohtajalla. Ongelmien ja esteiden ilmetessä niiden tiedottaminen asiallisesti ja ymmärrettävästi kuuluu esimiehen tehtäviin. Sillä, millä tavalla esimies antaa alaisilleen palautteen tai ilmoittaa töiden etenemisestä, on suora yhteys aliuraakoitsijan työskentelymotivaatioon. Hyvällä palautteen antamisen taidolla työnjohtaja ohjailee työntekijöitä haluamaansa suuntaan. (Pentikäinen 2009, 141–142.)

Johtamistyyliä voidaan jakaa kahteen ryhmään, leadership-johtamiseen ja management-johtamiseen. Leadership-johtamisella pyritään siihen, että tulee tehtyä oikeita asioita, kun taas management-johtamisella pyritään tekemään asioita oikein. Manager on johtaja, joka hallinnoi ja koordinoi, varmistaa töiden kustannustehokkaan ja aikataulun mukaisen toteutuksen sekä ratkaisee ongelmia. Leader on johtaja, jonka hallinnassa on ihmisten ohjaaminen omalla esimerkillään ja heidän motivointi. Leader luo visioita ja uskoa tulevaan sekä johtaa läsnäolollaan ja puheillaan työmaata innostavaan ja avonaiseen ilmapiiriin. Kummankaan tyylinen johtaja sellaisenaan ei ole riittävä, vaan töiden hallintaan ja hyvän ilmapiirin luomiseen tarvitaan molempia johtajatyyppejä. (Hyppänen 2013, 14–15; J. Haapa-saari, henkilökohtainen tiedonanto 11.3.2014.)

Työnjohtajan on osattava esimiehen perustaidot, koska suuri osa työnjohdon ajankäytöstä kuluu työntekijöiden ohjaukseen. On hyvä kertoa alaisilleen tuotannolliset tavoitteet, sillä miten urakoitsijat osaisivat keskittyä oikeisiin asioihin, ellei heillä ole tiedossa työn tavoitteita? Esimiesasemassa ollessa on hyvä tunnistaa alaisten vahvuudet ja heikkoudet sekä antaa työntekijöille mahdollisuus kehittyä myös oman osaamisalueen ulkopuolelta. Hyvän esimiehen tärkeimpiä ominaisuuksia ovat

- vastuullisuus
- suunnitelmallisuus
- tavoitteellisuus
- asiallisuus
- sosiaalisuus
- jämäkkyys
- luotettavuus
- innostava ja luova asenne. (Niemelä 2014, 16–17.)

2.6 Laadunvarmistus

Rakentamisen laadunvarmistuksen osana voidaan katsoa olevan kaikki ennen työmaan perustamista ja siellä tapahtuva suunnittelu sekä töiden valvonta. Se, millä suunnitelmilla ja aikataululla ryhdytään viemään rakennushanketta eteenpäin, vaikuttaa tuotteen lopulliseen laatuun konkreettisesti. Jos työmaan aikataulusta tehdään tiukka, on selvää että työt etenevät nopeampaan tahtiin kuin työnohjatijat ehtivät tarkastamaan edeltäviä töitä. Tämä taas johtaa siihen, että virheiden korjauksia ei ehditä tekemään ja ne jäävät korjaamatta.

Työmaalla kaikki tekeminen ja tekemättä jättäminen vaikuttavat tuotteen laatuun. Se on yksi keskeisimpiä asioita urakkaneuvotteluissa ja asiakkaiden tyytyväisyyden ansaitsemisessa. Jos myydyn tuotteen laatu on hyvää, sille on myös kysyntää hinnasta riippumatta, mutta jos laatu on huonoa, ei sille ole kysyntää, vaikka tuotteen hinta olisikin halpa. Siksi työmailla on aina panostettu ja tullaan tästäkin eteenpäin panostamaan laadun valvontaan. Työmaan yhtenä laadunvarmistuksen osana ovat työmaalla pidettävät laatupalaverit, joihin lasketaan myös viikko- ja kuukausipalaverit.

Laatu voidaan jakaa kahteen osaan, tuotteen tai palvelun laatuun sekä toiminnan eli prosessin laatuun. Tuotteen laatu voidaan edelleen jakaa valmistuksen laatuun, suunnittelun laatuun sekä asiakkaan havaitsemaan suhteelliseen laatuun. (Junnonen & Kankainen 2001, 6.)

Kun puhutaan valmistuksen laadusta, sillä tarkoitetaan tuotteen vastaavuutta suunnittelussa asetettuihin tavoitteisiin. Suunnittelun laadulla kartoitetaan suunnitellun palvelun tai tuotteen vastaavuutta asiakkaan vaatimuksiin, kuten tuotteen ulkonäkö sekä teknilliset ominaisuudet. Toisin sanoen tuotteen laadullista varmuutta ei pystytä saavuttamaan, ellei asiakkaan odotuksia tuotteelta tiedetä. Asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu määräytyy sen mukaan, minkälaista kokemusta asiakas on yritykseltä saanut laadun suhteen. Yritys on silloin onnistunut laadukkaan tuotteen tekemisessä, kun asiakkaan kokema laatu vastaa hänen

odotuksiaan. Tuotteen laatuun vaikuttaa asiakkaan näkökulmasta myös se, min-kälaista palvelua asiakas on saanut henkilöstöltä. (Junnonen & Kankainen 2001, 6–7.)

Toiminnallisen laadun lähtökohtana toimii ajatus, jossa kaikki saman organisaation sisäiset asiakkaat saavat sekä luovuttavat omalta osaltaan virheettömän valmiin tuotteen. Työmaan laatua on seurattava ja mitattava, jotta tavoiteltu laatutulos saavutetaan. Käytännön mittauksessa kartoitetaan toiminnan tehokkuutta, tarkoituksenmukaisuutta ja virheettömyyttä suhteessa vaadittuun lopputulokseen. (Junnonen & Kankainen 2001, 7.)

Laadun valvontaan työmaalla käytetään usein laadunvarmistusmatriisia, mikä laaditaan työmaan aloituspalaverissa. Laadunvarmistusmatriisiin sisällytetään kaikki työt ja työvaiheet, joiden laadun takaamiseksi tarvitaan erityistoimenpiteitä. Matriisi sisältää työmaan työvaiheet, ja niiden perään on kirjoitettu laadunvarmistustoimenpiteet, joilla tavoitteeseen päästään. Tarkempi tehtäväsuunnittelu ja laadunvarmistus tehdään tehtävän tehtäväsuunnitelmassa ennen urakkasopimusten kirjoittamista. (Ratu S-1229, 7–8.)

Työmaalla tiedossa olevat laatuvaatimukset ovat kirjattuna työselosteisiin, piirustuksiin sekä rakennusselostuksiin. Rakennusselostuksessa kuvaillaan laatutaso, työselostuksessa kuvataan suorituksen laatu ja piirustuksissa kuvataan rakenteiden toleransseihin, mittoihin sekä sijainteihin liittyvät seikat. Yleensä työmaan laatuvaatimukset perustuvat rakentamisen yleisiin laatuvaatimuksiin (RYL 2000-sarja), mutta myös kohdekohtaisiin tietoihin. Jos jonkin työvaiheen osalta laatuvaatimukset on jäänyt kirjoittamatta asiakirjoihin, on sen osa-alueen työt tehtävä yleisten sopimusehtojen mukaisesti rakennuksen tai sen tilan muuta laatutasoa ja laatua vastaavaksi. (Junnonen 2010, 63–65.)

Laatuasiakirjojen lisäksi työmaan laadunvalvontaan kuuluu YSE 1998:n vaatimat yhteistyömenettelyt, jotka ovat suunnitelmakatselmukset, katselmukset ja tarkastukset, erilaiset mittaukset ja urakan vastaanotto. Kaiken tämän lisäksi työmaalla

on pidettävä viranomaisten vaatimaa tarkastusasiakirjaa ajan tasalla. Tarkastusasiakirjaan merkitään työvaiheiden tarkastusten lisäksi viranomaisten toimittamat tarkastukset sekä katselmukset. (Junnonen 2010, 65–68.)

Ensimmäisen työn eli mallityön valmistuttua on tärkeää tarkastaa työn laatu. Laaduntarkastuksessa varmistutaan siitä, että laatuvaatimukset on ymmärretty oikein ja tehty työ on tehty niiden mukaisesti. Mikäli työssä huomataan puutteita tai virheitä, sovitaan jatkotoimenpiteistä, kuinka virhe korjataan ja miten jatkossa toimitaan, että virhe ei toistuisi seuraavissa työkohteissa. Tarkastuksessa saadaan samalla mahdollisia uusia työmenettelytapoja virheiden välttämiseksi. Työn tarkastaminen osakohteittain on suositeltavaa, koska seuraavan työvaiheen tarkastuksessa ei enää voida tarkastaa edellistä työvaihetta. Tarkastuskierrokselle on hyvä tehdä työkohteittain omat tarkastuslistat, jotka sitten voidaan dokumentoida tilaajan kansioihin. (Junnonen 2010, 77.)

3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA

3.1 Tehtäväsuunnittelu

3.1.1 Työmaan tapa toimia tehtäväsuunnittelussa

As. Oy Vantaan Tähtisaran työmaalla tehtäväsuunnittelu toteutettiin työnjohdollisilla toimenpiteillä, kuten työnaikaisella ohjauksella ja neuvonnalla. Kirjallisina tiedostoina tehtävien suunnittelusta jäivät urakan aloituspalaverimuistiot, urakkasopimukset sekä yleis- ja viikkoaikataulut.

Työmaalla oli käytäntönä suunnitella tehtäviä enemmän työvaiheina, jolloin suunnitellaan töiden aloitusedellytysten varmistamisen lisäksi töiden tahdistavia työvaiheita. Seuraavaksi on esitetty viisi tämän työmaan tahdistavaa työvaihetta ja niiden valmiusedellytystä

Ennen maanrakennus- ja perustustöihin ryhtymistä on oltava riittävät suunnitelmat työn toteutusta varten. Maanrakennus- ja perustustyöt ovat valmiita, kun kaikki ulkopuolen täytöt on tehty ja perustukset on valmiina sekä kaikki LVIS-alueputket ja -johdot ovat asennettu.

Maanrakennus- ja perustustöiden valmistuttua aloitetaan runkovaihe. Runkovaiheessa voidaan katsoa työt valmiiksi, kun niin kutsuttu vaippa on ummessa ja lämmöt ovat päällä.

Runkovaiheen jälkeen tehdään täydentävät työt. Tähän vaiheeseen lasketaan lämpölattian lattiastyroksien, jakotukin ja lattialämmitysputkien asennustyöt sekä betonin liippaustyö. Lisäksi väliseinät, katot ja alas lasketut katot ovat levytetty ja niiden sisällä oleva talotekniikka on viimeistelty.

Ennen viimeistelyvaihetta ovat pinnat oltava valmiita sekä kalusteet asennettuna. Tässä vaiheessa tehdään kaikki työt valmiiksi, jotka voidaan ennen parketin asennusta tehdä.

Lopuksi on viimeistelyvaihe, jossa pihat viimeistellään tarvittaessa siirtonurmilla ja asennetaan parketit, väliovet sekä listat.

Tahdistavien töiden suunnittelu on tärkeää, jotta pysytään suunnitellussa aikataulussa. Seuraavassa kohdassa esitetään esimerkki lämpölattiasta. Lämpölattian ajankohdan siirtäminen on sekä aikataulullisista että kustannuksellisista syistä huono vaihtoehto. Ajankohdan siirtäminen aiheuttaa kuluja lämpölattiaura-koitsijan uuden päivän järjestämiseen sekä sen, että lattiat eivät kuivu suunnitellussa aikataulussa. Jotta lämpölattia voidaan toteuttaa suunniteltuna päivänä, on sitä ennen varmistettava, että

- väliseinät ovat valmiita
- LVIS-tekniikka on valmiina
- runkovesilinjat on koepaineistettu
- märkätilojen seinät ovat valmiita
- alapohjiin poratut reiät on tukittu
- lattiavalussa kulkeva tekniikka on asennettu
- lattialämmityspotket on asennettu
- jakotukki on asennettu
- ulkoseinien ja huoneistojen välisten seinien alareunat on kitattu.

Näillä varmistetaan tahdistavan lämpölattian valmius, eikä pintojen tekovaiheessa tarvitse enää ajatella edellisiä työvaiheita.

Toisena tahdistavana työvaiheena on kalusteiden asennus. Ennen kiintokalusteiden asennusta tehtäviä töitä ovat kaikkien pintojen tasoitustyöt ja maalaustyöt sekä lämpölattian teko. Lisäksi on muistettava tilata liesituulettimet, jotta ne voitaisiin asentaa välittömästi kalusteasennuksen jälkeen. Kalusteasennuksen yleisin pullonkaula on kuitenkin kalusteiden toimitusaikataulu. Ennen kalusteiden tilausta on saatava tiedot asukkaan kalustevalinnoissa. Kiintokalusteiden suunnittelu ottaa oman aikansa, joten tilaus kalusteista on tehtävä tehtaalle vähintään kuusi viikkoa ennen kalusteiden asennusta.

Kun malliasunto alkaa olla parkettiasennuksen ja pihojen tekovaiheessa, on huomioitava, että rakennuksen sisällä sekä nurmialueilla liikkumista täytyy välttää

kaikin keinoin. Tästä syystä ennen siirtonurmen asennusta asunnon ulkopuolella täytyy olla kaikki muut työt tehtynä, kuten

- peltityöt
- rännityöt
- kitalautatyöt
- ulkomaalaustyöt
- muut pihatyöt.

Vastaavasti ennen parkettitöitä on oltava valmiina

- varustamistyöt
- ikkunoiden listoitustyöt
- LVIS-kalustustyöt
- laatoitustyöt
- saunatyöt.

Toisin sanoen parkettiasennus on viimeinen työvaihe ennen kodinkoneiden asennusta, loppusiivousta ja stailausta.

Kolmas tahdistava työvaihe on märkätilat. Märkätilan työt ovat aina olleet työmailla hankala ja hidas toteuttaa, joten siihen on keskityttävä tarkasti. Hankaluus johtuu mm. siitä, että ennen vedeneristystöitä märkätilojen kaatolattioiden tulee olla suhteelliselta kosteudeltaan alle 90 %. Betonin kuivuminen vaadittuun tasoon vie rakentamiselta aikaa. Lisäksi märkätilat ovat yleensä myös pieniä alueita, jotka työllistävät useita eri urakoitsijoita.

Sähkö-, lämpö-, vesi- ja Ilmastointitekniikan asennuksen yhdistäminen kaatolattian, tasoituksen, vedeneristyksen, laatoituksen ja joissakin tapauksessa myös saunan kanssa on vaativa tehtävä. Lisäksi kylpyhuoneiden katot ja saunat voidaan viimeistellä vasta, kun ilmanvaihtokoneet sekä muu kylpyhuoneen alas laskettuun kattoon tulevat rakenteet ovat valmiita.

Tällä työmaalla kaatolattiamassaksi valittiin Kiilto-kaatovalumassa 40 mm – 70 mm. Ilmankosteus pysytteli todella korkealla koko kesän ajan, mikä aiheutti sen, että kaatolattiat kuivuivat erittäin hitaasti. Tästä aiheutui suurta aikatauluviivettä

siitä huolimatta, että kaikkiin kylpyhuoneisiin vuokrattiin adsorptiokuivaimet kolmeksi viikoksi. Rakennustuotannossa on siis tärkeää aina huomioida lattioiden kuivumisajat. Vaikka kaatovalujen kuivumisaika on teoreettisesti vain viikon, se saattaa ilman toimenpiteitä olla vielä kolmenkin viikon kuluttua liian kostea pinnoitettavaksi.

3.1.2 Oman vastualueen tehtäväsuunnitelma ja sen toteutus

Työmaalla vastuullani oli malliasunnon valmistuminen. Töiden edetessä koin laatoitustyökokonaisuuden niin tärkeäksi ja hankalaksi työvaiheeksi, että päätin tehdä siitä tehtäväsuunnitelman (liite 1). Otin tehtäväsuunnitelmaan lähtötietoja aliurakan aloituspalaverista, urakkasopimuksesta sekä vastaavan työnjohtajan laatimasta yleisaikataulusta. Laatuvaatimukseen lisäämäni tiedot pohjautuivat sopimuksessa mainittuihin asiakirjoihin, kuten RYL 2000 -asiakirjaan.

Tehtäväsuunnittelun laatimisella päätavoitteenani oli, että saisin itselleni mahdollisimman hyvät lähtökohdat tehtävän valvontaan ja virheiden löytämiseen. Itseni tiedottamisen lisäksi käytin tehtäväsuunnitelmaa aloitusedellytysten tarkastuksessa sekä valmiin pinnan tarkastuksessa. Lisäksi tehtäväsuunnitelmasta olisi ollut hyötyä jo aikaisemmin mallityön tarkastuksessa, jolloin oltaisiin välttytty mm. kaivojen korkojen ongelmilta muissa asunnoissa.

Tehtäväsuunnitelman laatimiseen käytin turhan paljon aikaa siihen nähden, kuinka paljon sitä todellisuudessa töiden johtamiseen käytin. Tehtäväsuunnitelma olisi mielestäni parhaimmillaan, kun siinä kerrotaan ytimekkäästi työn

- aikataulutavoitteet
- laatutavoitteet
- kustannustavoitteet
- resurssilliset tavoitteet.

Lisäksi liitteenä olisi hyvä olla mahdollisten ongelmien analyysi. Tällöin suunnitelmaa voisi hyödyntää parhaiten työn johtamisessa.

Tehtäväsuunnittelusta mieleeni jäi työmaalta se, että siihen voitaisiin panostaa enemmän, jolloin välttyttäisiin ongelmilta ja erimielisyyksiltä. Ytimekäs tehtäväsuunnitelma tulisi laatia aina ennen mallityön aloittamista, jolloin urakoitsija saisi työn tavoitteet tietoonsa ennen työn tekemistä eikä vasta tarkastusvaiheessa. Malliasunnon valmistumisen kannalta työmaan tehtävänä on huolehtia tahdistavien töiden tehtäväsuunnittelusta ja varmistaa niiden aloitusedellytykset ajoissa kuntoon. Näin mallityöt saadaan etenemään suunnitellulla tavalla ja malliasunto saadaan nopeasti valmiiksi kuivumisen sallimissa rajoissa.

3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

3.2.1 Työmaan ajallisen suunnittelun ja valvonnan työvälineet

As. Oy Vantaan Tähtisaran työmaalla ajallisen suunnittelun ja valvonnan työvälineinä oli yleisaikataulu, työnjohtajien viikoittain suunnittelemat viikkoaikataulut ja malliasunnon aikataulu. Työmaan yleisaikataulu (liite 2) kertoi työmaan eri työvaiheiden aikataulut, kuten

- louhintatyöt
- maanrakennustyöt
- perustustyöt
- runkotyöt
- lämpölattiatyöt
- pihatyöt
- sisävalmistusvaiheen työt
- asukastarkastukset.

Yleisaikataulu oli tehty jana-aikatauluun, ja siihen oli merkitty tehtävien aloitus- ja lopetusajankohdat. Viikkoaikataulujen (liite 3) laadinnassa oli huolehdittava siitä, että aikataulut vastasivat yleisaikatauluun merkittyjä aloitus- ja lopetusajankohtia.

Työmaan viikkoaikataulut tehtiin Excel-muotoon, johon sisällytettiin seurattavien töiden nimet, arvioidut resurssit ja työn alla olevien talojen kirjaimet. Aikataulut oli aina suunniteltu kolme viikkoa eteenpäin, joista meneillään oleva viikko oli tarkin. Tavoitteena oli saada viikkoaikataulu laadittua aina ennen työmaan viikkopalaveria, jossa se hyväksytettiin jokaisella urakoitsijalla erikseen. Näin aikataulu saatiin urakoitsijoiden vastuulle. Mikäli työt eivät olleet siirtyneet aikataulun mukaisesti seuraavaan taloon, urakoitsijoita pystytettiin vaatimaan aikataulun kiinni. Excel-tiedostoon oli helppoa suunnitella tulevia töitä sekä seurata töiden etenemistä jokaisessa rakentamisen vaiheessa.

Tähtisaran malliasunnon loppuaikataulusta oli tehty todella tiukka siksi, että asunto täytyi saada mahdollisimman nopeasti valmiiksi. Lisäksi urakoitsijoille on hyvä tehdä hieman todellisuutta tiukempi aikataulu, jolla aikataululle annetaan pieni pelivara. Vaikka työmaan kaikki talot etenivät järjestyksessä koko ajan eteenpäin, oli malliasunnon valvomiseen käytettävä paljon aikaa. Kirjoittajan työajasta malliasunnon valvomiseen ja suunnitteluun kului n. 80 %, mutta se oli tarpeen, koska malliasunto saatiin nopeasti valmiiksi myyntiesittelyjä varten. Saa-vutus oli ymmärrettävää, koska urakoitsijat halusivat panostaa malliasunnon töihin kustannustenkin uhalla, jotta he saisivat tilaajan silmissä ”hyvän urakoitsijan” maineen.

Työmaalla aikataulunhallinnan osana jokaisen viikon tiistaina järjestettiin viikkopalaveri, johon osallistui kaikki sillä hetkellä työskentelevien urakoitsijoiden työnjohtajat tai työnjohdon puuttuessa nokkamies. Palaverin aiheena oli mm.

- edellisen kokouksen pöytäkirjan asiat
- työmaan työturvallisuusasiat
- pääurakoitsijan asiat
- aikatauluasiat
- urakoitsijoiden omat asiat
- muuttuneet suunnitelmat.

Viikkopalavereiden ideana oli saada urakoitsijoille käsitys työmaan etenemisestä ja kyseisen viikon tavoitteista. Lisäksi urakoitsijat pystyivät ilmoittamaan kaikki

eteen tulleet ongelmakohdat ja aikataulupoikkeamat pääurakoitsijalle, jolloin työnjohto pystyi reagoimaan tilanteisiin välittömästi.

Työmaalle tehtävistä hankinnoista hankintainsinööri oli tehnyt oman hankinta-aikataulun. Yleisaikataulun pohjalta tehtyyn hankinta-aikatauluun oli kirjattu tilausten toimitusajat sekä päivämäärät, jolloin materiaalien on oltava työmaalla.

3.2.2 Omaa pohdintaa työmaalla toimimisesta

Työmaa oli koko rakentamisen ajan hieman jäljessä yleisaikataulusta, koska puuelementtien suunnittelussa oli ongelmia viimeiseen elementtiin asti. Näiden korjauksiin kului niin paljon aikaa, että elementtien asennus viivästyi, mikä taas viivästytti kaikkia tulevia työvaiheita. Elementtisuunnittelusta aiheutuvan viiveen lisäksi työmaalla oli kaatolattioiden kuivumisen kanssa ongelmia, mikä lisäsi aikataulullista viivettä jopa kuukauteen. Projektin loppuvaiheessa jouduimme kiristämään aikataulua vielä entisestään, jotta kaikki töiden korjaukset saatiin tehtyä.

Koska olin vastuussa Tähtisaran malliasunnon valmistumisesta, laadin myös seuraavan taloyhtiön As. Oy Vantaan Niittynurmikan malliasunnon aikataulun (liite 4). Malliasunnon aikataulu oli laadittu Excel-tiedostoon viikkoaikataulun tapaan. En kuitenkaan ollut valvomassa uuden malliasunnon valmistumista, koska työaikani loppui ennen tämän valmistumista.

Mielestäni työmaan toiminta ajallisessa suunnittelussa oli hiottu hyvin kuntoon. Näillä menetelmillä rakentaminen pysyy aikataulussa, eikä suuria aikataulupoikkeamia ehdi tulemaan, kun ne huomataan nopeasti ja tehdään korjausliike. Työmaalla käytössä olevien aikataulujen lisäksi voisi ottaa käyttöön rakentamisvaiheaikataulut, joiden avulla rakentamisvaiheet saadaan eriteltä omiksi kokonaisuuksiksi. Lisäksi omasta kokemuksestani hankinta-aikataulu olisi hyvä tehdä työmaan käyttöön, jotta materiaalien varastointipaikat osattaisiin suunnitella jo etukäteen.

3.3 Aliurakkasopimukset

3.3.1 Työmaan aliurakkasopimusten käytäntö

As. Oy Vantaan Tähtisaran työmaalle solmittavien aliurakkasopimusten tekemisestä vastasi työmaan projektipäällikkö yhteistyössä hankintainsinöörin kanssa. Yrityksellä oli rekisteri, johon he olivat ajan mittaan lisänneet löytämiään potentiaalisia urakoitsijoita töille. Työhön soveltuville urakoitsijoille järjestettiin tarjouskilpailu, jossa tilaaja lähetti urakoitsijoille tarjouspyynnön, missä annettiin aikataulu tarjouksen tekemiseen. Kun kaikki urakoitsijat olivat lähettäneet tarjouksensa, niitä vertailtiin toisten urakoitsijoiden tarjouksiin.

Vertailun tuloksena yhdestä viiteen urakoitsijaa kutsuttiin urakkaneuvotteluun. Urakkaneuvottelussa käytiin työmaalla suoritettavat työt läpi yksityiskohtaisesti sekä urakan hinta. Neuvottelun tuloksena valitun urakoitsijan kanssa kirjoitettiin YSE 1998 mukainen urakkasopimus (liite 5). Mikäli työmaalla oli muita töitä, joita urakoitsija osaa tehdä, sovittiin niistä yksikköhinnat erikseen. Näitä töitä voivat olla esimerkiksi asukkaiden valinnoista johtuvat muutokset tai lisäykset, joita ei voida ennalta arvata.

Urakkasopimukseen kirjattiin

- urakkaan liittyvät urakka-asiakirjat
- laatuasiat
- työn tekemisen sisältö
- urakkarajat
- töiden etenemisjärjestys
- töiden aikataulut
- urakan hinnoittelu
- siisteysasiat
- työturvallisuusasiat
- varastointiasiat.

Lisäksi sopimukseen kirjattiin malliasunnon osalta se, että esittelyasunnon työt kuuluvat urakkaan erillisellä käynnillä ilman lisähintaa. Tällä tavalla saatiin varmistettua malliasunnon valmistuminen urakoiden osalta.

Ennen mallityön aloittamista urakasta pidettiin sopimuksen pohjalta aliurakan aloituspalaveri (liite 6) työmaan toimistossa. Aloituspalaveriin kirjattiin

- töiden aikataululliset asiat
- urakkarajat
- laatuvaatimukset
- laadunvarmistustoimenpiteet
- työturvallisuustoimet
- materiaalien varastointi
- materiaalien käyttö
- viikkopalavereiden ajankohta.

Työmaan kannalta aloituspalaveri on tärkeä pitää, koska aloituspalaverissa varmistetaan työn aloitusedellytykset. Lisäksi töiden valvonnassa dokumentteihin kirjattuja asioita voidaan hyödyntää jokaisessa riita- ja epäselvyytilanteissa.

3.3.2 Oma toiminta aliurakkasopimuksissa

Oma toimintani aliurakkasopimusten hallinnassa oli pääasiassa urakkarajojen selvittelyä ja toimia tiedonkulun välineenä urakoitsijoille. Päivitettyjen ja uusien työkuviin suhteen omalla kohdallani vastuu oli tarkistaa, että kuvat olivat päivitetyneet myös sähköisiin tiedostoihin. Urakoitsijoilla oli pääsy työmaan yhteiseen projektipankkiin, jonne suunnittelijat lisäsivät uudet ja päivitettyt piirustukset.

Työmaalla urakoitsijoiden urakkarajat täytyi olla selvänä jokaisella työnjohtajalla. Aliurakoiden hallinnan vaikein osa-alue olikin ohjata oikeita urakoitsijoita oikeaan työhön. Tähän toi helpotusta se, että työmaan kaikki tiedot tallennettiin Google Drive -ohjelmaan, joka oli synkronoitu suoraan työnjohtajien puhelimiin. Tällä tavalla urakkasopimuksia oli helppo lukea myös työmaata kiertäessä, mikäli sille oli tarvetta.

Työmaan toimintaa aliurakkasopimusten osalta voisi hieman parantaa. Projekti oli pilkottu todella moneen urakkaan, mikä lisäsi työnjohtajien ajankäyttöä aliurakoiden hallinnassa. Mielestäni työmaalla aliurakoiden sopimusten hallinta toimii hyvin, mutta projekti voitaisiin jakaa hieman isompiin kokonaisuuksiin, millä saataisiin vähennettyä työmaan urakoitsijoiden määrää huomattavasti.

3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

3.4.1 Työmaan työ- ja ympäristöturvallisuuden ylläpitomenetelmät

As. Oy Vantaan Tähtisaran työmaan alkaessa oli laadittu vastaavan työnjohtajan ja projektipäällikön toimesta työturvallisuussuunnitelma, jolla varmistetaan työn turvallinen tekeminen. Lisäksi työmaalle oli tehty viisi muuta turvallisuussuunnitelmaa:

- työmaan aluesuunnitelma (liite 7)
- putoamissuojaussuunnitelma
- pölyntorjuntasuunnitelma
- betonielementtien asennussuunnitelma
- puuelementtien asennussuunnitelma.

Näissä asiakirjoissa oli kerrottu kunkin osa-alueen turvalliseen työskentelyyn vaadittavat menettelyt.

Työmaalla tärkeimpiä turvallisuusasiakirjoja olivat allekirjoitetut työntekijöiden perehdytyslomakkeet. Perehdytyslomake kertoo sen, että työntekijä on perehdytetty työmaahan ja hänen kanssaan on tehty työmaakierros. Perehdytyslomakkeeseen kirjataan työntekijän ja työntekijälle palkkaa maksavan yrityksen vaadittavat tiedot sekä rastit perehdytettäviin kohtiin.

Perehdytystilanteen tärkeimmät aihealueet ovat

- ensiapu ja paloturvallisuus
- aikataulun läpikäynti
- henkilösuojainten käyttö
- työturvallisuussuunnitelma
- työmaasuunnitelma
- työturvallisuuskortti
- työmaakierros
- työmaatilat
- varastointi
- P-paikat
- työmaalle leimaus.

Leimaus työmaalle on siksi tärkeää, koska verottaja katsoo siitä työmaalla työskennelleet henkilöt. Lisäksi töiden aloittamiseksi työntekijältä vaadittiin, että tällä oli voimassa olevat työturvallisuus- ja tarvittaessa tulityökortti sekä henkilö- tai valttikortti.

Työturvallisuuden yhtenä osana oli materiaalien vastaanoton ja varastoinnin suunnittelu ja järjestely. Työmaalla yritettiin minimoida varastoinnin aiheuttamien ongelmien riskejä sillä, että urakoitsijoille annettiin lupa tuoda työmaalle vain yhden talon materiaalit kerrallaan. Tästäkin huolimatta työmaa oli välillä jumissa urakoitsijoiden materiaalien vuoksi, mutta pääosin työmaa pysyi järjestyksessä toimitusten osalta.

Työmaan turvallisuustasoa mitattiin TR-mittauksin (liite 8). Mittauksessa mittaaja kiertää työmaan ympäri ja merkitsee lomakkeeseen kaikki havaitsemansa puutteet tai virheet sekä oikein tehdyt asiat. Tulos saadaan prosentteina, kun oikein ja väärin tehtyjen asioiden lukumäärät sijoitetaan lomakkeen kaavaan. Työmaalamme TR-mittaus tuli suorittaa joka viikolta, ja tulokseksi vaadittiin yli 90 % turvallinen työmaa.

3.4.2 Omat huomiot työturvallisuusjohtamisesta

Työmaalla työturvallisuuteen pyrittiin keskittymään tarkasti. Työturvallisuus on yksi tärkeimpiä osa-alueita rakentamisen onnistumisen kannalta. Turvallisen työskentelyn varmistamiseksi oli työmaalla jokaisella kierroksella valvottava, että työmaa oli siistissä kunnossa ja että työntekijöillä oli henkilökohtaiset suojavarusteet (huomiovaatetus, turvajalkineet, kypärä sekä suojalasit sisätiloissa) yllään.

Työskentelyni aikana tuli huomattua, että 90 %:n TR-taso ei ollut helppo saavuttaa, koska siihen vaaditaan kaikkien urakoitsijoiden panosta työmaalla. Mittauksessa yleisimmät puutteet ja virheet löytyivät työmaan järjestyksestä ja jätehuollosta sekä henkilösuojaimita. Ongelma näytti olevan työntekijöiden asenteessa, kun kypärät eivät pysyneet päässä ja työpäivän jälkeen omien jälkien siivousta laiminlyötiin. TR-mittauksessa havaitut puutteet kirjoitettiin auki Huomautuksetkohtaan, ja siihen lisättiin asian korjauksesta vastaavan henkilön nimi. Tämä oli hyvä keino saada puutteet korjattua. TR-mittauksen tulos esiteltiin viikkopalaverissa joissa urakoitsijoille annettiin palautetta heidän toimistaan.

Oma toimintani työturvallisuuden suunnittelussa ja toteutuksessa oli pääsääntöisesti työntekijöiden turvallisuuden valvominen ja siisteyden ylläpitäminen työmaalla. Jätteiden keräys toteutettiin viidellä vaihtolavalla, joista kaksi oli puujätelavaa, kaksi sekajätelavaa ja yksi kivijätelava. Lavojen sijainnin tuli olla keskeisellä paikalla, koska kyseessä oli rivitalo, jossa toiselta laidalta jätteiden kantaminen toiselle laidalle olisi ollut turhauttavaa työtä. Jätelavat täyttyivät yllättävän nopeasti, ja jatkuvasti täytyi olla soittamassa vaihtolavayritykseen jätelavojen tyhjentämisestä.

3.5 Työnjohto- ja esimiestoiminta

3.5.1 Työmaan tapa edetä työnjohdon näkökulmasta

As. Oy Vantaan Tähtisaran työmaalla työnjohto on yrityksen kannalta tärkeässä roolissa, koska T2H:n tarkoituksena on, että omia työntekijöitä ei ole, vaan kaikki

töissä olevat toimivat työnjohtoasemassa. Työnjohdon organisaatio jakautui työmaalla projektipäällikköön, vastaavaan työnjohtajaan ja kahteen työnjohtajaan. Työt oli jaettu niin, että kukin työnjohtaja vastasi omasta vastuualueestaan ja auttoi muita siltä osin kuin omilta töiltään ehti. Vastaavan työnjohtajan vastuualueenaan oli tarvittava paperityö sekä toisen asunto-osakeyhtiön, Niittynurmikan rivitalojen valvominen. Minun ja toisen työnjohtajan vastuualueet rajattiin Tähtisaran työmaan valvontaan. Töiden jakaminen selviin vastuualueisiin selkeytti työnjohtajien työtä huomattavasti, eikä työt menneet muiden kanssa ristiin.

Malliasunnon eteneminen suunnitellussa aikataulussa vaatii työnjohdolta yhden työnjohtajan, joka valvoo päivittäin töiden etenemistä. Työn lopullinen jälki on hyvä tarkastaa yhdessä urakoitsijan kanssa. Näin urakoitsija saadaan korjaamaan virheensä heti, jolloin työ tulee tehtyä kerralla loppuun asti. Malliasunnon johtamiseen on laadittu asialista (liite 9), johon on kirjoitettu rivitalotyömaalla huomioitavia asioita malliasunnon jouhevaan etenemiseen.

Malliasunnon osalta jo ennen työmaan aloittamista on suunniteltava työmaa-aikainen opastus malliasuntoon. Asunnon ostajia ajatellen on tärkeää miettiä, kävelevätkö asiakkaat työmaan läpi vai toteutetaanko malliasuntoon kulku esimerkiksi työmaan reunalta siististi tehtyä kivituhka-polkua pitkin.

Työnjohdon tehtäviin kuuluu kaikki työmaan toimimiseen liittyvät asiat ja töiden suunnitelmien mukaisen etenemisen varmistaminen. Työnjohdon tärkeimmät työkalut olivat tällä työmaalla työnjohtajapalaverit, joissa käsiteltiin käynnissä olevia kunkin työnjohtajan omia johdettavia töitä. Lisäksi palavereissa tuotiin esille ongelmakohtia ja pyrittiin yhdessä ratkaisemaan niitä, jotta työmaa etenisi hyvin eikä edellinen työvaihe jäisi tarkastamatta ennen kuin seuraavia aloitetaan. Toisena tärkeänä osana työnjohdossa on jatkuvasti päivitettävät tarkastuslistat (liite 10), joista toisesta työstä vastaava työnjohtaja näkee, että työ on suoritettu ja hän voi ohjata oman urakoitsijansa kohteeseen töihin.

Työnjohtopalavereiden lisäksi pidimme työmaalla omia työmaakierroksia joihin osallistui kaikkien työnjohtajien lisäksi myös projektipäällikkö. Näillä kierroksilla

huomasimme paljon työmaalla olevia puutteita ja saimme hyviä huomioita. Lisäksi järjestimme kuukausipalavereita, joissa tarkistettiin työmaan valmiusaste ja vertasimme työmaan tilannetta yleisaikatauluun. Työnjohtajien välillä vallitsi hyvin läheinen ilmapiiri. Kaikki työnjohtajat olivat hyvissä väleissä keskenään, mikä auttoi epäselvien asioiden ratkaisemisessa yhdessä.

3.5.1.1 Omaa pohdintaa työnjohtajana ja esimiehenä työskentelystä

Urakoitsijoiden suhde työnjohtajiin vaihteli projektin aikana. Alkuvaiheessa työntekijät noudattivat kuuliaisesti kaikkia määräyksiä, ja töiden johtaminen oli yksinkertaista, koska työntekijät tekivät mitä pyysimme. Projektin edetessä hieman kokemattoman työnjohdon ja ehkä työntekijöidenkin seurauksena työmaalle alkoi syntyä erinäisiä ongelmakohtia, joiden korjaamiseksi urakoitsijoilta vaadittiin hieman enemmän työtä. Ilmapiiri alkoi kiristyä projektin keskivaiheella, kun huomasimme olevamme hieman jäljessä aikataulusta ja aloimme vaatia urakoitsijoilta enemmän.

Ilmapiiri pysyi kireänä siihen saakka, kunnes saimme heidät ymmärtämään, että työmaan tilanteeseen vaikuttavat monet asiat, yhtenä ilmastokosteudelliset ongelmat ja toisena urakoitsijoiden huolimattomuus. Lisäksi työmaan tavoiteltu valmistusajankohta alkoi olla aina vain lähempänä. Kaiken kaikkiaan projekti kuitenkin eteni hyvin urakoitsijoiden ja työnjohdon välillä ja saimme asuntoja valmiiksi.

Esimiehenä toimiessani yhtenä tärkeänä osana oli antaa hyvää palautetta töistä ja kehua työn laatua, vaikka se välillä poikkesikin tavoitteista. Näin urakoitsijoille tuli hyvä mieli työn teosta ja he tekivät entistä parempaa työtä.

Työni aikana huomasin, että oma esimiestoimintani vaatii hieman harjaantumista, jotta työntekijät pysyisivät tyytyväisinä. Joissakin tilanteissa täytyi antaa palautetta siitä, että he eivät pitäneet lupauksiaan tai tekivät töitä huolimattomasti eivätkä ajatelleet lopputulosta. Näissä hetkissä täytyi miettiä myös sitä, mitä itse olisi voinut tehdä toisin, jotta työt etenisivät kaikkien kannalta hyvin. Esimiestyö

on erittäin stressaavaa työtä silloin, kun työt alkavat viivästyä aikataulusta ja työpäivät alkavat venyä, mutta ylemmältä portaalta vaaditaan kuitenkin enemmän tuloksia.

Malliasunnon ylläpitäminen kuuluu osana työnjohdollisiin toimiin. Näitä toimenpiteitä ovat mm.

- nurmikon kastelu
- nurmikon leikkaus
- lumityöt
- hiekoitustyöt
- asunnon viikoittainen siivous.

Työnjohtajan on hyvä kulkea perjantaisin malliasuntoon kulkeva tie sekä malliasunto sisältä läpi, että ne ovat viikonloppua varten esittelykunnossa sekä malliasunnon ovi on lukittuna.

Malliasunnon edetessä työnjohdon on varmistettava ennen jokaista alkavaa työtä, että edellinen työvaihe on tehty oikein ja seuraavan työn aloitusedellytykset täyttyvät. Lisäksi huomasi, että mikäli urakoitsijalle ei soita edellisenä päivänä työn aloituksesta varmistuspuhelua, urakoitsija saattoi olla tulematta sovittuna päivänä. Vastaavasti urakoitsijoita on hyvä tiedottaa työn etenemisestä, mikäli työt voidaan aloittaa aikaisemmin tai työt pitkittyvät, jotta urakoitsijat olisivat mahdollisimman hyvin selvillä työmaan tapahtumista. Työmaan tarkastuskierroksia on hyvä tehdä useaan otteeseen päivän aikana, jolloin osataan tiedottaa seuraavia urakoitsijoita töiden etenemisestä jopa tunnin tarkkuudella.

3.6 Laadunvarmistus

3.6.1 Työmaan laadunvarmistustoimenpiteet

As. Oy Vantaan Tähtisaran työmaalla tuotteen laatu oli ehdottomasti rakentamisen tärkein asia. Tämän huomasi siitä, että töitä korjautettiin niin kauan, kunnes

tavoiteltu laatu kokonaisuudessaan saavutettiin. Tämä on todella hyvä markkinoinnin kannalta, koska töiden lopullinen tulos on se, minkä asiakas näkee ja arvostelee. Kaikki raha ja työpanos, mikä hyvän laadun saamiseksi käytetään, tullaan saamaan moninkertaisina takaisin siinä, että asukastarkastusten jälkeen töitä ei tarvitse enää korjailla.

Malliasunnon teettämisellä pystytään varmistumaan siitä, että urakoitsijat tietävät lopullisen tuotteen laadun tason. Töiden valvonnalla suurimmat laatupoikkeamat saadaan korjattua ja näin ennalta ehkäistyä muiden asuntojen osalta. Malliasunnon valmistuttua työnjohdon on varmistuttava siitä, että malliasunnon kaikki virheet on korjattu ennen ensimmäisiä esittelykäyntejä.

Työmaalla laadun varmistamiseksi oli käytössä erilaisia tarkastuslistoja, joissa tarkastettiin työvaiheen jokainen kohta ja merkittiin tarkastuspäivämäärä. Lisäksi kaikista urakoitsijoiden käyttämistä materiaaleista kerättiin materiaalitiedot, ja tarvittaessa ne hyväksyttiin suunnittelijoilla.

Työmaalla oli käytössä viranomaisten vaatima tarkastusasiakirja. Tarkastusasiakirjana käytettiin T2H:n teettämää diplomi-insinööriyötä, joka oli kohdistettu erityisesti rivitalotyömaalle. Tarkastusasiakirjaan kirjattiin projektin jokaisen työvaiheen valmistuessa tehtävästä vastaavan työnjohtajan allekirjoitus, nimenselvennys ja päivämäärä, jolloin työt ovat olleet tarkastettu ja hyväksytyt.

Työmaalla ei kuitenkaan ollut käytössä laadunvarmistusmatriisia, jossa vaativimmat työvaiheet olisi eritelty ja kerrottu niiden laadunvarmistustoimenpiteet. Työmaan laatua seurattiin ja ohjattiin mm.

- mallityön toteutuksella
- työmaapalavereilla
- aliurakan aloituspalaverilla
- kerätyillä materiaalitiedoilla
- tarkastuslistoilla.

Lisäksi laadun todisteeksi saatiin

- lattioiden kosteusmittaustulokset

- dokumentoidut vedeneristepalat
- asuntojen lämpö-, ilmatiiveys- ja äänimittaustulokset.

Näiden avulla rakenteille pystytään takaamaan niiden toimivuus ja pitkä elinikä.

Osana laadunvarmistusta työmaan jokaisesta asunnosta pidettiin urakoitsijoiden tarkastukset ja T2H:n sisäisen tarkastukset. Tarkastuksissa on ideana se, että kun työmaan työnjohto on saanut asunnot valmiiksi, tehdään asunnoittain tarkastukset, joilla saadaan kaikki pienimmätkin virheet ja viat nostettua esille ja korjattua. Tarkastuksessa työnjohtajat kiertävät asuntoa perusteellisesti läpi vikoja etsien. Korjattavat kohdat teipataan sähköstaattisella teipillä ja virheet kirjataan tarkastuspöytäkirjaan. Tällä menetelmällä asuntojen lopullinen laatu saadaan hiottua täysin moitteettomaksi. Käytäntönä on ollut, että T2H:n toisilta työmailta tulleet työnjohtajat tarkastavat asunnot, koska työmaan omat työnjohtajat sokeutuvat helposti töiden virheille tai keksivät hyviä selityksiä, minkä takia virheitä ei tarvitse korjata.

Sisäisten tarkastusten jälkeen suoritetaan suunnittelijoiden omat-, palotekniset-, KVV- ja lopputarkastukset. Kun kaikki tarkastukset on tehty ja virheet ja puutteet korjattu, aloitetaan asukkaiden asukastarkastukset. Asukastarkastukset toteutetaan työnjohtajan läsnä ollessa. Työnjohtajalla on tarkastuslomake, johon hän kirjoittaa kierroksella havaitut korjattavat kohdat. Työkohteen valmistuttua yhtenä osana laadunvarmistusta on huoltokirja, johon on sisällytetty kaikki kohteessa käytettyjen materiaalien materiaalitiedot, käyttöohjeet ym.

3.6.2 Omat kokemukset ja havainnot työmaan laadunvarmistamisesta

Laadunvarmistus on työmaalla aikaa vaativa työn osa, mutta se on sitäkin tärkeämpää, että työn laatu saadaan vastaamaan tavoiteltua ja ennen kaikkea asiakkaan vaatimaa tasoa. As. Oy Vantaan Tähtisaran työmaalla laadunvarmistus oli toteutettu hyvin, mutta toimia voitaisiin vieläkin parantaa. Yhtenä kehitysideana ajattelisin, että työmaalla olisi hyvä olla yksi laatukansio, jonne voidaan liittää kaikki laatuun vaikuttavat kaavakkeet ja tarkastuspöytäkirjat. Työnjohtajien olisi näin helppo seurata yhdestä kansioista, missä mennään ja mitä täytyy vielä tehdä

parhaimman laadun saavuttamiseksi. Lisäksi tehtävien tehtäväsuunnitelman laatiminen jokaisesta tehtävästä olisi hyvä keino varmistaa tehtävien laatu.

Oman vastualueeni eli malliasunnon (kuva 5) ja laatoitusten laadunvarmistuksessa dokumentoin kaikki tarkastusasiakirjat, kosteusmittaustulokset ja vedeneristeen koepalat sähköisesti työmaan Drive-kansioon. Malliasunnon osalta laadunvarmistus oli lähinnä paikan päällä valvomista ja tarkastusta, että työt sujuvat suunnitelmien mukaan ja työt pysyvät aikataulussa.



Kuva 5. Stailattu malliasunto.

4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE

4.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelun lähtökohtana on, että tehtävä saadaan etenemään aikataulun mukaisesti ja laadullisesti vaaditun mukaisesti. Osaan laatia toimivan tehtäväsuunnitelman ja valvoa työn toteutumista suunnitelman mukaisesti. Osaan hakea tehtäväsuunnitelmaan vaadittavat laatuvaatimukset oikeista lähteistä ja avata vaatimukset suunnitelmaan.

Tehtäväsuunnitelman tulisi olla ytimekäs, jotta tehtäviä pystytään ohjaamaan. Heikkoutenani koen, että laatiessani tehtäväsuunnitelmaa käytän siihen liian paljon aikaa ja suunnitelmasta tulee turhan pitkä. Suunnitelman laadinnan lisäksi se olisi hyvä esitellä myös urakoitsijoille aloituspalaverissa. Tässä tarvitsen vielä rohkaistumista.

4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Työmaan tehtävien valvonnassa aikataulun laadinta ja sen lukeminen on erittäin tärkeä osaamisalue. Mielestäni olen hyvä laatimaan toimivia viikkoaikatauluja, joiden avulla töitä on helppo johtaa ja töiden etenemistä on helppo seurata. Mikäli aikataulu näyttää ajautuvan pitkäksi, osaan toimia tilanteen mukaan saavuttaakseni alkuperäisen aikataulun.

Tarvitsen vielä lisää kokemusta aikataulujen laadintaan menekkilaskelmien mukaan. Työmaallamme aikataulut toteutettiin edellisten kokemusten ja urakoitsijoiden sanojen perusteella, jolloin menekkilaskelma jäi omalta kohdaltani hieman vieraaksi. Lisäksi hankinta-aikataulun laatiminen ja sen liittäminen viikkoaikatauluun vaatii vielä harjaantumista. En päässyt laatimaan rakentamisvaihe- ja yleis-aikatauluja, joten näiden tekemiseen olisi hyvä saada vielä kokemusta.

4.3 Aliurakkasopimukset

Työmaalla kaikki aliurakkasopimukset laati hankinta-insinööri, jolloin itse en päässyt vaikuttamaan sopimusten laadintaan. Sopimusten lukutaito ja niiden tutkiminen käytännössä kehittyi huomattavasti työskentelyni aikana. Mielestäni aliurakkasopimusten ymmärrys ja niiden hallinta on itselläni kiitettävällä tasolla. Osaan ohjata urakoitsijoita heidän töissään ja tehdä tarvittaessa reklamaatioita urakoitsijoille.

Kehittämisen kohteita aliurakkasopimusten laadinnassa ja hallinnassa on YSE 1998 -asiakirjan tuntemus sekä töiden sisällön ja urakkahinnan hahmottaminen. Aliurakkasopimusten hintojen muodostuminen ei ole itselleni täysin selvää. Lisäksi koen tarvitsevani lisää kokemusta töiden kustannuksellisesta valvonnasta, kuten teetetyissä lisä- ja muutostöissä. Näin työmaalla paljon urakkaan kuulumattomia töitä, joita teetin vuokratyömiehillä, mutta myöhemmin selvisi, että jotkin työt olisivatkin kuuluneet urakoitsijoille.

4.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työ- ja ympäristöturvallisuus ovat nykyään työmailla ensisijaisen tärkeitä asioita. Työturvallisuuden valvominen ja ohjaaminen oikeaan suuntaan on itselläni hallussa. Osaan valvoa, että työntekijät käyttävät tarvittavia henkilösuojaimia ja työskentelevät turvallisesti. TR-mittauksen tekemiseen en tällä työmaalla keskittynyt, koska yleensä vastaava mestari suoritti mittaukset. Olin kuitenkin vastuussa mittauksessa havaittujen virheiden korjauksesta.

Työmaalla oli selvät säännöt jätteiden poiskuljettamisesta työpäivän jälkeen, mutta tämän asian valvonnassa olin liian varovainen. Tarvitsen lisää jämäkkyyttä työmaan siisteyden ylläpitämiseksi. Työ- ja ympäristöturvallisuuden valvontaan on aina aiheellista panostaa. Koen tarvitsevani lisää kokemusta työturvallisuuden varmaan ylläpitämiseen ja työmenetelmien valvontaan.

4.5 Työnjohto- ja esimiestoiminta

Töiden johtamisessa olen mielestäni jämäkkä ja määrätietoinen, jolloin työt etenevät hyvin. Urakoitsijoiden esimiehenä toimiminen tulee aika luonnostaan, joten minulle ei ole vaikeaa neuvoa kokeneempiakaan urakoitsijoita. Ongelmakohtien ilmetessä lähdän heti selvittämään ongelman syytä, jolloin työt saadaan jatkumaan nopeasti.

Työnjohtoasemassa on tärkeää suunnitella töitä etukäteen valmiiksi, jolloin urakoitsijoiden tullessa työmaalle suunnittelua ei tarvitse enää tehdä. Tässä asiassa tarvitsen lisää kokemusta. Työnjohtajana toimiessani kiireen edessä oman työpäivän suunnittelu jäi vähäiselle, jolloin johtaminen ei ollut niin järjestelmällistä ja työpäivät uhkasivat venyä turhan pitkiksi. Lisäksi urakoitsijoille hyvän palautteen antamisessa on mielestäni parantamisen varaa. Palautetta antaessani osasin nostaa esille usein vain työn negatiiviset puolet.

4.6 Laadunvarmistus

Laadunvarmistuksen yksi tärkeimpiä vaiheita on tehtävän suunnitteleminen siten, että laatuvaatimukset täyttyvät. Tehtävän alkaessa osaan keskittyä tehtävän laadullisesti olennaisiin asioihin ja valvoa niiden toteutumista. Valmiin rakennuksen laadullinen tarkastelu on oma vahvuuteni. Osaan tarkastella valmista pintaa asiakkaan näkökulmasta, jolloin lopullisesta tuotteesta saadaan virheetön ja asiakkaalle kelpaava tuote.

Laadunvalvonnassa heikkoutenani on tarkastuslistojen päivittäminen päivittäin. Työmaan laadunvarmistuksessa tarvitsen lisää kokemusta töiden suunnittelusta ja laatusuunnitelman tekemisestä, jotta työn lopullinen laatu olisi parempaa.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää rivitalotyömaan malliasunnon rakentamisessa huomioitavia seikkoja sekä rivitalotyömaalla työskentelevän työnjohtajan tehtäviä. Työn yhtenä tavoitteena oli ilmaista oma koulussa opittu osaaminen teoreettisesti, eli kuinka työmaata tulisi hallita työnjohdon näkökulmasta. Mielestäni työni vastaa tavoitettani ja olen tyytyväinen saamaani lopputulokseen.

Rakennuksilla toimivan työnjohtajan tehtäviin kuuluu tässä työssä mainittujen töiden lisäksi paljon muutakin, mutta toin työssäni esille mielestäni malliasunnon valmistumisen kannalta tärkeimmät asiat.

Toteutin työni mestarityönä, joka kirjoitettiin harjoittelutyömaan näkökulmasta. Työn toteutustapa on suunniteltu hyvin ja työn tekeminen on tehty mestariopiskelijalle yksinkertaiseksi. Alkaessani kirjoittaa työtä koin teoriaosuuden kirjoittamisen turhana työnä. Työn edetessä huomasin kuitenkin, että juuri teoriaosuuden kirjoittamisessa oma tietämys työmaalla työskentelyyn kasvoi koko ajan. Työtä tehdessäni huomasin peilaavani kaiken oman pohdintani käytännön työmaalle. Tällä tavalla itselleni jäi parhaiten mieleen työmaalla oikein ja väärin tekemäni asiat.

Tietoja kerätessäni pyrin käyttämään useita lähteitä, jolloin tieto olisi mahdollisimman monipuolista. Opinnäytetyössäni käytetyt lähteet ovat luotettavia, ja tätä työtä voidaan käyttää johtamisen apuvälineenä työmailla.

Opinnäytetyön kirjoittaminen vaikuttaa ehdottomasti omaan toimintaani tulevissa työnjohtotehtävissä. Työn avulla näkemykseni rakennusalan toimintatapoihin kasvoi reilusti, koska kirjoitusvaiheessa koulussa opittua tietoa täytyi koko ajan peilata työmaan omaan toimintatapaan.

Opinnäytetyön jälkeen on hyvä jatkaa työskentelyä työnjohtotehtävissä. Odotan tilaisuutta päästä soveltamaan työssäni opittuja asioita käytäntöön.

LÄHTEET

- Heljo, J. & Laine, H. 2007. Rakennustoiminta ympäristöjohtaminen. Vantaa: Talonrakennusteollisuuden kustannus RTK Oy.
- Hyppänen, R. 2013. Esimiesosaaminen. Liiketoiminnan menestystekijä. Porvoo: Bookwell Oy.
- Junnonen, J.-M. 2010. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Helsinki: Suomen rakennusmedia Oy.
- Junnonen, J.-M. & Kankainen, J. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Kankainen, J. & Siikanen, P. 2004. Työpäällikön käsikirja. Helsinki: Rakennusteollisuuden kustannus RTK Oy.
- Liuksiala, A. & Stoor, P. 2014. Rakennussopimukset. 7., uudistettu painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Jaatinen, J. 2014. Aliurakan elinkaari tarjouspyynnöstä taloudelliseen loppuselvitykseen. Opinnäytetyö. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.
- Niemelä, K. 2014. Kerrostalotyömaan luovutusvaiheen suunnittelu ja toteutus. Opinnäytetyö. Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.
- Ratu KI-6018. 2010. Rakennustöiden turvallisuusohjeet, Raturva 2. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu KI-6023. 2013. Aikataulukirja 2013. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu S-1228. 2010. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu S-1207. 2004. Rakentamisen tehtäväsuunnittelun esimerkkejä. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu S-1200. 2002. Märkätilat. Tehtäväsuunnittelu - aliurakka, työkauppa. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu S-1229. 2011. Rakennustyömaan projektisuunnitelma. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu 7031. 2012. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Simolin, M. 2012. Sisävalmistusmestarina asuntorakentamiskohteessa. Opinnäytetyö. Rakennusalan koulutusohjelma. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.

Tehtäväsuunnitelma

1. Tehtävän toteuttaja

Aliurakoitsijan nimi tai työkunta	
Työnjohtaja Nimi, ammatti ja veronumero	
Etumies Nimi, ammatti ja veronumero	
Työturvallisuusvastaava Nimi, ammatti ja veronumero	Joona Klasila
Työntekijöiden nimet, ammatit ja veronumerot	

2. Työsisältö

Työ/tehtävä	A-F rivitalojen kaikki laatoitustyöt
Työn laajuus ja osatehtävät	Kaikkien asuntojen märkätilojen kaatovalutyöt, tasoitustyöt, pohjatyöt, vedeneristystyöt, laatoitustyöt ja kalustustyöt. Lisäksi Eteisten laatoitustyöt ja kaikki asunnon silikonisaumat
Muutos- ja lisätyöt (tiedossa olevat)	Keittiöiden välitilojen laatoitustyö
Työkohteen aloitusvalmius	06.05.2015
Itselle luovutukset	Talokohtaisesti
Työkohteen lopetusvalmius	100%, Tarkastettu ja hyväksytty

3. Laatuvaatimukset

Sopimusasiakirjoissa nimetyt ja noudatettavat asiakirjat

RYL 2000
Urakkasopimus
Tarjouspyyntö Tähtisara ja Niittynumikka
YSE 1998
Tilajavastuulaki 5§
Tarjous
Maksuerätaulukko

Laatuvaatimukset aukikirjoitettuna

a) Työn tekemisen ohje (myös turvallisuusvaatimukset)

Laatoituksen alustan on oltava puhdas sekä niin kiinteä ja liikkumaton, että laatoitus säilyy ehjänä.
Alustat ovat kuivuneet riittävän ajan hyvissä olosuhteissa ja alustan täytyy antaa laatoitukseen käytettäville kiinnityksineille riittävä tartunta.
Laattojen kiinnityksessä käytettävä laastikampa valitaan asennusmenetelmän, alustan, laatan koon ja muodon sekä kiinnityksentyyppin mukaan. Kiinnityslaasti saa nousta enintään saumaraon puoleen väliin.
Jos laattoja joudutaan leikkaamaan, käytetään laattoja, joiden koko on yli puolet alkuperäisestä laatasta.
Laatoitukseen jätetään liikuntavarat mm. seinien vierustoille sekä pilarien ja läpivientien ympärille.
Saumausta ei tehdä, ennen kuin kiinnityslaasti tai -liima on riittävästi kovettunut
Laatoissa mahdollisesti olevat naarmusuojavahat ja lajittelumerkinnot poistetaan ennen saumausta soveltuvin menetelmin esim. muovilastalla ja kostealla rievulla
Loppupuhdistus tehdään, kun laatoitus on täysin kovettunut ja mahdolliset suolat, kalkkihärmeet tms. ovat haihtuneet rakenteesta.
Puhdistettu laatoitus suojataan kauttaaltaan rakennusaikaisilta vahingoilta ja liikaantumiselta varsinaiseen käyttöönottoon saakka.

b) Materiaalivaatimukset

Laattojen pinnoissa ei saa olla sellaisia näkyviä virheitä, kuten säröjä, värivirheitä, rakkuloita, koloja ja lohkeamia, jotka vaikuttavat haitallisesti pinnan kokonaisuuteen.
Laatoituksiin käytettävät laastit ja liimat ovat alustaan ja laattoihin sopivia.
Kiinnitys- ja saumaustuotteissa ei ole sellaisia aineksia, jotka aiheuttavat pysyviä, haitallisia muutoksia laattoihin tai saumoihin.
Kosteudelle alttiissa tiloissa käytetään kosteudenkestäviä kiinnitys- ja saumaustuotteita.

c) Mittatarkkuusvaatimukset

Valmiin laatoituksen tasaisuuspoikkeamat ja hammastus ovat taulukon 541:T6 mukaiset.
--

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

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

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

²⁾ laatan sivun pituus ≥ 400 mm

d) Ulkonäkövaatimukset

Valmis laatoitus on mallilaatoituksen mukainen.

Laatoitus on ulkonäöltään tasalaatuinen ja yhdenmukainen.

Laatoitetussa pinnassa ei saa olla virheitä, jotka näkyvät häiritsevinä tarkasteltaessa pintaa tilan normaalivaikeudessa kohtisuoraan 1,5 m:n etäisyydeltä. Sivuvälitarkastelu ei ole sallittu

Saumojen keskiviivat jatkuvat suorina. Keskiviivojen keskinäinen etäisyys on sama yhtenäisillä ja viereisillä pinnoilla.

Laatoituksen saumoissa otetaan huomioon laattojen mittapoikkeamien vaikutus. Yhtenäisillä sekä viereisillä pinnoilla saumojen leveydet ovat mahdollisimman yhdenmukaisia.

4. Laadun varmistus

Laadunvarmistuksen vastuhenkilö Joona Klasila

Laadunvarmistustavat ja dokumentointi

Aloituspäivä Aloituspäivän asialista

Mallityö Mallityö, liite 4

Tarkastukset Dokumentin kohta (Tarkastukset) liite1

Palaverit, kokoukset ja niissä käsiteltävät asiat: Työmaalla pidetään viikoittain työmaapalaveri, jossa urakoitsijat nostaa esille ongelmakohtia ja kertoo pysyvä annettussa aikataulussa. Palaverissa käydään läpi edellisen kokouksen asiat, työturvallisuus- ja tilaajan asiat, suunnitelmatilanne, materiaalitiedot ym.

Tiedon välitys työntekijöille Työnjohtajan vastuulla

5. Aikataulu

Rakennusvaihe	aikataulun toteutusaika	18.5.2015 – 21.8.2015
Tehtäväsuunnitelman mukainen toteutusaika		70 pv
Vastaavuus urakasopimukseen		Vastaa sopimukseen merkittyä aikaväliä
Osakohteiden suoritusajat ja -järjestys B-C-A-D-E-F		Mallityöt tehdään B5 asunnosta ja siitä eteenpäin taloittain,
Välitavoitteet		Malliasunto valmis viikolla 16, Kaatovalut valmiit viikolla 24, Laatoitus valmiina viikolla 29, Varusteet valmiina viikolla 33, Kaikki valmiina viikolla 34.
Tuotantonopeus		Työt etenee rinta rinnan muiden urakoitsijoiden mukana.
Tarvittava työryhmä		2 Ram
Työkohteen aloitusvalmius		18.5.2015
Itselle luovutukset		Taloittain
Työkohteen lopetusvalmius		Kaikki työt tehty, tarkastettu ja hyväksytty

6. Tehtävän ongelma-analyysi

Ongelma	Seuraus	Torjunta	Korjauskeino
Tekniset ongelmat , mm rakenteisiin, materiaaleihin, asennusdetaljeihin suunnitelmiin liittyvät ongelmat			
- - Alustan tartunta huono	- - Laatat irtoilevat	- - Lattiabetonin sementtipinnan riittävä hiominen	- - Vedeneristyksen ja laatoituksen purku, hionta ja uudelleen laatoitus
Toiminnalliset ongelmat , mm. aikataulutukseen, olosuhteisiin, kosteuteen, säähän, kuivatukseen ja työmenetelmiin liittyvät ongelmat			
- Alusta liian kostea - Vedeneristys ei toimi - Kaadot ovat riittämättömät - Epätasainen seinä- tai lattian pinta	- Töitä ei voida käynnistää - Rakenteisiin pääsee vettä ja homehtuu - Vesi lammituu tai kaataa väärään suuntaan - Laatoituksen laatu heikkenee	- Betonin kosteuden mittaaminen, kaatovalun tekeminen nopeasti kuivuvalla massalla - Vedeneristeen paksuus ja kiinnittymisen mitataan koepalalla, läpivientikappaleiden kiinnitys toteutetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti, - Varmistetaan että kaivo on riittävän alhaalla kaatojen aikaansaamiseksi. Kaatovalun suorittaja tarkastaa, että kaadot ovat varmasti riittävät. - Laatoituksen pohjien vastaanotto ennen töiden aloittamista	- Järjestetään koneellinen kuivatus - Vedeneristyksen ja laatoituksen purku, kuivatus ja uuden vedeneristeen ja laatan asentaminen - Lattian laatoituksen purkaminen, lattian hiominen, uuden kaatovalun tekeminen ja uudelleen laatoitus - seinien oikominen ennen laatoitusta
Hankinnan ongelmat , mm laatuun, laaduntuottokykyyn, toimitusaikaan, saatavuuteen, sisältöön ja sopimuksiin liittyvät ongelmat			
- Väärät materiaalit	- Tuotteet eivät toimi oikein	- Kaikki materiaalit tulee tarkastaa ja hyväksyä ennen niiden käyttöä.	- tilataan oikeat materiaalit työmaalle ja tehdään työ niillä.
- Laatat eivät ole ajoissa työmaalla	- Työt viivästyvät - Materiaalit tulevat kalliimmaksi	- Laattojen ja muiden materiaalien saatavuus on varmistettava hyvissä ajoin ennen tilausta.	- Tilataan laatat pika-rahtina lähimmästä kaupasta, josta kyseisiä laattoja myydään.
Ympäristöongelmat , mm. jätteisiin, maaperään, ympäröiviin kiinteistöihin, yleisiin kulkualueisiin liittyvät ongelmat			

- Työmaaliikenne	- Vedeneriste reikiintyy	- estetään työalueeseen pääsy laatoituksen aikana	- Vedeneristeen uusiminen, työkohteen rauhoitus ja töiden jatkaminen.
- Laattojen säilytys	- Laatat rikkoutuvat tai ovat muiden työntekijöiden tiellä	- Säilytetään laatat varastointialueella ja tuodaan laatat asuntoihin talo kerrallaan	- Siirretään laatat varastointialueelle
Työturvallisuusongelmat , mm. terveyshaittoihin, putoamisvaaraan, pölyyn ja liikenteeseen liittyvät ongelmat			
- Puutteellinen suojarustus	- Tulee haavoja/ nirhaumia tai loukkaantumisia,	- Käydään perehdytysvaiheessa läpi suojarusteiden käytön tarve ja valvotaan sen toteutumista	- korjataan puutteellinen suojarustus
- Siisteys	- Hidastaa työtä/työturvallisuus	- Valvotaan, että urakoitsija siivoaa omat roskat päivittäin jätelavoille	- Keskeytetään työt ja käsketään siivoamaan ennen töiden jatkamista

7. Logistiikka

Materiaalit

Materiaalitoimitukset ja niiden ajoitus aikataulun mukaisesti	Toimitetaan yhden talon materiaali kerrallaan ennen töiden aloitusta
Kuormien purku	Urakoitsija ottaa kuormat vastaan ja kantaa materiaalit työpiesteelle
Materiaalien nosto- ja siirto	Käsin tai Kottikärryillä

Jätteet

Lajittelu ja siirto työkohteesta	Siivous päivittäin jätelavoille asti
Kuljetus työmaalta	Siirtolavoilla

Henkilöstö

Kulkutiet	Työmaan aluesuunnitelman mukaisesti
Työmaatilat	Työmaan parakit
Autopaikoitus	Työmaa-alueen viereisen tien varressa

8. Koneet, kalusto, työvälineet

Vaakasiirtokalusto	Kottikärryt
Työkoneet	Laattaleikkuri, kulmahiomakone, vispilä, laser
Työvälineet	Ämpäri, laastikauha, pihdit, levitysliippa, silikonipuristin, vesivaaka, pesusieni ja saumaussieni,

9. Työturvallisuus

Työturvallisuusmittaukset	Työturvallisuusmittaukset suoritetaan kerran viikossa
- työskentely	Työaika on 7:00 – 15:30
- putoamissuojaus tomilla vanereilla. Aukot on merkittävä näkyvästi.	Rakennuksessa olevat yli 10cm aukot on suojattava merkityillä, liikkumat-
- sähkö ja valaistus lehdittava riittävästä valaistuksesta	Asunnoissa on 16A sähkökeskus, josta saa 230V virtaa. Urakoitsijan hu-
- järjestys raaalit saa tilata kerrallaan	Työmaalla ei säilytetä mitään ylimääräistä tavaraa, vain yhden talon mate-
- jätehuolto täytyessä	Urakoitsijat vievät kaikki jätteet jätelavoille, jotka tyhjenetään niiden
- pöly	Pölyä tuottavat työvaiheet eristetään muilta töiltä
- melu suojaamia päässä.	Melua rajoitetaan niiltä osin, kuin mahdollista. Muuten pidetään kuulon-
- Tarvittavat henkilökohtaiset suojaimet tullaan kuulosuojausta. Turvakengät.	Huomiovaatetus, kypärä, hengityssuojain, hanskat, suojalasit sekä suosi-

Tehtäväsuunnitelman laatija ja päiväys
Joonas Klasila 27.7.2015

LIITTEET

Liite 1	Tarkastukset
Liite 2	Viikkoaikataulu
Liite 3	Mallityön vastaanotto
Liite 4	Tehtävän aloituspalaveri

Työn tarkastukset

Kohde	As. Oy Vantaan Tähtisara
Urakoitsija	
Vastaava työnjohtaja	
Työryhmä	
Työsisältö	Rivitalotyömaan kaikki kph tasoitus- ja laatoitustyöt

1. Aloitusedellytysten tarkistus - Pidetään kohteessa työmaan ja alirakoitsijan välisen aloituspalaverin yhteydessä

Asiakirjat	Kohdekoht. tiedot ja vaatim.
- työ- ja detaljipiirustukset	Saadaan tilaajalta
- julkisivu- ja leikkauspiirustukset	Saadaan tilaajalta
- rakennus- ja työselostus	Saadaan tilaajalta
- valmisosien asennuohjeet	Urakoitsija toimittaa
- tuotevalmistajien ohjeet	Urakoitsija toimittaa tilaajalle

Työturvallisuus

- putoamissuojaus	Reiät suojattu vanereilla
- henkilökohtaiset suojavarusteet	Huomiovaatetus, suojakäsineet, suojakypärä, kuulo- hengitys ja silmiensuojaimet, turvakengät ja suojavaatetus
- kulkuväylät	Rivitalotyömaan työmaatiet
- sähkö ja valaistus	Sähköistus asunnoittain 16A lähdestä
- järjestys taaksi	Urakoitsija vie päivittäin roskat jätelavoille ja siivoaa lattiat lastapuh-
- koneet ja laitteet	Tarkastetaan ennen työn aloittamista
- kunto	työkoneet ja laitteet on oltava kunnossa ennen töiden aloitusta
- toimivuus	Toimivuus tarkastetaan ennen töihin ryhtymistä
- työhönopastus	Aloituspalaverissa ilmoitetaan työtapa ja työjärjestys
- työntekijöiden ammattitaito	Työntekijän on osattava laatoittaa vaatimusten mukaista jälkeä
- työskentely	Käytetään henkilökohtaisia suojavarusteita
- jätehuolto tyhjennykset	Jätteet viedään työmaan jätelavoille, joiden täytyessä tilaaja hoitaa
- ensiapu	Työkohteessa olevat ensiaputarvikkeet ja työmaaparakissa oleva ensiaputarvikkeet

Materiaalit

Kaatovalumassa: Kiilto 70
 Plaano massa: Kiilto Topplan
 Primer: Kiilto start, kera fiber
 Vedeneriste: Kiilto kerafiber,
 Saneerauslaasti: Kiilto flexfix
 Saumalaasti: Kiilto
 Silikoni: Kiilto

2. Osakohteen vastaanottotarkastus (ns. mestan vastaanotto)**Edeltävät työt****Vaatimukset**

– valmius Kaadot tarkastettu, laatoitettavat pinnat vedeneristetty
 – suojaus Hanakulmat, pistorasiat ja viemärit on peitetty

Työkohteen siisteys

– sijainti ja suojaus oviaukko suojattu muovilla

Alusta

– lujuus Betoni on saavuttanut 50% lujuudestaan, vedeneriste on kuivunut kokonaan ennen laatoitusta
 – tasaisuus Pinta on tasainen ja mittapoikkeama on 2000mm matkalla vähemmän kuin +-4mm
 – mitat Huoneen nurkat ja seinät ovat suorassa

3. Tarkastukset työn aikana

Vaatimukset

Alusrakenne

– pinnan suoruus ja tasaisuus, kosteus, lämpötila Kaatolattiasta mitattu suhteellinen kosteus on alle 90 %, huoneen lämpötila on lähellä 21 astetta

Asennustyö

– materiaalit, määrä ja laatu Materiaaleina käytetään vain Kiillon tuoteperhettä, Laattajako suunniteltu niin, että vastakkaiset seinät ovat yhdenmukaisia, Seurataan laatoituksen etenemää.

Koko rakenteen toimivuus

– Kahden vedeneristeen välissä ei saa olla mitään materiaalia.

Työturvallisuus

– henkilökohtaiset suojavarusteet Silmäsuojat, kypärä, kuulosuojaimet, turvakengät, työkäsiineet, huomiovarusteet
 – kulkuväylät Kulkureitit aluesuunnitelman mukaan
 – sähkö ja valaistus Työmaa-aikainen sähköistys joka asunnossa 16A keskus
 – järjestys Ei ylimääräistä tavaraa työmaalla, jätteet viety jätelavoille
 – jätehuolto Jätteet työmaan jätelavoille
 – ensiapu Työmaakopeissa olevat ensiaputarvikkeet + 112

Tarkastukset työn jälkeen

Siivous ja jätteiden poiskuljetus Työmaan jätelavoille
 Suojaus ja suojauksen ylläpito Valmis laatoitus suojataan suojapahvilla ja kovalevyillä
 Itselleluovutus Talokohtaisesti

3. Mallityön vastaanotto

Vaatimukset

Kohde**As. Oy Vantaan Tähtisara asunto B5**

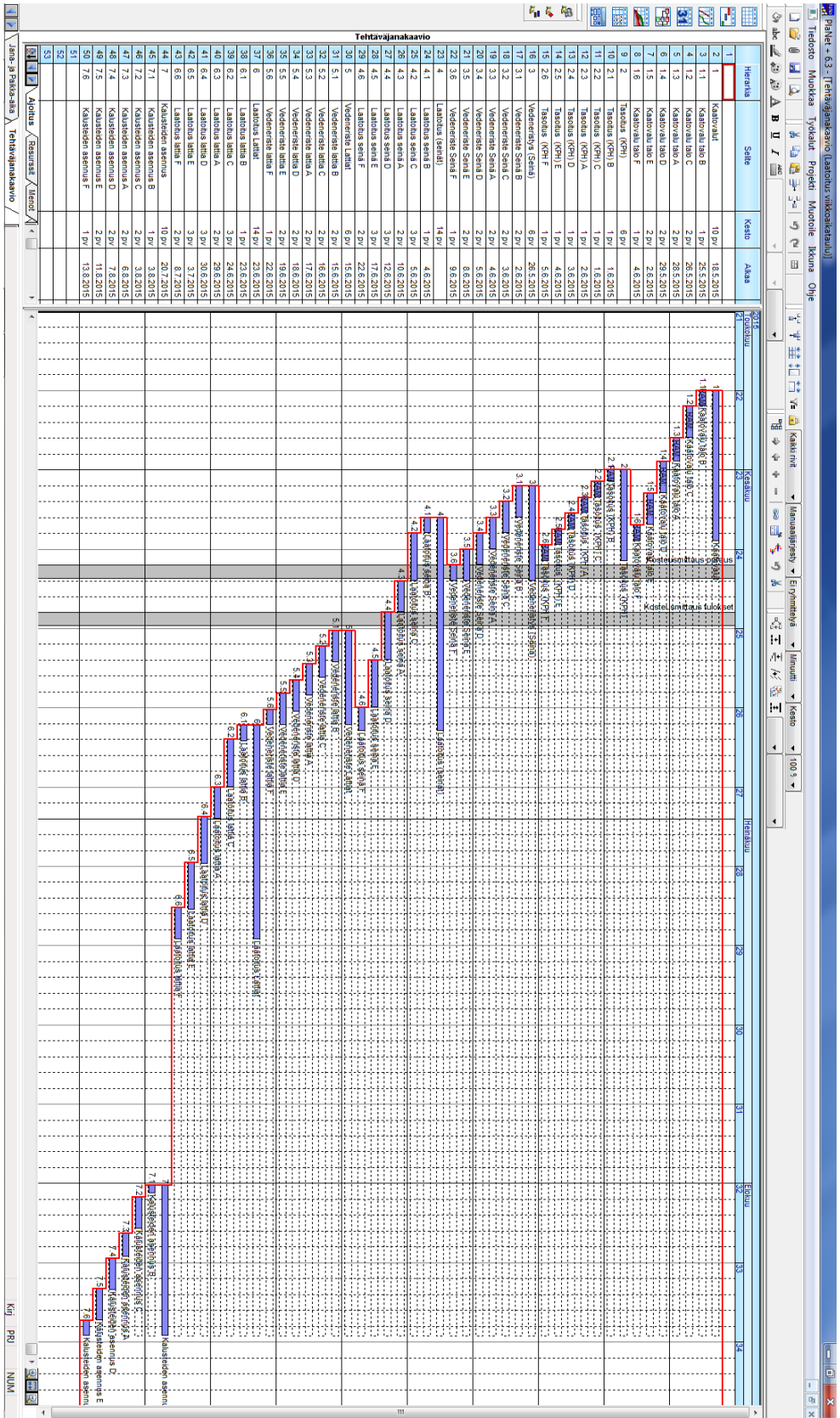
– järjestys Työvälineet poistettu asunnosta, puolikkaat ja ylimääräiset laatat viety varastointiin seuraavaa asuntoa varten
 – siisteys Valmis laatoitus on imuroitu, pesty, puhdistettu ja valmis tarkastettavaksi

- valmiin rakenteen suojaus Valmis laatoitus on suojattu kauttaaltaan rakennusaikaisilta vahingoilta ja likaantumiselta.

Valmis työ

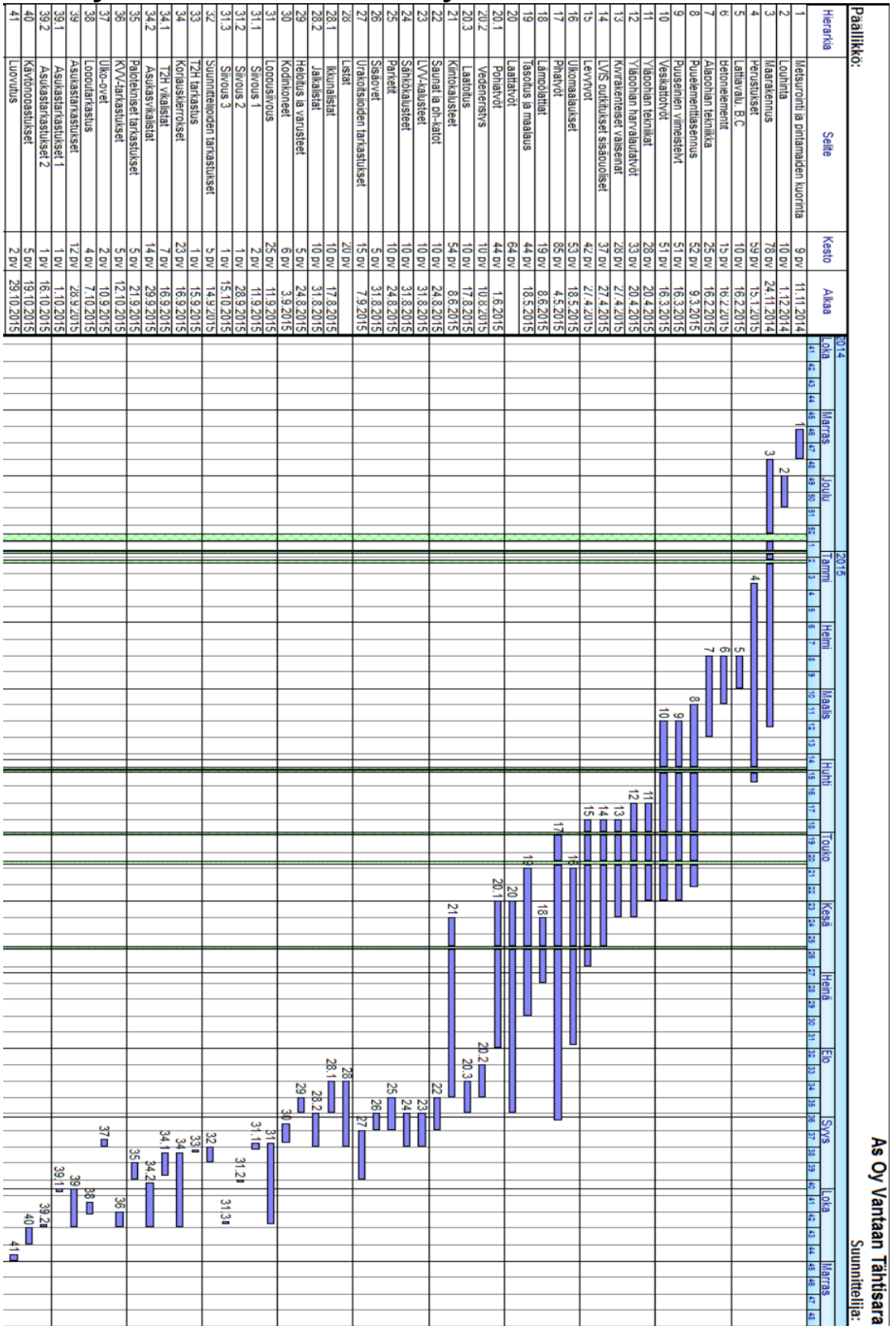
-
- | | |
|------------------------|--|
| – materiaalit | Työssä on käytetty vain Kiilto-tuoteperhettä |
| – Kiinnitykset | Laatat on tukevasti kiinnitysalustassaan kiinni koko laatan alueelta. Laattaa koputtaessa laatta ei kumise. |
| – pinnan | |
| – suoruus | Laatoituksen tasaisuuspoikkeama 2000mm matkalla on enintään ± 3mm
Seinä kaataa 2000mm matkalla enintään ± 4mm |
| – puhtaus | Laatoituksen pinta on pesty ja puhdistettu ylimääräisistä sauma-aineista |
| – aukot ja läpiviennit | |
| – sijainti | Läpivientien kohdat on oikeissa kohdissa |
| – tiiviyys | Läpivientikohdat on vedeneristetty huolella, viemäreiden kohdissa vedeneriste on nostettu 5cm ylöspäin. Läpivientikohdat on laatoitettu siten, että laatta ei riko vedeneristeen pintaa. |
-

Laatoitusaikataulut



Palkka 1						2015
Talo B	Talo C	Talo A	Talo D	Talo E	Talo F	Toukokuu
						21
Kaatovalu talo B	Kaatovalu talo C	Kaatovalu talo A	Kaatovalu talo D	Kaatovalu talo E	Kaatovalu talo F	22
Tasointus (KPH) B	Tasointus (KPH) C	Tasointus (KPH) A	Tasointus (KPH) D	Tasointus (KPH) E	Tasointus (KPH) F	23
Vedeneriste seinä B	Vedeneriste seinä C	Vedeneriste seinä A	Vedeneriste seinä D	Vedeneriste seinä E	Vedeneriste seinä F	24
Laatoitus seinä B	Laatoitus seinä C	Laatoitus seinä A	Laatoitus seinä D	Laatoitus seinä E	Laatoitus seinä F	25
Vedeneriste lattia B	Vedeneriste lattia C	Vedeneriste lattia A	Vedeneriste lattia D	Vedeneriste lattia E	Vedeneriste lattia F	26
Laatoitus lattia B	Laatoitus lattia C	Laatoitus lattia A	Laatoitus lattia D	Laatoitus lattia E	Laatoitus lattia F	27
						28
						29
						30
						31
Kalusteiden asennus A	Kalusteiden asennus B	Kalusteiden asennus C	Kalusteiden asennus D	Kalusteiden asennus E	Kalusteiden asennus F	32
						33
						34
		Projektin loppu	21.8.2015			35

As. Oy Vantaan Tähtisaran yleisaikataulu



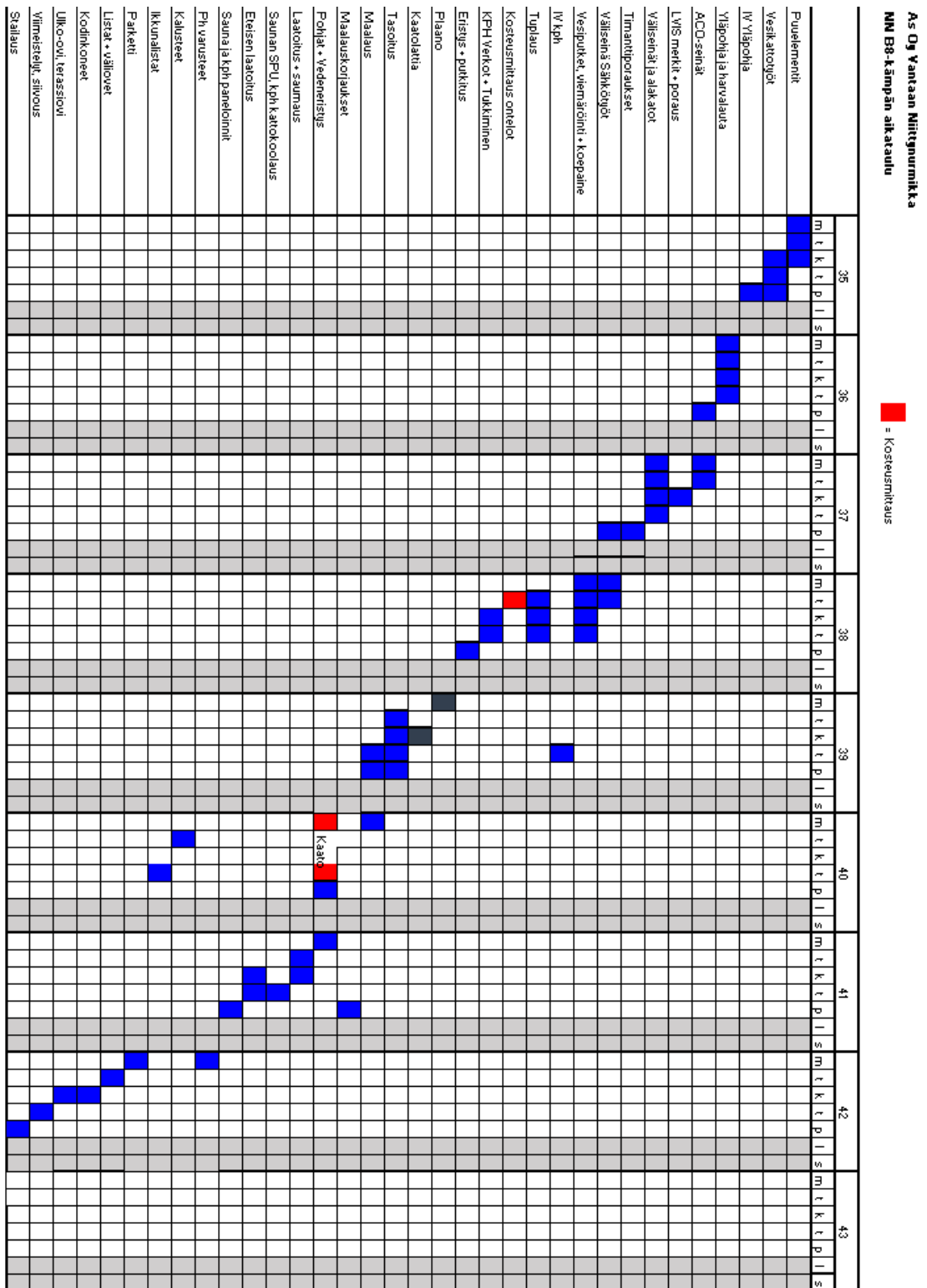
As. Oy Vantaan Tähtisaran Viikkoaikataulu

Viikkoaikataulu As Oy Vantaan Tähtisara

Viikko	Resurssit	35							36							37 Kaikki työt valmiina						
		m	t	k	t	p	i	s	m	t	k	t	p	i	s	m	t	k	t	p	i	s
Roiskekorjaukset	1 Ram	Liesituulettimet							E17													
Maalauskorjaukset	1 Ram	C A DE							F													
Kalustetoimitus																						
Kalusteasennus	2 Ram	EF EF Liesikotelot							D10							D10						
Kalusteiden puutteiden korjaukset	1 Ram								kalustekorjaus													
Liesikuvut (toimitus) ja asennus	1 Ram	E F																				
Parketit	1 Ram	B C C C A							A A D D D							E E F						
Takat	1+1								E17													
Kodinkoneet (toimitus)									ABC							DEF						
LVV-kalustukset	1 Ram	C EF																				
IV-kalustukset	1 Ram	D E F																				
Sähkökalustus	1 Ram																					
Listoitus Ikkunat	2 Ram	C CA							D E EF													
Väliövet + varastonovet toimitus									ABC													
Väliövien asennus	1+1								B C CA A							D DE E F F						
Ulko-ovet	2 Ram															BC D EF						
Listoitus jalkalistat	1+1								B C CA A							D DE E F F						
PESUHUONE		36														37 Kaikki työt valmiina						
IV koneet	1+1	E F																				
Kosteusmittaustulokset		A							E16,17 E16,17													
Pohjat + Vedeneristys (lattiat)	1 Ram	A AD D E							EF EF													
Lattian laatoitus	1 Ram	A A D D D							E E E F F													
PH SAUMAUS	1 Ram																					
Saunat 2-kierros	1 Ram	B C C							A AD D DE E E F													
Kalusteet KPH	1 Ram								ABC							DEF						
IV Korjauskierros	1 Ram	BC AD EF																				
UIKOPUOLEN TYÖT (VIHERALUEET)		36														37 Kaikki työt valmiina						
Pihojen pintarakenteet	1+1	DF DF																				
Viheralueiden jälkeen vasta samat työvaiheet muille alueille																						
UIKOPUOLEN TYÖT (LOPUT)		36														37 Kaikki työt valmiina						
smyygit	1+1																					
ulkomaalaus	2 Ram																					
Ulkomaalaus AK	2 Ram																					
Rännit	1 Ram	CDAEF																				
Pihojen pintarakenteet	1+1	C C D D A							A F F E E													

KPH lattiat kuivia!

As. Oy Vantaan Niittynurmikan Malliasunnon aikataulu



Aliurakkasopimuksen tekninen sisältö

3. Työn tekninen sisältö ja suoritus

Laatat ja lattiatyöt:

- Urakka sisältää kaikki laatoitustyöt.
 - o Kyseessä on yksikköhintainen urakka, hinnat voimassa koko urakka-ajan.
- Urakan sisältö suunnitelmien ja neuvottelujemme mukaisesti seuraavin tarkennuksin:
 - o Urakoitsija ottaa alustat vastaan ennen töiden aloitusta
 - o Urakoitsija huolehtii että laatoitettavat alustat ovat suorat ja latioissa kaadot ovat riittävät ja oikein (Rakentamismääräykset ja RYL2000 sekä suunnitelmat täyttyvät)
 - o Pohjatyöt kuuluvat urakkaan
 - Mahdolliset alustojen lisäoikaisu ja paikkaustyöt sekä betoniliiman ja knöölien hiomiset, jyrsimiset, imuroinnit ja reikien paikkaukset sovitaan erikseen ennen ko. korjauksien aloittamista
 - Urakoitsija vastaa siitä, että seinien ja lattioiden rajat ovat suorat
 - o Kylpyhuoneen ja saunan kaatovalut kuuluvat urakkaan
 - kaatovalun teko sisältää myös primeroinnin ja tasoituksen tekemisen
 - o Urakoitsija huolehtii, että kynnykset pesuhuoneissa ja WC:ssä ei saa nousta yli 20mm. Mikäli kaadon tarve vaatii ylityksen, on siitä sovittava erikseen.
 - o Vesieristeistä tulee urakoitsijan ottaa koepalat kaikista vesieristettävistä huoneista 1 kpl lattiasta ja 1 kpl seinästä ja ne tulee dokumentoida tilaajalle. Urakoitsija toimittaa pöytäkirjat tilaajalle asunnoittain ennen laatoitustyön aloitusta.
 - o Vesieristäjällä pitää olla VTT sertifikaatit ja materiaalin toimittajan sertifikaatit ja ne tulee esittää tilaajalle ennen töiden aloittamista
 - o Saunan ovien karmien taustat vesieristetään
 - o WC-pyttyjen alustat tulee tehdä suoraan
 - o WC:ssä urakoitsija tekee lattioihin paikalliskaadot
 - o Saunan sokkelin teko WEDI-levystä (tai vastaavasta) kuuluu urakkaan
 - o Vesieristekynnyksen asennus oviaukkoon vesieristenostoinen pesuhuoneessa kuuluu urakkaan, tilaaja toimittaa kynnymateriaali
 - o Saunan oven pielet pesuhuoneen puolella ja välitilan päässä ulkokulmalistoilla
 - o Kuminen (butyyli) vahvikenauha vesieristeessä seinä- ja lattiarajaan asennettuna kuuluu urakkaan erillishintaan
 - o Silikonisaumat seiniin ovenylityspalkin kohtaan
 - o Laattaseinien tasoitus (1x yli ja hionta) kuuluu urakkaan
 - o Lattioiden suojaukset kuuluvat urakkaan
 - Pesuhuoneen ja eteisen lattialaatoituksen valmistuttua lattia tulee suojata välittömästi, kun se on yhdessä tarkastettu työnjohdon kanssa
 - o Kaikki silikonisaumaukset kuuluu urakkaan. Saumattava mm. seuraavat kohdat:
 - allaskalusteen ja seinän väli wc:ssä ja pesuhuoneessa
 - wc:n ja pesuhuoneen kynnyksen ja lattialaatan raja
 - ulko-oven kynnyksen ja lattialaatan väli
 - keittiötason välitilan rajat
- Urakka sisältää pesuhuoneiden varusteiden toimituksen ja asennuksen:
 - o Kyseessä on yksikköhintainen urakka, hinnat voimassa koko urakka-ajan.
- Urakan sisältö suunnitelmien ja neuvottelujemme mukaisesti seuraavin tarkennuksin:
 - o valopeili (Multo KD90461) tai peilikaappi (Mido KDSP-1660-FI)
 - o pyyhekoukut 2kpl/asunto (Gedy Vermont 4226)
 - o wc-paperirullateline(Gedy Vermont 4224)
 - o suihkuseinä (Huppe 501 Design suihkuseinä 65x190cm)

Muita huomioita:

- Kaikki urakassa tarvittavat materiaalit kuuluvat urakkaan (myös WEDI-levyt) ja niissä tulee noudattaa materiaalitoimittajan ohjeita
- Urakoitsija vastaanottaa ja siirtää materiaalit itse työpisteille
- Urakoitsijalla on omat työkalut ja tarvittavat telineet ja työtasot
- Mahdolliset tuntityöt on kuitattava mestarilta päivittäin

Aliurakan aloituspalaveri



ALIURAKAN ALOITUSPALAVERI		Päivämäärä:	22.06.2012
Kohteen nimi:	As Oy Tähtisara	Työnumero:	1026
Aliurakoitsija:	[REDACTED]		
Läsnä:	T2H	Joona Klasila	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

1. SOPIMUS

Sopimus	Sopimus on allekirjoitettu.
Vakuus	Rakennusaikainen vakuus / Takuuajan vakuus
Sopimuksen mukaiset todistukset on toimitettu	Urakoitsijalla on tilaajavastuulain mukaiset todistukset tilaajavastuu.fi palvelussa. Tilaaja hankkii tiedot sieltä.

2. AIKATAULU


Työ alkaa:	Työt alkoivat 06.05.2015
Työ valmistuu:	Kaikki työt ovat valmiina Vk 34 alussa
Toteutusjärjestys:	B - C - A - D - E - F
Välitavoitteet:	Välitavoitteet on kirjattu sopimukseen.

3. URAKKARAJAT JA TYÖMAAPALVELUT

Urakkarajat:	Urakkarajat on sovittu urakkaneuvottelussa ja kirjattu sopimukseen.
Työmaavelvoitteet:	Työmaavelvoitteet on sovittu urakkaneuvottelussa ja kirjattu aliurakkasopimukseen.

4. LAATUVAATIMUKSET JA LAADUNVARMISTUSTOIMENPITEET

Työn laatuvaatimukset	Aliurakoitsijan kanssa on käyty läpi työn laatuvaatimukset. Työt tehdään voimassa olevien suunnitelmien mukaan. Työn laatu on malliasunnon mukainen
Muut vaatimukset	Mallityönä B5 asunnon työt.
(työselitys, suunnitelmat, RYL)	Työn laadun tulee täyttää RYL 2000 vaatimukset

 T2H Rakennus Oy Y-tunnus 2368188-1
 Pääkaupunkiseutu: Vanha Nurmijärventie 62, 01670 Vantaa
 Pirkanmaa: Hatanpään Valtatie 24, 33100 Tampere
 www.t2h.fi, Sähköpostit: etunimi.sukunimi@t2h.fi







Tehtävät laadunvarmistus toimenpiteet	<p>Urakoitsija tekee viranomaisvaatimukset täyttävät tarkistukset.</p> <p>Urakoitsija toimittaa luettelon käytettävistä materiaaleista tilaajalle ja suunnittelijalle hyväksyttäväksi.</p> <p>Laaduntarkastukset (pistokokeet):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tarkistettava työ</th> <th>Tarkistustapa ja aika</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kaatovalut</td> <td>Kaadon tarkistaminen 1:100 seinien vierustoilta kaivolle, 50cm kaivolta 1:50, Vk 26 aikana</td> </tr> <tr> <td>Vedeneristykset</td> <td>Vedeneristyksen koepalan mittausta, läpivientikohtien tarkastus vk 28 aikana</td> </tr> <tr> <td>Laatoitus</td> <td>Laatoituksen pykäliden ja saumojen suoruuden tarkastus vk 30 aikana</td> </tr> <tr> <td>Saumaus + silikoni</td> <td>Saumojen syvyyden ja täytön tarkastus. Silikonien tarkastus vk 32 aikana</td> </tr> </tbody> </table>	Tarkistettava työ	Tarkistustapa ja aika	Kaatovalut	Kaadon tarkistaminen 1:100 seinien vierustoilta kaivolle, 50cm kaivolta 1:50, Vk 26 aikana	Vedeneristykset	Vedeneristyksen koepalan mittausta, läpivientikohtien tarkastus vk 28 aikana	Laatoitus	Laatoituksen pykäliden ja saumojen suoruuden tarkastus vk 30 aikana	Saumaus + silikoni	Saumojen syvyyden ja täytön tarkastus. Silikonien tarkastus vk 32 aikana
Tarkistettava työ	Tarkistustapa ja aika										
Kaatovalut	Kaadon tarkistaminen 1:100 seinien vierustoilta kaivolle, 50cm kaivolta 1:50, Vk 26 aikana										
Vedeneristykset	Vedeneristyksen koepalan mittausta, läpivientikohtien tarkastus vk 28 aikana										
Laatoitus	Laatoituksen pykäliden ja saumojen suoruuden tarkastus vk 30 aikana										
Saumaus + silikoni	Saumojen syvyyden ja täytön tarkastus. Silikonien tarkastus vk 32 aikana										

1. TURVALLISUUS JA YMPÄRISTÖ

Turvallisuus	Aliurakoitsija vastaa ensisijaisesti itse omaan toimintaansa liittyvästä työturvallisuudesta ja on velvoitettu ilmoittamaan tilaajalle kaikki havaitsemansa työturvallisuusongelmat työmaalla.
Työturvallisuusvarusteet	Aliurakoitsija vastaa työhönsä liittyvistä työturvallisuusvarusteista ja niiden käytöstä. Työturvallisuuteen liittyvien varusteiden on oltava viranomaisten vaatimukset täyttävät ja niiden käyttö myös viranomaisten vaatimusten mukaista.
Perehdyttämis- ja kulkulupakäytäntö	<p>Kaikki työmaan työntekijät perehdytetään. Tilaaja perehdyttää kerran urakoitsijan työntekijät. Urakoitsijan työnjohtaja perehdyttää tarvittaessa muut perehdyttämiskerrat. Urakoitsija on velvollinen huolehtimaan, että kaikki työntekijät on perehdytetty.</p> <p>Urakoitsija opastaa työntekijänsä ennen työn aloitusta.</p> <p>Tilaaja myöntää kulkuluvan täytettyä perehdyttämislomaketta vastaan.</p> <p>Tilaajan yhteyshenkilöt perehdyttämisen ja kulkulupien osalta [REDACTED]</p> <p>Aliurakoitsijan yhteyshenkilöt perehdyttämisen ja työturvallisuuden osalta [REDACTED]</p>
Siivousvelvollisuus	<p>Siivous suoritetaan sopimuksen mukaan tilaajan jätelavoille.</p> <p>Aliurakoitsijan siivousvelvoitteen laiminlyönnistä johtuvan siivouksen teettää tilaaja ja laskuttaa kustannukset aliurakoitsijalta.</p>
Valmiin työn suojaus	Valmis työ suojataan pahvilla ja kovalevyllä työn valmistuttua

2. SUUNNITELMAT JA SUUNNITELMAMUUTOKSET

Suunnitelmien jakelu:	<p>Urakoitsijalle toimitetaan suunnitelmat seuraavasti:</p> <p>Asukasmuutokset toimitetaan asuntokohtaisesti urakoitsijalle</p> <p>Muut huomiot: Suunnitelmien muutoksista ilmoitetaan tilaajan toimesta viikkopalaverissa</p>
-----------------------	--

 T2H Rakennus Oy Y-tunnus 2368188-1
 Pääkaupunkiseutu: Vanha Nurmijärventie 62, 01670 Vantaa
 Pirkanmaa: Hatanpään Valtatie 24, 33100 Tampere
 www.t2h.fi, Sähköpostit: etunimi.sukunimi@t2h.fi



Suunnitelmamuutokset ja -päivitykset:	Suunnitelmien muutoksista ilmoitetaan tilaajan toimesta viikkopalaverissa
---------------------------------------	---

3. MATERIAALIEN KÄYTTÖ, SIIRROT JA VARASTOINTI

Materiaalit	<p>Kuljetus- ja purkuajat on sovittava aina erikseen työmaan työ johdon kanssa.</p> <p>Materiaalia toimitetaan tontille vain sen verran kun käynnissä olevassa työkohteessa tarvitaan. Materiaalin turha varastointi työmaalla on kiellettyä.</p> <p>Aliurakoitsijan tulee tarkastaa kaiken työssä käyttämänsä materiaalin.</p>
-------------	---

4. LISÄ- JA MUUTOSTYÖMENETTELY / LASKUTUS

Lisä- ja muutostyöt	<p>Lisä- ja muutostöitä ovat valtuutettu tilaamaan ja hyväksymään:</p> <p>Joona Klasila T2H Rakennus Oy [REDACTED]</p>
Urakan mittaus	Laskutus todellisilla mitoilla.
Laskutus	Maksuerän valmius hyväksyttävä kirjallisesti työmaan vastaavalla työjohtajalla ennen laskun lähettämistä.
Tuntiveloitus	Kaikki urakan ulkopuoliset tuntityöt tulee hyväksyttävä päivittäin vastaavalla työjohtajalla.

5. KOKOUKSET




Aliurakoitsijapalaverikäytäntö.	<p>Urakoitsijakokous on joka tiistai kello 9:00</p> <p>Urakoitsija on velvollinen osallistumaan kokouksiin.</p>
---------------------------------	---

6. DOKUMENTOINTI

Dokumentointi	<p>Urakoitsijan tulee toimittaa seuraava dokumentaatio:</p> <p>Tuote- ja aineistodistukset toimitetaan työ johdolle aina ennen asennusta.</p> <p>VTT:n sertifikaatit vedeneristyksen suorittajalta</p>
---------------	--

7. MUUT ASIAT

	<p>Aloituskokousmuistion lähetetään läsnä olleille ja lisäksi [REDACTED] ja [REDACTED]</p> <p>Kynä, Joona Klasila</p>
--	---

 T2H Rakennus Oy Y-tunnus 2368188-1
 Pääkaupunkiseutu: Vanha Nurmijärventie 62, 01670 Vantaa
 Pirkanmaa: Hatanpään Valtatie 24, 33100 Tampere
www.t2h.fi, Sähköpostit: etunimi.sukunimi@t2h.fi

As. Oy Vantaan Niittynurmikan aluesuunnitelma

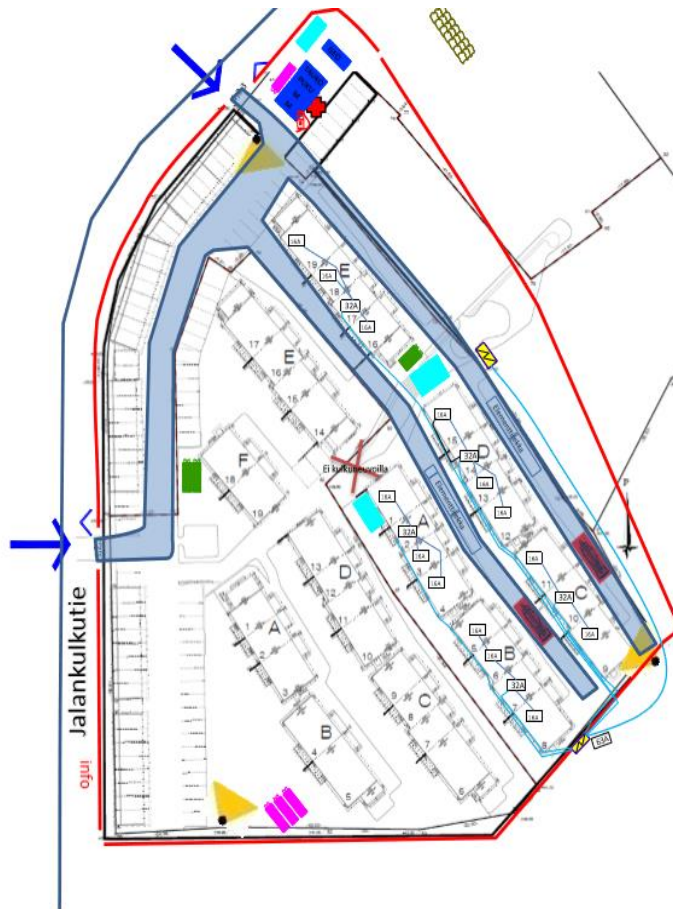
Työmaasuunnitelma

As Oy Vantaan Tähtisara
As Oy Vantaan Niittynurmikka
Nikinmäentie 13 ja 15
01490 Vantaa

P

T2H
rakennus

- 32A
- 32B
- info TYÖMAAN OIKASTETALUU
- + EIKSAPUUPISTE
- + SAMMUTUSKALUSTO
- TYÖMAALIKKEINE
- 1,2,3 TYÖMAAN PORTIT
- TYÖMAATONNISTO / SOSIAALITILAT
- TYÖMAA-AITA
- TYÖMAATAULU
- ▲ VALAISIN
- JÄRTELAVAT
- TYÖMAAKOVIIT
- SÄHKÖKESKUS
- TAVARAN VASTAANOTTO / VÄLIVARASTOINTIALUEET
- MAANLÄITTY
- AJONEUVONOSTURIN NOSTORAKKOA
- ▲ VALOMASTO
- P TYÖMAAPYSÄKÖINTI



22.8.2015

JK

TR-mittaus -lomake

RAKENNUSLIKE	T2H Rakennus oy
TYÖMAAN NIMI	As oy Vanhaan Tähtisara
TYÖNRO	1026
MITTAAJA	Joonas Klasiila
PÄIVÄYS	29.7.2015



KOHDE	OIKEIN	YHT.	VÄÄRIN	YHT.
1. TYÖSKENTELY		16		3
2. TELINEET, KULKUSILLAT JA TIKKAAT		14	1	1
3. KONEET JA VÄLINEET		3		-
4. PUTOAMIS-SUOJAUS		15		-
5. SÄHKÖ JA VALAISTUS		16	1	1
6a. JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO		17		4
6b. PÖLYISYYS		18	1	1
OIKEIN YHTEENSÄ			VÄÄRIN YHTEENSÄ	

$$TR\text{-TASO} = \frac{\text{OIKEIN (KPL)}}{\text{OIKEIN} + \text{VÄÄRIN (KPL)}} \times 100 = \frac{99}{99 + 10} \times 100 = 90,8 \%$$

HUOMAUTUKSET	VASTUUHENKILÖ	KORJATTU PVM
Puutaravaa työntekijä	Joonas	31.7.
A-talon edus ka siverran	Joonas	31.7.
Kypärät päähän urakittajille	Urakittajat	29.7.
Jätelaiva tilan täytyä	Joonas	30.7.
C-talon tekaa kälkikaisla se kerran pois	Joonas	30.7.
Tikkailta ei työkennolla	Pancu	29.7.


 TYÖNANTAJAN EDUSTAJA

TYÖNTEKIJÖIDEN EDUSTAJA

Työmaan muistilista

Malliasunnon rakennusvaiheessa huomioon otettavia asioita							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Lämmöt päälle (maalämpö)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> - Talousrakennus oltava pystyssä - Putki- ja sähköurakoitsijat oltava tiedossa - Putkiurakoitsijan täytyy asentaa alueputkistot, lämmönjakokaivot, koko-ojakaivot, maalämpöporaukset - Vesisopimus Hsy:n kanssa tehty ja sähköliittymät tehty - väliaikainen tai lopullinen vedentulo asuntoon -> Vesi ja viemärit kunnossa - Tilattu tekniseen tilaan lämmönjakokeskus, säätökeskus, paisuntasäiliö, sähköpääkeskukset </td> </tr> </tbody> </table>	Lämmöt päälle (maalämpö)	<ul style="list-style-type: none"> - Talousrakennus oltava pystyssä - Putki- ja sähköurakoitsijat oltava tiedossa - Putkiurakoitsijan täytyy asentaa alueputkistot, lämmönjakokaivot, koko-ojakaivot, maalämpöporaukset - Vesisopimus Hsy:n kanssa tehty ja sähköliittymät tehty - väliaikainen tai lopullinen vedentulo asuntoon -> Vesi ja viemärit kunnossa - Tilattu tekniseen tilaan lämmönjakokeskus, säätökeskus, paisuntasäiliö, sähköpääkeskukset 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Malliasunnon sisävalmistustyöt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>Kiintokalusteet tilattu 6vk ennen malliasunnon valmistumista</p> <p>Lämpölatteja + jakotukkipaapit tilattu oikealle päivälle 5vk ennen ajankohtaa</p> <p>Kaikki urakoitsijat täytyy olla tiedossa malliasunnon valmistuttua, ei tuntimiehillä</p> <p>Mikäli tulee kivitasoja tai välitilalaseja niin tilattava 6vk ennen asennusta</p> <p>Ryhmäkeskukset ja liesituulettimet on tilattu</p> </td> </tr> <tr> <th>Tilaukset (toimitusaika)</th> </tr> <tr> <td> <p>Kiintokalusteet (6vk)</p> <p>Ulko-ovet (5vk)</p> <p>Stailaus (6vk)</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Malliasunnon sisävalmistustyöt	<p>Kiintokalusteet tilattu 6vk ennen malliasunnon valmistumista</p> <p>Lämpölatteja + jakotukkipaapit tilattu oikealle päivälle 5vk ennen ajankohtaa</p> <p>Kaikki urakoitsijat täytyy olla tiedossa malliasunnon valmistuttua, ei tuntimiehillä</p> <p>Mikäli tulee kivitasoja tai välitilalaseja niin tilattava 6vk ennen asennusta</p> <p>Ryhmäkeskukset ja liesituulettimet on tilattu</p>	Tilaukset (toimitusaika)	<p>Kiintokalusteet (6vk)</p> <p>Ulko-ovet (5vk)</p> <p>Stailaus (6vk)</p>
Lämmöt päälle (maalämpö)							
<ul style="list-style-type: none"> - Talousrakennus oltava pystyssä - Putki- ja sähköurakoitsijat oltava tiedossa - Putkiurakoitsijan täytyy asentaa alueputkistot, lämmönjakokaivot, koko-ojakaivot, maalämpöporaukset - Vesisopimus Hsy:n kanssa tehty ja sähköliittymät tehty - väliaikainen tai lopullinen vedentulo asuntoon -> Vesi ja viemärit kunnossa - Tilattu tekniseen tilaan lämmönjakokeskus, säätökeskus, paisuntasäiliö, sähköpääkeskukset 							
Malliasunnon sisävalmistustyöt							
<p>Kiintokalusteet tilattu 6vk ennen malliasunnon valmistumista</p> <p>Lämpölatteja + jakotukkipaapit tilattu oikealle päivälle 5vk ennen ajankohtaa</p> <p>Kaikki urakoitsijat täytyy olla tiedossa malliasunnon valmistuttua, ei tuntimiehillä</p> <p>Mikäli tulee kivitasoja tai välitilalaseja niin tilattava 6vk ennen asennusta</p> <p>Ryhmäkeskukset ja liesituulettimet on tilattu</p>							
Tilaukset (toimitusaika)							
<p>Kiintokalusteet (6vk)</p> <p>Ulko-ovet (5vk)</p> <p>Stailaus (6vk)</p>							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Malliasunnon runkotyöt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> - Puuelementit tilattava 1,5kk ennen asennusta - Ontelolaatat, sisäänkäyntilaatat ja sokkelikivet tilattava 5vk ennen asennusta </td> </tr> </tbody> </table>	Malliasunnon runkotyöt	<ul style="list-style-type: none"> - Puuelementit tilattava 1,5kk ennen asennusta - Ontelolaatat, sisäänkäyntilaatat ja sokkelikivet tilattava 5vk ennen asennusta 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Työehto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> - Urakoitsijoiden valvonta - varmistus edellisenä päivänä, että tulee työmaalle - Ennen esittelyjä: <ul style="list-style-type: none"> - IV-kone säädetty - Kaikki viat korjattu heti - Nurmikko kasvaa hyvin, Siirtonurmi - Kastelu & leikkaus - Asunto loppusiivottu - Viikoittain siivous - Asunnon avain kiinteistönvälittäjällä - Terrassin portaat valmiita - Alapohjaluukut valmiita - Asunto kokonaisuudessaan valmis, myös ulkopuoli - Lämmöt on päällä ja asunnosta tulee vettä - Lumi- ja hiekoitustyöt perjantaisin - Perjantaisin asuntoon kulkureitti ja asunnon tarkastus, valot toimii, ovet lukossa jne </td> </tr> </tbody> </table>	Työehto	<ul style="list-style-type: none"> - Urakoitsijoiden valvonta - varmistus edellisenä päivänä, että tulee työmaalle - Ennen esittelyjä: <ul style="list-style-type: none"> - IV-kone säädetty - Kaikki viat korjattu heti - Nurmikko kasvaa hyvin, Siirtonurmi - Kastelu & leikkaus - Asunto loppusiivottu - Viikoittain siivous - Asunnon avain kiinteistönvälittäjällä - Terrassin portaat valmiita - Alapohjaluukut valmiita - Asunto kokonaisuudessaan valmis, myös ulkopuoli - Lämmöt on päällä ja asunnosta tulee vettä - Lumi- ja hiekoitustyöt perjantaisin - Perjantaisin asuntoon kulkureitti ja asunnon tarkastus, valot toimii, ovet lukossa jne 		
Malliasunnon runkotyöt							
<ul style="list-style-type: none"> - Puuelementit tilattava 1,5kk ennen asennusta - Ontelolaatat, sisäänkäyntilaatat ja sokkelikivet tilattava 5vk ennen asennusta 							
Työehto							
<ul style="list-style-type: none"> - Urakoitsijoiden valvonta - varmistus edellisenä päivänä, että tulee työmaalle - Ennen esittelyjä: <ul style="list-style-type: none"> - IV-kone säädetty - Kaikki viat korjattu heti - Nurmikko kasvaa hyvin, Siirtonurmi - Kastelu & leikkaus - Asunto loppusiivottu - Viikoittain siivous - Asunnon avain kiinteistönvälittäjällä - Terrassin portaat valmiita - Alapohjaluukut valmiita - Asunto kokonaisuudessaan valmis, myös ulkopuoli - Lämmöt on päällä ja asunnosta tulee vettä - Lumi- ja hiekoitustyöt perjantaisin - Perjantaisin asuntoon kulkureitti ja asunnon tarkastus, valot toimii, ovet lukossa jne 							



RESURSSIT
 PESUHUONEIDEN TARKASTUSLOMAKE
 TYÖMAA: TÄHTISBARA 1026

päivitetty 26.8.2015

	A1	A2	A3	B4	B5	C6	C7	C8	C9	D10	D11	D12	D13	E14	E15	E16	E17	F18	F19	
Toukokuu	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä
Alakaton tuuletus	4.keä	4.keä	4.keä	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Seinien suurus	4.keä	4.keä	4.keä	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Kalvat kumossa	4.keä	4.keä	4.keä	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Tiety kumossa	4.keä	4.keä	4.keä	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Vesijohtojen asennus	15.heinä	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Hanaletun suurus	15.heinä	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
painelaket putkija laittai.	15.heinä	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
IV asennus	5.elo	5.elo	5.elo	5.elo	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Kaivojen putket ja kaadot	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä
Kaatoalun kaadot	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä
Kaatoalun suurus seinien vier.	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä	15.heinä
Betonin kosteus laattassa	OK	OK	OK	85,90 %	84,9 %	87,80 %	88 %	88,20 %	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Vesieristys seinässä	0,56	0,5	0,57	0,61	0,67	0,45	0,52	0,55	0,5	0,47	0,53	0,6	0,54	0,45	0,52	0,53	0,54	0,49	0,47	
Vesieristys laattassa	0,56	0,63	0,68	0,56	0,8	0,55	0,64	0,58	0,82	0,55	0,6	0,7	0,85	0,77	0,68	0,68	0,53	0,77	0,86	
Seinien laatoitus	4.elo	19.elo	4.elo	5.elo		18.elo	5.elo	27.elo	Koppo	Koppo	7.syys	1.syys	Koppo	7.syys	Koppo	Koppo	Koppo	Koppo	Koppo	
ph laittain laatoitus	28.elo	28.elo	28.elo	5.elo		18.elo	10.elo	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	
Kaadot	28.elo	28.elo	28.elo	18.elo		18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	
Eteisen laatoitus	Tarkki	Tarkki	Tarkki	5.elo		10.elo	10.elo	10.elo	10.elo	10.elo	Tarkki	18.elo	Tarkki	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	18.elo	
Muuta huomiot:																				

C8 ja C9 asuntolajin tiedot kuvot 18.6.2015: C884,5%

C8 81,50% 11,71 g/m3

C9 81,70% 14,17 g/m3

RH A

Ulköisi asunnoissa oltu viikantausta jälkeen 4pv Adsorptiohuuainet.