

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennustekniikka

Tuotantojohtaminen

2015

Annika Toiviainen

TUOTANNON SUUNNITELMIEN JA AIKATAULUJEN VERTAILU RAKENNUSOHJEISIIN



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikka | Tuotannonjohtaminen

Joulukuu 2015 | Sivumäärä

Jyrki Haapasaari

Annika Toiviainen

TUOTANNON SUUNNITELMIEN JA AIKATAULUJEN VERTAILU RAKENNUSOHJEISIIN

Opinnäytetyössä tutkitaan yleisiä ohjeistuksia yleisaikataulun, tehtäväsuunnitelman, rakennusvaihe aikataulun, viikkoaikataulun ja aikatauluvalvonnan osalta. Työ kertoo myös tilaavan yrityksen sisäiset ohjeet kyseisten dokumenttien laatimiseen ja vertaa näitä kaikkia ohjeita vuoden 2015 joulukuussa valmistuvan kohteen asiakirjoihin. Työssä näitä tarkastellaan vain runkotyövaiheen osalta, eikä siinä oteta kantaa muihin työvaiheisiin.

Opinnäytetyön tarkoitus on herättää yrityksen henkilökunta mahdollisiin puutteisiin ja suunnata heitä kohti oikeaoppista suunnittelutapaa. Toisena tavoitteena on tarkastella rungon aikataulua ja suunnittelua vuonna 2016 alkavan kohteen lähtötietoina ja pohtia, mitä asioita uuden kohteen suunnittelussa ja aikataulutuksessa tulisi mahdollisesti parantaa.

Opinnäytetyö näyttää kuinka suunnittelussa on pieniä puutteita. Se kuitenkin myös kehuu yrityksen työnjohdon laatu- ja aikataulutarkkailua. Opinnäytetyö kehottaa yritystä parantamaan tehtäväsuunnittelussa asiakirjojen vaatimusta ja laadintaa. Työ huomauttaa kuinka yrityksen suunnitelmat ja aikataulut ovat hieman myöhässä oikeaoppisesta aikataulusta. Opinnäytetyön erittelemät kerrokset ja työvaiheet ovat ongelmiin ja aikataulun kireyteen nähden toteutettu hyvin.

ASIASANAT:

Yleisaikataulu, tehtäväsuunnitelma, rakennusvaihe aikataulu, viikkoaikataulu, aikatauluvalvonta

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Civil Engineering | Specialisation

December 2015 | Total number of pages

Jyrki Haapasaari

Annika Toiviainen

COMPARING THE PRODUCTION MANAGEMENT AND SCHEDULING TO INSTRUCTIONS

This thesis examines the common instructions concerning the generic schedule, task management, construction stage schedule, weekly timetables and overall timetable controlling of a construction site. The thesis also introduces the in-company instructions for drawing up the mentioned documents and compares all of these instructions to the documents of the building that should supposed to be completed in December 2015. The thesis focuses only on framework and it does not discuss any other stage. This thesis considers especially how, by whom and why these documents should be completed.

The goal of this thesis was to draw the company personnel's attention to the shortcomings and to direct them to the right way of planning. The second goal was to examine the schedule and planning of the framework and use this data to form the basis for the upcoming construction project starting in 2016. It also helps determine if there are any improvements concerning the time management and planning.

KEYWORDS:

Generic schedule, task management, construction stage schedule, weekly timetables, timetable controlling

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 YLEINEN OHJEISTUS	7
2.1 Yleisaikataulu	7
2.2 Tehtäväsuunnitelma	9
2.3 Rakennusvaihe aikataulu	10
2.4 Viikkoaikataulu	12
2.5 Aikatauluvalvonta	13
3 YRITYKSEN OHJEISTUS	17
3.1 Yleisaikataulu	17
3.2 Tehtäväsuunnitelma	19
3.3 Rakennusvaihe aikataulu	21
3.4 Viikkoaikataulu	22
3.5 Aikatauluvalvonta	23
4 SEURATTAVAN KOHTEEN TOTEUTUMINEN	25
4.1 Toinen kerros	27
4.2 Kolmas kerros	28
4.3 Neljäs kerros	29
4.4 Viides kerros	30
4.5 Kuudes kerros	31
4.6 Seitsemäs kerros	33
5 TYÖMAAN TOIMINNAN JA OHJEISTUKSIEN VERTAILU	34
5.1 Yleisaikataulu	34
5.2 Tehtäväsuunnitelma	35
5.3 Rakennusvaihe aikataulu	36
5.4 Viikkoaikataulu	37
5.5 Aikatauluvalvonta	38
6 YHTEENVETO	40
LÄHTEET	43

LIITTEET	44
Liite 1. Kerroksien 2 ja 3 aikataulusuunnitelma	44
Liite 2. Yleisaikataulun seuranta kaavio	45

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä käsitellään erään rakennusliikkeen kohteen aikatauluja ja suunnitelmia keskittyen runkotyövaiheeseen asuinkerrosten osalta. Kohde on seitsemänkerroksinen 35 asuntoa kattava kerrostalo. Se on aloitettu elokuussa 2014, ja se valmistuu joulukuussa 2015. Kerrostaloa, sen valmistusta ja tätä opinnäytetyötä tullaan käyttämään pohjatietona vuosina 2016 ja 2017 toteutettavaan sisarrakennukseen.

Työssä tarkastellaan yleisaikataulua, tehtäväsuunnitelmaa, rakennusvaihe aikataulua, viikkoaikataulua ja aikatauluvalvontaa. Lisäksi työssä tutkitaan, miten yleiset ohjeistukset kehottavat kyseiset dokumentit luomaan, ja verrataan tietoja yhdessä yrityksen sisäisen ohjeistuksen kanssa kohteen toteutuneeseen tasoon.

Työn tarkoituksena on raportoida, millaisiin asioihin tuotannossa tulisi kiinnittää enemmän huomiota, jotta seuraava kohde tulisi sujumaan täysin aikataulusuunnitelmien mukaisesti. Lisäksi sen tarkoituksena on havainnollistaa, mitkä aikataulusuunnittelun osiot tulisi tehdä viisaammin aikataulussa pysymiseksi.

2 YLEINEN OHJEISTUS

Ratu- ja RT-kortit sekä erilaiset viranomaisohjeet kertovat, kuinka aikatauluja ja suunnitelmia tulisi tehdä. Ne ohjeistavat työajoissa, suunnittelutöiden tarpeista ja määräävistä pykälistä. Kortistoissa keskitytään aikatauluihin, niiden sisältöön, tekemiseen ja valvontaan.

2.1 Yleisaikataulu

Yleisaikataulun laatii päätoteuttaja (Lindberg ym. 2012, 27). Yleisaikataulu kuuluu yhdessä toteutussuunnitelmien tarpeiden kartoituksen kanssa hankkeen lähtötietoihin (Ratu 7031 2012, 51). Yleisaikataulun avulla työmaalla seurataan hankkeen kehitystä ja ajallista toteutumista (Lindberg ym. 2012, 27). Aikataulusta tulee löytyä tärkeimmät aikamerkinnot, joita ovat muun muassa aloitus- ja valmistuspäivät (Ratu 7031 2012, 47).

Alustava yleisaikataulu tehdään ennen rakentamispäätöstä, ja sen avulla tutkitaan, miten työvaiheet sopivat rakennusaikaan ja miten kireä aikataulu on. Yleisaikataulussa on tärkeää vertailla eri toteutustapoja, jotta mahdollisimman nopeasti ja taloudellisesti päästäisiin haluttuihin tuloksiin. (Ratu 7031 2012, 45.) Yleisaikataulun laadinta lähtee liikkeelle alustavasta yleisaikataulusta. Siitä pidetään neuvottelut kaikkien osapuolten kesken, ja tarvittaessa sitä voidaan tarkentaa (Ratu 7031 2012, 47).

Luonnosteluvaiheessa on erityisen tärkeää huomata hankkeen erityispiirteet, joiden ajoitus, kesto ja eteneminen vaikuttavat koko yleisaikataulun kulkuun. Aikatauluja tehdessä tulee kiinnittää huomiota toiminnallisten asioiden tarpeellisuuteen, nykyisten tilojen käytettävyyteen, rakentamisen aikaiseen toiminnallisuuteen, projektin kokonaisuikaan, työllistymistilanne, alueen omistukseen, sekä rahoitukseen ja suhdanteisiin. (RT 10–10387, 16.) Neuvottelun päätteeksi hyväksytty aikataulu laitetaan sopimuksen yleisaikataululiitteeksi (Ratu 7031 2012, 47).

Yleisaikataulun lähtötietona ovat usein vain tarjouspyyntö ja sen liitteet. Aikataulu laadittaessa valitaan tärkeimmät työtehtävät, joille asetetaan aloitus- ja valmistumisajat. Niille tulee asettaa välitavoitteet, joiden pohjalta saadaan koko hankkeen valmistumispäivämäärä. Tärkeimmissä tehtävissä tulee määrittää tahdistavat työt sekä kaikki resurssit ja menekit. (Ratu 7031 2012, 46.)

Suunnittelu jatkuu arvioimalla jäljelle jäävien tehtävien kohdalle niiden kestot, eteneminen, työmäärät sekä niiden riippuvuudet mutta myös välitavoitteet ja tate-työt (RT 10–10387, 16). Yleisaikataulu tulee käyttää kaikessa aikatauluvalvonnassa suurimpana auktoriteettina. Aikataulun laadinnassa tulee jättää jokaisen työtehtävän väliin aikaa mahdollisia viivästyksiä varten. Hyvä yleisaikataulu onkin selkeä, ja siihen on merkitty kaikki aikatauluun vaikuttavat tehtävät. Siihen kirjaetaan lähtötietojen päivämäärä ja kaikki tarvittavat suunnitelmat. Niissä huomioidaan työmaasuunnitelma sekä aikavara urakoitsijoiden mahdollisille kommentteille, jotta myöhemmissäkin vaiheissa on käsitys, minkä version kuvien mukaan yleisaikataulu on tehty. (Ratu 7031 2012, 49–51.)

Yleisaikataulun tarkoitus on olla koko työmaan kattava suunnitelma työn kulusta. Siinä käytetään kokonaisiaikoja ja sen tulisi toimia lähtötietona suunnittelulle. (Lindberg ym. 2012, 27.) Työmaalla sopimusaikataulu muutetaan työaikatauluksi, jossa kaikki työtehtävät sovitetaan yhteen. Siinä eritellään työtehtävät kokonaisuuksista, jotta ne pystytään suunnittelemaan tarkemmin (Ratu 7031 2012, 48). Yleisaikataulu voidaan käsittää kolmella eri tavalla, alustavana yleisaikatauluna, sopimusyleisaikatauluna ja työaikatauluna. Näistä viimeisintä käytetään usein työmaan yleisaikatauluna (Lindberg ym. 2012, 27).

Yleisaikataulu tulee tarkistaa, jos esimerkiksi lupa-asioiden viivästyminen aiheuttaa merkittäviä muutoksia aikatauluun. Mikäli viivästys on suunnitteluvaiheessa, voidaan sitä lyhentää suurentamalla suunnitteluresursseja. Jos taas viivästys on tuotannossa, voidaan toimitusten ja riippuvien työvaiheiden määräämissä rajoissa lisätä työntekijäresursseja. Aikatauluviivästys on helpompi kuroa

umpeen vauhdittamalla tuotantoa, kun taas suunnitteluvaiheen ollessa liian tiiviisti aikataulutettu tulee helposti virheitä ja huonoja ratkaisuja. Yleisaikataulussa ei tule vähätellä suunnittelun ja toteutuksen rinnalla kulkevaa rakentamisen valmistelua, jonka aikataulutus vaihtelee kohteittain sen luonteen mukaisesti. (RT 10–10387, 16.)

2.2 Tehtäväsuunnitelma

Vastaava työnjohtaja tai tehtävään sovittu vastuuhenkilö laatii tehtäväsuunnitelman hyvissä ajoin ennen työvaiheen alkamista. Hän toteaa mahdollisen suunnittelun tarpeen heti tehtäväsuunnitelman alussa. Tämän kaltainen toiminta luo hyvät edellytykset suunnitelmien olemassaololle kyseisen työtehtävän toteutuksen käynnistyessä. (Ratu 7031 2012, 115.)

Tehtäväsuunnitelma on hyvä tehdä jokaiselle rakennusvaiheelle, koska sen tarkoituksena on kehittää teknisiä ratkaisuja ja toteuttamistapoja. Siinä tehdään myös urakointisopimukset, rakentamispäätös ja rakennusurakan muut valmistelut. Tehtäväsuunnittelussa tutkitaan tarvittavan työvoiman määrä, joka on yhteydessä työkustannusten laskemiseen ja työtarjousten vertailuun. Tehtäväsuunnitelma antaa välineet tuotannon ohjeistukseen, johtamiseen ja valvontaan. (Ratu 7031 2012, 115–118.) Huolella tehty tehtäväsuunnitelma luo myös hyvät mahdollisuudet päästä haluttuun tasoon niin ajallisesti, taloudellisesti kuin laadullisesti (Lindberg ym. 2012, 33).

Tehtäväsuunnitelman lähtötietoina toimivat hankekohtaiset kuvaukset työn toteutuksesta, vaaditusta laatutasosta sekä asetetuista tavoitteista ajallisesti ja taloudellisesti. Suunnitelmaan saadaan aloitusaika, työn kesto ja valmistumisaika suoraan yleisaikataulusta. (Lindberg ym. 2012, 34–35.) Suunnittelu lähtee käyntiin määrittelemällä työvaihe, sen tehtävät ja aikataulu. Suunnitelmassa tulee huomioida mahdolliset riskit ja ongelmat, jotta kyseisiä tilanteita tuotannon eri vaiheissa

voitaisiin ennaltaehkäistä. Tehtäväsuunnitelmassa on tehtävä jokaiselle työtehtävälle vaatimustaso laadusta ja kustannuksista, joita tullaan tarkkailemaan koko työvaiheen ajan työnjohtajan toimesta. Tehtäväsuunnitelman välitavoitteilla pystytään varmistamaan töiden ajallinen, kustannuksellinen sekä laadullinen tilanne, joka merkitään myös rakennusvaiheaikatauluun. (Ratu 7031 2012, 116–118.)

Tehtäväsuunnitelman tarkoitus on läpikäydä yleissuunnitelmasta työvaiheeseen kohdistuvia tehtäviä ja tarkentaa työvaiheen tuotantosuunnitelmaa (Ratu 7031 2012, 115). Sen tavoitteena on selvittää kokonaisuuteen liittyvät työosat, ajalliset, kustannukselliset, laadulliset tavoitteet, riippuvuudet työtehtävien välillä ja muihin työvaiheisiin, tarvittavat resurssit, työvaiheen aloitusedellytykset sekä mahdolliset riskit ja ongelmat (Lindberg ym. 2012, 33). Tehtäväsuunnittelussa tulee varmistaa työvaiheen aikaiset edellytykset suunnitelmien, sopimusten, koneiden, laitteiden, työntekijöiden, mestan, materiaalien, jätteidenhuollon ja työturvallisuuden toiminnalle (Ratu 7031 2012, 117).

Jokaiselle työryhmälle tai niiden vastuuhenkilöille pidetään aloituspalaveri, jossa käsitellään työn tila, jollaisena he ottavat sen vastaan, tehtävän laajuus, sen osatekijät ylläpitävinetöineen sekä lopullinen tila, jollainen tehtävän toteutuksen tulee olla työn päättyessä (Lindberg ym. 2012, 34–35). Palaverin tarkoitus on ilmoittaa työryhmälle mahdollisimman selkeästi heidän välitavoitteensa ja se mihin niillä pyritään (Ratu 7031 2012, 118).

2.3 Rakennusvaiheaikataulu

Työvaiheen työnjohtaja voi laatia rakennusvaiheaikataulun, mutta se voidaan tehdä myös yhdessä muun työnmaan kanssa. Vaiheaikataulu tehdään kahdesta kuuteen kuukauteen kestäville työjaksoille tai työvaiheille, jotka ovat erittäin monipuolisia ja sisältävät haastavia työtehtäviä (Lindberg ym. 2012, 28). Rakennusvaiheaikataulun ajatus on luoda kaikille yhteinen tavoite työvaiheen aikataulusta

ja työn kulusta jo ennen työvaiheen alkua. Jokaiselta työhön osallistuvalla vaaditaan sitoutuvuutta aikataulutavoitteiden toteutumiseksi (Ratu 7031 2012, 58).

Urakoitsijoiden edustajat ja ympäröivien työvaiheiden työnjohtajat kannattaa ottaa mukaan vaihesuunnitteluun. Näin työjärjestyksestä saadaan looginen, toimiva sekä jokaiselle työlle tulee kohtuullinen kesto työntekijöiden ja työn edistymisen kannalta. (Ratu 7031 2012, 58.) Suoritusjärjestystä suunnitellessa tulee ottaa huomioon ehdottomat teknilliset riippuvuudet, olosuhderiippuvuudet ja resurssiriippuvuudet. Ne rajoittavat työtehtäviä, työntekijöitä tai yleistä työn kulkua (Lindberg ym. 2012, 23). Rakennusvaiheaikataulua tehdessä tulee muistaa, että varsinaisen työn lisäksi siihen kuuluu aloittavia, ylläpitäviä ja lopettavia työtehtäviä. Tehdyn työn aikataulunmukaisuus riippuu näistä työtehtävistä, joihin kuuluvat muun muassa materiaalitoimitukset, asennussuunnitelmat, siivoukset, suojaukset ja työvälineet. Suunnitellessa vaiheaikataulua tulee työsaavutuksessa huomioida työntekijöiden ammattitaito ja kokemukset, mutta myös työtehtävään harjaantuminen suoritämäärien kasvaessa. (Lindberg ym. 2012, 22.) Aikataulussa pitää huomioida hyvät ja joustavat limitykset työtehtävien riippuvuuksien mukaisissa rajoissa. Hyvässä aikataulussa työt vaiheistetaan nopeuttamaan rakennushankkeen etenemistä. (RT 10–10387, 18.)

Rakennusvaiheaikataulu on kyseiselle työvaiheelle tarkoitettu tarkennus yleisaikataulusta. Vaiheaikataulu tarkentaa määriä, työkohtaista aikataulua sekä toteutussuunnitelmia. Kyseisiä määriä ovat työt, tunnit, miehet, koneet ja laitteet. Suunnitellut työtehtävät ja aikataulu neuvotellaan aina yhdessä urakoitsijoiden kanssa. (Ratu 7031 2012, 57.) Rakennusvaiheaikataulun tarkoituksena on toimia kyseisen työvaiheen yhtenä tärkeimmistä ohjausvälineistä, aikataulun ja sen pitävyyden varmistajana (Lindberg ym. 2012, 28). Hyvin aikataulutettu työvaihe antaa kaikille työrauhan ja parantaa tulosten laatua (Ratu 7031 2012, 58).

Rakennusvaiheaikataulun tuntuessa tiukalta kannattaa verrata suunniteltua aikaa työlle tukittuun normaalikeston. Sillä tarkoitetaan tavanomaisten suunnitel-

mien mukaista kestoja kyseiselle työlle. Normaalikestossa luonnollisina hidasteina on huomioitu loma-ajat ja ennakoitavat keskeytykset, mutta yllättäviä keskeytyksiä voivat luoda esimerkiksi huono sää ja toimitushäiriöt. (Lindberg ym. 2012, 20.)

2.4 Viikkoaikataulu

Vastaava työnjohtaja tai työvaiheen työnjohtaja laatii viikkoaikataulun joka viikko (Lindberg ym. 2012, 31). Jos useampi työkokonaisuus on käynnissä samaan aikaan, tekee jokainen työnjohtaja oman viikkoaikataulunsa, jonka hän ilmoittaa ja jakaa työntekijöilleen (Ratu 7031 2012, 62).

Viikkoaikataulu on tarkennettu ohjeistus työvaiheen töiden ajallisesta kulusta ja sen sijoituksesta koko urakkaan. Aikataulu tehdään yhdestä kolmeen viikkoa kerrallaan eteenpäin, mutta se päivitetään viikoittain, jolloin työstettävä viikko on tärkein. Viikkoaikataulun tarkoitus on olla tarkka listaus ja ajastus kuluvaan viikkoon töistä ja niiden etenemisestä. (Ratu 7031 2012, 61.) Neuvottelu aikataulusuunnitelmasta pyrkii järjestelemään riippuvuudellisia töitä niin työvaiheen sisällä kuin muidenkin työkokonaisuuksienkin välillä (Ratu 7031 2012, 125). Usean kokonaisuuden ollessa käynnissä samaan aikaan korostuu työnjohtajien kommunikointi aliorjoitajien kanssa. Kommunikointi siksi, että pysytään tietoisina heidän liikkumisestaan työmaan sisällä ja resurssien saatavuudesta ulkopuolelta tarpeen vaatiessa. (Ratu 7031 2012, 62.) Menneiden vaiheiden läpikäynti varmistaa, ettei työhön aseteta turhaa aikaa, eikä aloiteta riippuvaa työvaihetta liian ajoissa. Näillä tarkistetaan, ettei tulevalle viikolle tule päällekkäisyyksiä ja niistä johtuvia aikataulun pitkittymisiä. (Ratu 7031 2012, 125.)

Viikkoaikataulu pohjautuu työvaihesuunnitelmaan ja sen aikatauluun. Niiden noudattamisella saadaan viikkoaikataulu menemään suunnitellusti ja ohjatusti. Viikkoaikataulua tehdessä työtehtäviä ja niiden aikatauluttamista tulee verrata työvaihe- sekä yleisaikatauluun. (Ratu 7031 2012, 62.) Viikkosuunnitelman pohja

laaditaan kaikkien mestareiden niin työryhmien kuin aliurakoitsijoidenkin edustajien läsnä ollessa. Heidän kanssaan käydään läpi nykyisten ja aiemmin suunniteltujen työtehtävien tilanne ajallisesti sekä tuloksellisesti. (Ratu 7031 2012, 125.)

Viikkoaikataulua käytetään tarkennettuna kohdesuunnitteluna. Sen avulla seurataan toteutuneiden töiden määrää verrattuna tavoitteisiin sekä työntekijäpuolen riittävyyttä suunniteltujen töiden saavuttamiseksi. (Lindberg ym. 2012, 31.) Viikkoaikataulun toteutumiseksi voidaan tehdä varmistavia toimenpiteitä ennakoimalla tulevia tapahtumia, ajankulua ja mahdollisia ongelmia sekä hyvällä ja monipuolisella ohjauksella ja tarkalla valvonnalla (Ratu 7031 2012, 62). Sivu- ja aliurakoitsijat käyttävät viikkoaikataulua omien töidensä ohjaajana sekä aikataulun antajana (Lindberg ym. 2012, 31). He ovat velvoitettuja tekemään suunnitellut tehtävät niille määrättyssä ajassa. Mikäli he kohtaavat esteitä, ongelmia tai hidasteita työssään, tulee niistä välittömästi ilmoittaa työvaiheen johtajalle. Näin toimitaan, jotta tarvittavat korjaavat toimenpiteet voidaan suorittaa ja koordinoita. (Ratu 7031 2012, 125.)

Mikäli työkoneet, työntekijät tai mesta menevät toisen kokonaisuuden kanssa päällekkäin, tulee työnjohtajien sovittaa työt yhteen jo viikkoaikataulua laadittaessa. Viikkosuunnitelmaan merkityissä töissä on edellytyksenä, että työn pystytään lupaamaan olevan kunnossa merkityssä ajassa ilman merkittäviä ulkopuolisia hidasteita. (Ratu 7031 2012, 125.)

2.5 Aikatauluvalvonta

Aikatauluvalvonnan tulee olla tietoinen suunnitelluista limityksistä ja työtehtävistä, jotta he ymmärtäisivät aikataulun kulkua ja suunnittelua paremmin (Lindberg ym. 2012, 23). Jos aikatauluvalvonnassa huomataan viivästystä ja toteutumattomia tehtäviä, tulee työnjohtajan tutkia, mistä ne johtuvat, ja kirjata viivästys sekä sen syy muistiin. Huomiointi siltä varalta, että vastaavissa työvaiheissa osattaisiin kiinnittää kyseiseen asiaan enemmän huomiota. (Ratu 7031 2012, 127.)

Aikatauluvalvonnan tulee seurata myös tehtävää täydentäviä suorituksia, jotka vaikuttavat tehtävän aloitukseen, ylläpitoon ja lopetukseen. Tällaisia töitä voivat olla esimerkiksi tulevien toimituksien seurannat, telineiden asennusnopeudet tai työturvallisuuden velvoittamat työt. (Lindberg ym. 2012, 22.)

Aikatauluvalvonnan perusta on kiinnittää huomiota tehtävien alkamiseen aikatauluun merkittynä ajankohtana, tehtävien sisällön suorittamiseen sovitusti niin sisällön kuin määrienkin suhteen sekä tehtävän toteutumisen aikatauluun sovitusti kerralla ilman viivytyksiä (Ratu 7031 2012, 94). Yksi ajallisen suunnittelun lähtökohdista on riittävä toteutusaika. Jos aikatauluvalvonnassa huomataan viivästystä ja työvaihe on silti kulkenut suunnitelmien mukaan, tulee seurannan tutkia aikataulun mitoitusta, ettei lähtökohtaisesti työlle ole annettu liian kireää aikataulua. (Lindberg ym. 2012, 19.) Urakoitsijasopimuksissa sovitaan aina ajallisista ja kustannuksellisista tavoitteista, jotka molempien osapuolien tulee täyttää parhaansa mukaan. Mikäli urakoitsija tietää jo sopimusta tehdessä vaatimusten olevan liian korkeita, hän voi ehdottaa muutoksia. Jos urakoitsija tai tilaaja huomaa puutteita toteutuksessa myöhemmin, voidaan tuotantoon vaikuttaa työntekijöiden tai laitteiden määrällä, tehtävien sisällön uudelleen järjestelemisellä tai karsimisella sekä työskentelymenetelmiä muuttamalla. (Ratu 7031 2012, 94.)

Aikatauluseurannassa kuten -suunnittelussakin tulee ottaa huomioon työntekijöiden kokemus, harjaantuminen, kohteen vaativuus jokaisessa työvaiheessa sekä työlaitteiden riittävyys niin määrältään kuin ominaisuuksiltaan. Aikatauluvalvonnan pohjalta voidaan pohtia, kuinka hidasta työvaihetta saataisiin nopeutettua. Laitetaanko enemmän työvoimaa tehtävään, muokataanko tämänhetkisten tekijöiden palkkausta vai vaihdetaanko työhön kokonaan uusi urakoitsija? Joskus riippuvuudet ovat työntekijöiden vuoksi, ja joskus ne ovat työtehtävien vuoksi, mutta myöskään olosuhderiippuvuuksien vaikutusta ei sovi vähätellä, on se sitten sää tai toimitus. Riippuvuuksia seurattaessa tulee muistaa, ettei esimerkiksi nosturi voi asentaa elementtejä ja purkaa saapuvaa kuormaa samanaikaisesti. Kaikenlaisia häiriötekijöitä tulee välttää, mutta suurimpia muutoksia ne aiheuttavat aika-

tauluun erityisesti perustus- ja runkovaiheessa. Aikataulumuutosta pystytään korjaamaan lohkoontumisella ja liikunta- tai työsaumoilla, jolloin virheestä huolimatta muut työt pääsevät etenemään ainakin joissain määrin. (Lindberg ym. 2012, 21–23.)

Aikatauluvalvonnan keskeisin tarkoitus on huomata aikatauluviiveet ja niiden kautta tuotannon ongelmat. Mikäli jokin työvaihe pitkittyy toimitushäiriöiden tai olosuhteiden vuoksi, tulee viivästystä peilata myös tulevaan valvontaan. Vanhaa aikataulua ei voida noudattaa viivästyksen vuoksi, joten myöskin seurannan tulee vaihtaa tilalle päivitetty aikataulu. Päivitys tulee tehdä myös jos suunnitelmiin joudutaan kesken työvaiheen tekemään päivityksiä, tulee niiden aikatauluvaikutus näkyä aikataulussa ja sen valvonnassa. (Lindberg ym. 2012, 19.) Aikatauluvalvonnassa tulee tutkia säännöllisesti toteutunutta työtä. Hyvä työväline tähän on viikkoaikataulu. Sen avulla voidaan jokaisen viikon päätteeksi tutkia, onko kaikki suunnitellut työt saatu tehdyksi ja mitkä asiat tulee ensitilassa seuraavan viikon alkaessa tehdä. (Ratu 7031 2012, 126.)

Aikatauluvalvonnassa urakoitsijan edustajalla on velvollisuus tarkkailla omaa työtään jatkuvasti ja varmistaa sovittu työvauhti, jotta aloitus ja valmistuminen ovat sopimuksen mukaisia (Ratu 7031 2012, 95). Aikataulu- ja tuotannon valvonnassa tulee jatkuvasti olla ajan tasalla, missä mennään ja mitä tapahtuu (Ratu 7031 2012, 92). Aikatauluvalvonnalla pyritään omalta osaltaan pitämään lisäkustannuksia mahdollisimman pienenä. 20 %:n poikkeama työvaiheen normaalikeskuksesta ei vielä aiheuta merkittävää muutosta aikatauluun, kunhan muut työvaiheet pääsevät etenemään suunnitelmien mukaisesti (Lindberg ym. 2012, 20).

Seurantatapojen tulee olla kaikilla tiedossa, ja niistä on hyvä pitää dokumenttia niin työnjohdon kuin työntekijöidenkin nähtävillä. Viikkopalaverit ja -aikataulut ovat hyviä välineitä aikatauluseurannalle, sillä aikataulua tulee tarkastella viikoittain. Aikataulun valvonta on tehokkaimmillaan, kun käytetään useita menetelmiä samanaikaisesti. (Ratu 7031 2012, 93.)

Valvojan tulee ajoissa tunnistaa tilanteet, joissa lähdetään poikkeamaan suunnitelmista ja selvittää tulevia seurauksia. Myös niiden heijastuminen muuhun työkentelyyn tulee tutkia. Korjaaviin toimenpiteisiin tulee ryhtyä mahdollisimman pian havainnon jälkeen, jotta minimoidaan aikataulun negatiiviset muutokset. Jos tilanne kääntyy niin pahaksi, ettei tämänhetkisiä suunnitelmia pystytä enää toteuttamaan, tulee suunnittelutyö käynnistää poikkeaman kannalta uudelleen. (Ratu 7031 2012, 92.) Työn toteutumista voidaan mitata TTP-luvulla. Siinä tehtyjen tehtävien lukumäärä jaetaan suunniteltujen tehtävien kokonaismäärällä. Jos tuloksessa päästään 80 %:n paremmalle puolelle, tarkoittaa se hyvää suoritusta. (Ratu 7031, 2012, 126.) Ongelmien syntyessä tuotannon ja aikataulun on hallittava tehtävien väliset riippuvuudet. Ne on osattava ratkaista parhaalla mahdollisella tavalla työn edistymisen ja työntekijöiden työllistymisen kannalta. (Lindberg ym. 2012, 19.) Hyviä seurannan työvälineitä ovat urakoitsijapalaverit, viikkopalaverit ja työmaapäiväkirjan täyttäminen (Ratu 7031 2012, 92).

3 YRITYKSEN OHJEISTUS

Luvussa tarkastellaan yrityksen sisäistä ohjeistusta eri aikatauluihin, niiden laadintaan, tarkasteluun ja valvontaan. Ohjeet ovat kaikkien yrityksen toimihenkilöiden saatavilla yhteiseltä intranetsivustolta. Ohjeistukset koskevat kaikkia työmaita, työnjohtajia ja työtehtäviä. (Henkilökohtainen tiedonanto 25.9.2015.)

3.1 Yleisaikataulu

Yleisaikataulussa suunnittelu kuuluu vastaavalle työnjohtajalle ja työpäällikölle sekä mahdollisuuksien mukaan myös tuotantoinsinöörille. Sen laadinnassa tulee tarkastella olemassa olevia piirustuksia ja työselityksiä, sopimuksien mukaisia aikatavoitteita ja tavoitekeskustelussa sovittuja välitavoitteita. Lisäksi tulee huomioida määrälaskelma, käytettävät työmenetelmät, resurssit, työmenekki sekä alustava yleisaikataulu, jos sellainen on luotu. Laatijoiden tuntiessa lähtöaineistot luodaan yleisaikatauluun tehtävänimikkeistö, joka pitää sisällään työn kulkua ohjeistavat kriittiset tehtävät. Näiden jälkeen kirjataan merkittävimmät riippuvuudet tehtävien välillä sekä kaikkien tehtävien kestot tahdistavien töiden mukaisesti. Yleisaikataulussa kuvataan kaikki tehtävät viikon tarkkuudella 30–60 nimikkeen avulla.

Yleisaikataulu on työn toteutuksen perusta ja ohjausväline. Sen tarkoituksena on antaa käsitys koko hankkeen aikataulusta ja toimia työn toteutusmallina. Se määrittää työmaan ajalliset tavoitteet ja antaa tiedot työn tarkemmalle suunnittelulle. Yleisaikataulun tehtävänä on olla informatiivinen ja toimia tiedonjakajana kaikille työntekijöille työmaalta suunnittelupöytään. Yleisaikataulu palvelee työmaata, mutta myös yrityksen rahoituksen, henkilö- ja kalustoresurssien suunnittelua. Aikataulu on ajallisten tavoitteiden toteutumisen suunnittelun lisäksi myös taloudellisten tavoitteiden suunnitteluväline.

Yleisaikatauluun tulee aina kirjata sopimuksien mukaiset sakolliset välitavoitteet, jotka määritellään tavoitekeskustelussa. Välitavoitteiden ideana on mahdollisten jälkeen jäävien työvaiheiden kuroutumisen seuranta. Näin nähdään, onko toimenpide saanut kurottua aikataulua kiinni kuluneen kuukauden aikana. Yleisaikataulussa tulee näkyä myös työmaan lohkoistus. Jokaista lohkoa tulee käsitellä kuten itsenäistä rakennuskohdetta. Lohko on osa kohdetta, kooltaan 2 000–5 000 brm². Se on kokonaisuus rakennuksen pystysuunnassa kellarista ylimpään kerrokseen. Lohkoistus mahdollistaa lyhyen rakennusajan, vaiheittaisen valmistumisen ja kehittämistoimenpiteet töiden aikana. Se myös tehostaa ajan ja työvoiman käyttöä. Lohkojen toteutusjärjestys voidaan tehdä graafisesti tai valiten Hossin säännön ja laajennetun Hossin säännön väliltä. Hossin sääntö on työskentelyjärjestys, jossa ensimmäiseksi lohkoksi valitaan se, jonka perustus- ja runkotyövaihe on lyhyin, ja viimeksi se, jonka sisävalmistusvaihe on jäljelle jääneistä lohkoista lyhin. Laajennettu Hossin sääntö taas on työjärjestys, jossa ensimmäiseksi lohkoksi valitaan se, jonka sisävalmistusvaiheen tuntimäärän suhde perustus- ja runkotyövaiheen tuntimäärään on suurin, ja viimeiseksi se, jossa tuntimäärän suhde on pienin.

Yleisaikataulun työtehtävissä määritellään aina lämpö-, vesi-, ilma-, sähkö- ja automaatiotyöt erikseen. Niille tulee merkitä helposti seurattavia välitavoitteita, jotta tuotantoa ja työtä voidaan valvoa mutkattomasti. Tällaisia töitä ovat esimerkiksi lämpöjen ja sähköjen päälle kytkennät tai sähköpääkeskuksen ja vesikalusteiden asennukset. Näiden töiden nimikkeistö tulee laatia siten, että ilman alan erityistuntemusta välitavoitteita voidaan valvoa.

Yleisaikataulua seurataan jatkuvasti ja sen toteutuma käsitellään seurantapalaverissa. Seurannassa käytetään graafista seurantaviivaa, joka jätetään edellisen tuotantovaiheen kohdalta aina näkyviin, jolloin pystytään selkeästi havainnoimaan töiden eteneminen suunniteltuun aikatauluun nähden.

Yleisaikataulua ei tule uusia tai muuttaa kuin poikkeustapauksissa. Tällaisia voivat olla yleisten sopimusehtojen mukaiset esteet, kuten lakko, poikkeukselliset

luonnontapahtumat, oleelliset muutokset rakennusmenetelmissä tai toteutusjärjestyksessä. Oleellisena kuuluvat myös poikkeamat, jotka ovat niin suuria, ettei aiemman aikataulun seuraaminen ole enää tarkoituksenmukaista. Yleisaikataulun muokkaamisesta tulee sopia kaikkien osapuolten kesken. Suunnittelu-, hankinta- sekä kalustoaikataulut tulee korjata uuden yleisaikataulun mukaisiksi. Yleisaikataulu on sitova asiakirja, mikä hyväksytetään työmaakokouksessa.

Yleisaikataulun päättää luovutusvaihe, johon kuuluu useampi toimenpide. Ensimmäisenä pidetään itselleluovutus. Se suoritetaan noin kuukautta ennen kohteen luovutusta. Siinä urakatöiden puutteet listataan ja korjataan ennen sisäistä luovutustarkastusta. Luovutustarkastus tulee aina merkata yleisaikatauluun ja sen kutsuu koolle työpäällikkö. Kutsun saa kohteen työnjohton lisäksi alueen tuotantojohto, rakennuttajaorganisaatio, aluejohtaja ja alueen laatuorganisaatio. Luovutustarkastus on tarkastuskierros, joka varmistaa puutteiden korjauksen ja viranomaistarkastusten suorittamisen. Tarkastus on viikkoa ennen asukastarkastuksia. Asukastarkastuksessa asukkaat pääsevät katsomaan asuntoaan ja tarkistamaan sen valmiuden. He voivat listata heidän mielestään muutoksia tarvitsevat kohteet asunnostaan. Niiden korjaus sekä jälkityöt tehdään YSE:n ja rakennustapaselostuksen määrittelemissä rajoissa ennen viranomaistarkastuksia.

3.2 Tehtäväsuunnitelma

Tehtäväsuunnitelmassa tulee esittää vinoviiva-aikataulun muodossa paikka-aikakaavio tai tuotantokaavio. Aikataulussa työtehtävien suoritusjärjestykset on sidottuna muihin tehtäviin yleisaikataulun mukaisesti. Siinä pitää näkyä tehtävien välitavoitteet tai tuotantonopeusvaatimus, jos sellainen on määritelty. Yleensä tehtäväsuunnitelma tehdään erityisvalvottavista töistä. Suunnitelmassa huomioidaan kustannusten arviot, jotka eritellään panoksittain ja joiden tulee vastata tehtyjä tavoitteita.

Tehtäväsuunnitelmaa laatiessa tulee muistaa työsisällöstä täsmälliset urakkarakat ja että työn sisältö vastaa tehtyä sopimusta. Suunnitelmassa tulee määritellä työmenetelmät, resurssit sekä työmenekit. Resursseihin kuuluvat koneet, työvälineet ja kalusto, jossa muun muassa nostokalusto tulee suunnitella riittävän tehokkaaksi. Tehtävä- ja kohdekohtaiset erityisvaatimukset tulee tarkistaa Raturkorteista jokaisen suunniteltavan työn kohdalla.

Potentiaaliset ongelmat on jaettu kolmeen lohkoon, hankinnallisiin, toiminnallisiin sekä teknisiin ongelmiin. Näiden torjuntakeinoja suunnitellessa tulee kohdekohtaiset vaikuttajat ottaa huomioon, jotta niistä tulee tehokkaita. Kaikki mahdolliset ongelmat on priorisoitava.

Laatuvaatimukset jaotellaan muutamaan luokkaan, joita ovat visuaalisuus, toiminnallisuus, materiaalit sekä mitta ja sijainti. Tehtäväsuunnitelmassa tulee esittää kaikki noudatettavat asiakirjat ja niiden tehtäviin liittyvät sisällöt. Vaadittu laatuvarmistetaan mallitöillä, palavereilla, laatumittauksilla ja tarkistuksilla. Työtä tekevän tahon pitää varmistaa heidän työaikaisen tarkistuslistansa sisällön kattavuuden riittävyys. Laatuvaatimus käskee määrittelemään jokaiselle työtehtävälle vastuuhenkilön.

Tehtäväsuunnitelman yksi merkittävimmistä kohdista on logistiikka. Materiaalien toimituserät tulee suunnitella toimiviksi esimerkiksi kerrosten tai urakoitsijoiden kannalta. Niiden toimitukset pitää ajoittaa ennen töiden alkua huomioiden kuitenkin mahdollisimman lyhyen varastointiajan. Jos materiaaleja joudutaan varastoi-
maan, tulee kiinnittää huomiota niiden sijoitteluun. Ne eivät esimerkiksi saa olla aiempien työvaiheiden tiellä tai niiden tulee olla säältä suojattuna asianmukaisesti. Toimitusten vastaanotot ja siirrot tulisi suunnitella etukäteen, jotta vältyttäisiin päällekkäisyyksiltä ja mahdollisilta ylimääräisiltä vaakasiirroilta. Logistiset ratkaisut siirtyvät tehtäväsuunnitelmasta myös jokaisen toimijan urakkarajoihin.

Kiristyvissä määräyksissä kiinnitetään jatkuvasti enemmän huomiota jätteenkäsittelyyn, joka pitää hoitaa asianmukaisesti kierrätystarpeet huomioiden. Tehtäväsuunnitelmassa tulee ottaa kantaa myös työturvallisuuteen ja ympäristönsuojeluun, joka voidaan tehdä työmaasuunnitelman muodossa.

3.3 Rakennusvaiheaikataulu

Rakennusvaiheaikataulu tehdään tietyn rakennusvaiheen toteutuksesta tai määrättyllä ajanjaksolla tehtävistä töistä. Sen yleisin kesto on kolmesta viiteen kuu- kautta. Rakennusvaiheaikataulun tarkoitus on määrittää yksityiskohtaisesti työ- vaiheiden toteutus ja toimia yleisaikataulua tarkempuna aikatauluna lyhyellä ai- kavälillä. Rakennusvaiheaikataulu luo selvät tavoitteet viikkosuunnittelulle.

Rakennusvaiheaikataulun laadinnan lähtötietoina toimivat yleisaikataulu, tehdyt tietomallinnukset, piirustukset ja työselitteet. Niissä määrälaskelmat on oltava ja- oteltavissa jokaiselle tehtävälle erikseen. Aikataulua tehdessä tulee tietää käytet- tävissä olevat resurssit työntekijöiden, koneiden ja kaluston osalta, mutta myös työmenekit ja -saavutustiedot. Resursseja tulee verrata jokaisen työtehtävän tar- peisiin. Erityistä huomiota vaativat muutokset suunnitelmissa ja toteutuksissa, jotka ovat tapahtuneet yleisaikataulun laatimisen jälkeen.

Rakennusvaiheaikataulussa esitettävä nimikkeistö kattaa kaikki rakennusvai- heen työt, työtehtävien kestot, niitä tekevien työryhmien koot sekä suoritemäärät. Aikataulussa ei sovi unohtaa tehtävä- ja resurssiriippuvuuksia. Kaikkia näitä tie- toja tarvitaan, jotta rakennusvaiheaikataulu toimisi sille tarkoitettulla tavalla tavoit- teiden seurantajärjestelmänä. Rakennettavan kohteen koosta, laajuudesta ja luonteesta riippuu täysin tarvittavien nimikkeiden määrä. Vain yhden resurssiryh- män työt esitetään yhdellä nimikkeellä. Tehtävät jaetaan alueellisiksi kokonai- suuksiksi valvonnan ja seurannan tehtävää helpottamaan.

Rakennusvaihe aikataulu suunnitellaan tahdistavien töiden määrämänä ja muut resurssit sovitetaan aikatauluun niiden mukaisesti. Tahdistavia tekijöitä ovat esimerkiksi tehtävien keskinäiset riippuvuudet, työryhmien kierto ja kaluston käyttö. Kun rakennusvaihe aikatauluun kuuluvien tehtävien kestot on selvitetty, tulee määrittää niiden järjestys ja tarkistaa, toteutuvatko yleisaikataulun tavoitteet. Tehtävien aikataulutus aloitetaan tahdistavista töistä ottaen huomioon kalusto- ja tehtäväriippuvuudet. Ne kannattaa työryhmien kulun kanssa piirtää näkyville paremman hahmotuksen vuoksi. Piirrokseen on myös hyvä lisätä resurssitiedot ja säävutustavoitteet viikoittain, jotta yksi kuva antaisi mahdollisimman monipuolisen tiedon. Muut tehtävät tulee ajoittaa niin, että resurssien käyttö olisi mahdollisimman tasaista ja joustavaa. Saatuja resurssimääriä tulee viimeiseksi verrata tavoitearvioon ja yleisaikatauluun.

Rakennusvaihe aikataulussa suositetaan vinoviiva-aikataulua. Se sopii parhaiten pitkäaikaisiin, suuria massoja ja erityisiä resurssitarpeita omaaviin kohteisiin, joissa samantyyppiset työvaiheet toistuvat useaan otteeseen. Rakennusvaihe aikataulua seurataan työmaakokouksissa sekä seuranta- ja viikkopalaverieissa.

3.4 Viikkoaikataulu

Viikkoaikataulu tehdään kolmeksi viikoksi kerrallaan, ja sen tarkkuus vaihtelee puolesta päivästä päivään. Suunnittelussa kannattaa panostaa tehtäviin, joilla varmistetaan ajallinen sekä taloudellinen rakennusvaihesuunnitelmien yhdenmukaisuus. Samalla yritetään poimia kustannus- ja tehotietoja työnohjauksen parantamiseksi. Viikkoaikataulun tarkoitus on tarkistaa rakennusvaihe aikataulun toteutuminen, resurssien tehokas käyttöaste, käynnissä olevien töiden eteneminen sekä tulevien työvaiheiden aloitusvalmius. Viikkosuunnittelun tehtävänä on myös ennaltaehkäistä häiriöitä, sovittaa urakoitsijoiden työtehtävät omiin töihin ja mahdollistaa työryhmien päämiesten osallistuminen suunnitteluun. Edellä mainittujen seikkojen avulla kerätään tietoja työtehtävistä ja niiden toteutuksesta, jota voidaan myöhemmin hyödyntää ennakkosuunnittelussa.

Viikkoaikataulua laadittaessa tulee olla tutustunut rakennusvaihe aikatauluun, tavoitearvioon, resurssitietoihin, määrälaskentaan sekä edellisten viikkojen saavutettuun työtulokseen. Viikkoaikataulusta tulee ilmetä työmäärät sekä niihin tarvittavat työvoima-, kone- ja kalustoresurssit, työvoimaresurssien kulku, työsuoritteiden ajankohdat sekä hankittavat materiaalit ja erityiskoneet.

Viikkoaikataulu on työmaatoimistossa kaikkien nähtävillä, ja se käydään lävitse jokaisessa viikkopalaverissa.

3.5 Aikatauluvalvonta

Aikatauluvalvonnassa yritys käyttää niin kutsuttua valvontavinjettiä. Vinjetti on joko kaavamainen taulukko tai pelkästään kerrospohjan ääri viivat sisältävä kuva. Valvontavinjetin tarkoituksena on valvoa työtehtävittäin mestan vapautumista ja toteutuksen järjestelmällisyyttä aikataulutehtävittäin. Sen pohjalta tehdään muun muassa yleis- ja rakennusvaihe aikataulun seuranta, joiden tuloksesta saadaan piirrettyä aikatauluihin seurantaviiva.

Kun tehtävä aloitetaan, tulee vinjettiin sen kohdalle merkitä poikkiviiva. Kun työ on valmis, merkitään toinen poikkiviiva, jolloin viivat muodostavat rastin. Rasti tarkoittaa, että kaikki nimikkeen alla olevat työtehtävät on suoritettu, jäljet siivottu ja seuraava työ voidaan aloittaa.

Aikatauluvalvonnan hyötyjä ovat selkeät merkit, jos työt eivät ole aikataulussa. Sillä havaitaan, mikäli osakohteet lohkojen välillä työt eivät valmistu suunnitellusti. Sen avulla löytää helposti myös vapaat työkohteet häiriö- ja muutostilanteissa. Urakoitsijoille annetaan oma valvontavinjetti, jonka he tuovat sovittuna aikana työnjohdolle tulkittavaksi, esimerkiksi urakoitsijapalaveriin.

Aikatauluvalvonnasta saa suurimman hyödyn ja sitä suositellaan käytettäväksi, kun yksi työryhmä tekee monen nimikkeen töitä, jolloin nimikkeiden yksittäinen

seuranta on hankalaa. Käyttösuositus on myös pitkillä työtehtävillä ja isoilla työryhmillä. Aikatauluvalvonta seuraa mestojen suunnitelmien mukaista vapautumista, joka on edellytys tuotannon suunnitellulle kululle. Valvontavinjetti ja sen varmistama järjestelmällinen valmistuminen on paikallaan, kun työmaa luovutetaan osissa. Aikatauluvalvonta on ehdotonta, jos huomataan poikkeuksia tehtävien tuotantonopeuksissa suunnitelmiin nähden.

4 SEURATTAVAN KOHTEEN TOTEUTUMINEN

Rakennettavan kohteen yleisaikataulun laati kohteen vastaava työnjohtaja 22.10.2014. Aloittamisajankohdaksi määritellään viikko 33 elokuussa 2014 ja vastaanottotarkistukseksi viikko 50 joulukuussa 2015. Runkotyövaiheen alkaminen on merkitty vuoden 2014 puolelle, mutta tarkasteltavien asuinkerrosten osalta aloitus on 11.2.2015. Alimmalle 2. kerrokselle on varattu valmistukseen 15 työpäivää, kerroksille 3–5 päivät on kiristetty 11 työpäivään, seuraava 6. kerros tehdään ainoastaan kahdeksassa päivässä ja viimeinen 7. kerros valmistuu 10 päivässä. Myöhästymiset ja viivästykset tuotantoajoissa vaikuttavat työvaiheen lisäksi myös kaikkiin sen jälkeen merkittyihin työvaiheisiin. Yleisaikataulussa kerrottuihin aloitusajankohtiin sekä sen määräämiin aikarajoihin tulee siksi pyrkiä kaikin mahdollisin keinoin.

Tehtäväsuunnitelmaa runkotyövaiheesta ei valitettavasti ole tehty lainkaan. Työvaiheen työnjohtaja määrää aloitusajankohdan alempien kerrosten valmistumista seuraavaksi työpäiväksi. Suullisen ohjeistuksen sekä viikkoaikataulun kautta ohjataan tuotantoa. Työtä suorittava työryhmä on hyvin pätevä kyseiseen tehtävään ja työnjohtaja keskusteleekin aikataulusta sekä työjärjestyksestä ryhmän päämiehen kanssa. Tehtävien työjärjestys on mietitty etukäteen valmiiksi mahdollisimman kannattavaksi kustannuksiltaan ja aikataulultaan. Elementtiasennuksen aloittamista edeltävänä päivänä työnjohtaja käy päämiehen kanssa asennusjärjestyksen suullisesti läpi. Asennussuunnitelma siksi, että päästäisiin mahdollisimman nopeasti asentamaan holvimuottilaudoituksia. Tehtäväsuunnitelmaan kuuluu myös työturvallisuuden huomioiminen. Suunnitelman puutteen vuoksi turvallisuudessa työmaalla on aika ajoin kehittämisen varaa.

Runkotyöstä ei tuotannossa ole käytössä tarkkaa tai kokonaisvaltaista rakennusvaihesuunnitelmaa. Lokakuussa 2014 työharjoittelijan laatimassa 2. kerroksen aikataulusuunnitelmassa on kerroksen tuotantoaika 11 työpäivää (liite 1). Paikal-

lavaluseinille on varattu viisi työpäivää neljällä muottiparilla. Elementtejä on suunniteltu asennettavaksi 10 päivässä ja niihin kuluisi kuusi työpäivää. Myös holvi-muottilaudoitukseen on varattu kuusi työpäivää, jonka lomassa asennettaisiin parvekkeita neljä päivää. Kierron viimeinen päivä on tarkoitettu holvivalun valmisteluille, itse valamiselle ja sen peittämiselle. Tätä aikataulua on käytetty koko työvaiheen aikataulusuunnittelun pohjana, mutta sitä on muokattu työryhmän taitojen ja työnopeuden mukaiseksi. Uutta lopullista aikataulua ei ole tehty kirjallisesti, mutta työnjohtaja ja ryhmän päämies ovat sopineet asiat yhteistuumin kaikille kannattaviksi.

Runkotyövaiheen työnjohtaja kompensoi vaihesuunnitelmien puutetta viikkoaikatauluilla, joissa on määritetty tarkat työtehtävät ja aikataulut. Hän laatii viikkosuunnitelman kolmeksi viikoksi kerrallaan ja tarkentaa tätä lähes viikoittain. Viikkoaikatauluun eritellään kaikki työvaiheet, mutta laajat työt voidaan vielä jakaa materiaalien tai työntekijöiden mukaan pienempiin osiin. Esimerkiksi elementtiasennukset on jaettu erikseen laatoille, seinille ja parvekelaatoille. Myös holvin tekeminen on jaettu laudoitukseen, raudoitukseen, putki- ja sähkötöihin. Jokaisessa viikkoaikataulussa toistuvissa kerroskierroissa paikallavaluseiniin on suunniteltu kerroksesta riippuen kuluvaksi kahdesta kolmeen päivään, elementtiasennuksissa noin viisi työpäivää, holvilaudoitukseen varataan aina kolme päivää sekä sen raudoitteille ja tate-töille viisi työpäivää.

Aikatauluvalvonta kuuluu kaikille työnjohtajille omalla työalueellaan. Sen tulokset käydään läpi työnjohto- ja urakoitsijapalaverissa sekä tarvittaessa viikkopalaverin yhteydessä. Yleisaikataulun seurannasta laaditaan jokaisena kuukautena kirjallinen valvontakatselmus. Katselmuksesta on yhdellä silmäyksellä nähtävissä, mitkä työvaiheet ovat viivästyneet ja mitkä kulkevat aikataulusta edellä. Merkin-tätapa on yksinkertainen ja hyvin havainnollistava. Tehtäväsuunnitelmaa ja vai-heaikataulua on hankala seurata yleisaikataulutasa tarkemmin dokumenttien puutteen vuoksi. Näistä pysytään kuitenkin selvillä hyvien viikkosuunnitelmien avulla. Viikkosuunnitelmaa seurataan ja valvotaan päivittäin hyvin intensiivisesti

ja pienetkin aikatauluviiveet huomataan nopeasti. Kokonaisuudessaan aikatauluvalvonta on kyseisellä työmaalla hyvin hallinnassa.

4.1 Toinen kerros

Työ lähtee käyntiin paikallavaluseinien pystytyksellä viikon yhdeksän maanantaina. Seiniä on kahdeksan, ja ne tehdään kolmessa erässä, 3 + 3 + 2. Aikaa tähän menee kolme työpäivää. Runkotyön urakkaryhmä pystyttää muotit, raudoittaja raudoittaa molemmat puolet, putki- ja sähköasentaja hoitavat tekniikan niiden väliin. Muotin suljettua se valetaan täyteen betonia ja lämmitetään pakkasten vuoksi. Lämmityskaapelit ja niiden virtalähteiden toimitus saapuu vasta töiden aloituspäivänä, mutta ne tulevat onneksi juuri ajoissa.

Paikallavaluseinien vielä ollessa käynnissä aletaan keskiviikkona asentamaan elementtejä ulkoseinille. Elementtien asentaminen seinäelementteineen, hormeineen ja parvekkeineen kestää kokonaisuudessaan seitsemän päivää. Porrashuoneen porrassyöksyelementeissä huomataan virheitä, jonka vuoksi niiden asennus viivästyy muutamalla päivällä.

Neljäntenä työpäivänä aletaan paikallavaluseinien muottien purkamisen jälkeen asentamaan katon holvimuottilaudoitusta. Ennen kuin laudoitus laitetaan asuntojen osalta kokonaan kiinni, tulee sinne nostaa asuntoon kuuluvat ikkunat ja parvekeovet. Laudoitusta asennetaan kaiken kaikkiaan neljä päivää. Työn kulku tulee suunnitella niin, että tekniikka pääsee holville mahdollisimman nopeasti. Raudoitteet ja tekniikka asennetaan neljässä päivässä. Tämän jälkeen 11. päivänä tehdään elementtien juotosvalut sekä holvi valetaan umpeen, jotta se saa kovettua viikonlopun ajan.

Toinen kerros etenee melko suunnitellusti, sillä kerroskierron päiväksi on mitoitettu 11 päivää. Tämä kuitenkin tarkoittaa, että jos valu halutaan tehdä perjantaina, tulee ensimmäisenä lauantai tehdä töitä. Tässä kerroksessa suurin hyöty

lauantaista saadaan ensimmäisellä viikolla, jolloin voidaan asentaa holvilaudoitusta. Porraselementeissä havaitaan pieniä ongelmia, sillä ensimmäiset syöksyt ovat väärän mittaisia. Asiasta raportoidaan toimittajalle ja uudet portaat saapuvat muutaman päivän sisällä. Viive ei pitkitä kerroksen muita töitä ja aikataulussa pysytään. Myös yhdestä seinäelementistä reklamoidaan. Sen raudoitteet ovat liian pinnassa ja korjaaja tasoittaa elementin heti seuraavana päivänä.

4.2 Kolmas kerros

Kerros alkaa viikon 11 maanantaina paikallavaluseinien valamisella, kuten alemmikin kerros. Niitä tehdään kahdeksan kappaletta kolmessa päivässä. Paikallavalussa ensimmäiseksi asennetaan muotin toinen puoli paikalleen, johon urakaporukka tekee ovien karmien kohdille esteet. Esteet tehdään halutun aukon kokoisiksi, ja ne tulee syvyydeltään täyttää kokonaan muottien välin. Esteet ovat mittatarkkaa työtä, jotta betonia ei valaessa joudu halutun aukon kohdalle. Muottien ja karmiusteiden rajaamalle alalle raudoittaja tekee ensimmäisen muottipuolen raudoitteet. Kun mestaa on valmiina tarpeeksi, saapuvat seinälle sähkö- ja putkiasentaja. He asentavat tehtyjen suunnitelmien mukaisesti seinään muun muassa pistorasioita, katkaisijoita, kylmän ja kuumen veden putkia. Kun talotekniikkatyöt ovat valmiita, tulee raudoittaja uudelleen paikalle ja asentaa niiden päälle vielä seinän toisen puolen raudoitteet. Muottien sisältö alkaakin olla kunnossa, jolloin muotin toinen puoli voidaan nostaa holville ja kiinnittää vastakappaleeseensa. Betonimassa saapuu työmaalle, kun muotit ovat paikallaan. Tämän jälkeen urakkaryhmä täyttää muotin. Valun alkaessa tulee tarkastaa, että muotti on kiinnitetty kunnolla eikä se vuoda mistään. Massaa täytyy vibrata ja täytetyn muotin yläosaan asennetaan viimeiseksi vielä tartuntahaat seuraavaa holvia varten.

Paikallavaluseinien jälkeen asennetaan kolme päivää elementtejä ja hormeja. Asennusjärjestys tulee olla niin, että urakkaryhmästä osa pääsee asentamaan

niiden ja muottitukien varaan asettuvaa seuraavan kerroksen holvimuottilaudoitusta mahdollisimman pian. Laudoitusta tehdään kolme päivää, ja sen alle tulee muistaa laittaa samassa ajassa huoneistoittain ikkunat ja parvekeovet. Parveke-laatta-asennukset aloitetaan kun muottilaudoitusta viimeistellään ja seinäelementit on asennettu paikoilleen. Laattoja asennetaan neljänä päivänä. Laudoituksen päälle tehdään raudoitukset ja tate-työt neljässä päivässä. Tämän jälkeen holvi on valmis valamiseen. Elementtien juotosvalut tehdään samalla valukerralla holvin kanssa lauantaina 11. kierrospäivänä.

Kerros etenee lähes suunnitelmien mukaisesti. Elementtien asennusjärjestystä tulee muokata sen mukaan, mitä kiviä työmaalla on. Toimittajalla on muutama elementti mennyt toimituksessa väärään järjestykseen annettuun toimitusjärjestykseen nähden. Virhe aiheuttaa työmaalla muutoksia holvilaudoituksen etenemisessä. Ajallisesti kuitenkin pysytään viikkoaikataulussa.

4.3 Neljäs kerros

Neljäs kerros on pohjaratkaisultaan hieman aiempia väljempi, sillä asuntojen koko suurenee. Kerros lähtee liikkeelle viikon 13 maanantaina rakenteellisista eroista huolimatta samoin tavoin paikallavaluseinistä. Seiniä on asuntokokojen vuoksi nyt vain kolme kappaletta, ja ne valetaan kahdessa päivässä. Lyhemmän valamisajan vuoksi kerroksen elementtiasennukset saadaan liikkeelle jo kerroskierron toisena päivänä.

Ulkoseinäelementtien ollessa lähes paikallaan yhden asunnon osalta lähdetään asentamaan hormoneja. Hormien asennukset tulee tehdä huoneiston muiden elementtien tahdissa, koska se vaikuttaa suuresti holvimuottilaudoituksen järjestykseen. Ikkunoiden nostaminen kerrokseen on tarkkaa, jotta ne saataisiin vaivattomasti ilman ylimääräisiä vaakasiirtoja kuulumiinsa asuntoihin. Kaiken tarvittavan ollessa kerroksessa holvimuottilaudoitus ladotaan umpeen kolmessa päivässä.

Raudoittaja ja tekniikka pääsevät holville tekemään asennuksensa holvilaudoituksen rinnalla valua varten.

Portaikon elementit asennetaan paikalleen, jotta työntekijät voivat käyttää kulkiessaan kunnollisia rappusia tikkaiden sijaan. Portaikon kanssa samoihin aikoihin asennetaan parvekelaatat. Laatat tuetaan jokaisessa kerroksessa aina alemmalta parvekkeelta. Kaiken kaikkiaan neljälteen kerrokseen kuluu aikaa 10 päivää, joka päättyy juuri sopivasti juotos- ja holvivaluun ennen pääsiäisvapaita.

Kerros menee suunnitellun aikataulun mukaisesti. Kiertoa on lyhennettävä päivän verran pääsiäislomien vuoksi, mutta kiristys paikataan hyvin lisätyövoiman avulla.

4.4 Viides kerros

Viidennen kerroksen työt alkavat viikon 15 tiistaiamulla, jolloin valetaan kaksi kolmesta paikallavaluseinästä. Samana päivänä myös asennetaan porrashuone- ja ulkoseinäelementtejä. Työtahtia pyritään pitämään yllä, mutta sääolosuhteet koettelevat aikataulua. Toinen työskentelypäivä ei tuota tulosta voimakkaan tuulen vuoksi. Viimeinen paikallavaluseinä joudutaan valamaan vasta kerroskierron kolmantena päivänä.

Kolmannen päivän valun yhteydessä runkourakan työntekijät alkavat asentamaan ulkoseinäelementtejä. Viikon viimeinen työpäivä saadaan aloitettua ikkunoiden nostamisella asuntoihin ja holvilaudoituksella. Holvimuottilaudoitusta lähtee liikkeelle asentamalla pystytuet huoneistoihin, jonka katto tullaan valamaan. Laudoitusta asennetaan tukien, tehtyjen paikallavaluseinien ja laitettujen elementtien varaan. Muottilautoja ei kiinnitetä tukiin, vaan ne asennetaan tukien varaan puskuun toisiaan vasten.

Uuden työviikon sarastaessa jatketaan elementtien asennusta ja aloitetaan hormien asennus. Muottilaudoituksen aloitus viikon 15 perjantaina jää kuitenkin vajaan työntekijöiden työhyvinvoinninedistämistapahtuman vuoksi ja työt jatkuvat taas maanantaina. Toisella puolella kerrosta asennetaan holvimuottilaudoitusta, jonka johdosta raudoittaja ja talotekniikkatyöt pääsevät nousemaan holville. Raudoittaja asentaa ensin alapohjateräkset, ja ne tehdäänkin asunnon laudoitusosion valmistuttua. Kun mestaa on valmiina alapohjateräksien osalta, nousevat holville myös sähkö- ja putkiasentajat. Putkiasentajalle kuuluvat kaikki lattiasta nousevat putket, kuten wc-viemäroinnit ja kaivojen johtaminen poistoverkostoon. Sähköasentaja asentaa holville sähköjohtojen putkituksia muun muassa kattovälisimille ja koneistuksille. Kun holvimuottilaudoitus on valmis ja alapohjateräkset asennettu, lähtee raudoittaja tekemään yläpohjateräksiä talotekniikkatöiden edistymisen mukaan.

Samalla kun holvia valmistetaan viikon 16 ensimmäiset päivät, asennetaan myös portaikon elementit sekä parvekelaatat. Torstaina, valua edeltävänä päivänä loputkin yläpohjateräkset viimeistellään ja valmistaudutaan holvivaluun. Viimeisteleviin töihin kuuluvat myös valupäivän elementtisaumojen juotosvalut.

Kerros kohoaa huomattavan nopeasti kierron kohdalle sattuvien arkipyhien siivittämänä. Työntekijöitä vilisee enemmän sekä päiviä tehdään hieman pidempään ja intensiivisemmin. Koko kerroksen valmistamisen kesto oli kahdeksan ja puoli päivää.

4.5 Kuudes kerros

Kuudes kerros alkaa viikon 17 maanantaina, ja se on samanlainen kuin kaksi edellistä kerrosta. Kaksi päivää tehdään paikallavaluseiniä ja toisena päästiin aloittamaan elementtien asennukset. Kerros etenee holvimuottilaudoituksella, kun elementtejä ja tukia on asennettu tarpeeksi. Neljäntenä työpäivänä saadaan

taas todistaa luonnon voimaa, kun tuuli keskeyttää työt holvilla. Menetetty työpäivä korvataan lauantaille, jolloin jatketaan elementtien ja holvimuottilaudoitusten asentamista.

Uuden työviikon sarastaessa ollaan siirtymässä parvekkeiden asennusvaiheeseen, kunnes parvekelaatat todetaan virheellisiksi. Schöck-parvekkeiden raudoitteet on asennettu laattaelementtiin väärinpäin, eikä sitä näin ollen voida asentaa. Selvittelyn jälkeen saadaan lähetettyä elementtitehtaalte uudet teräkset, ja he alkavat työstämään uusia elementtejä. Raudoitteiden toimitusaika, tehtaan laatta-elementin valumuotin uudelleen kokoaminen ja elementin valaminen tulevat vieämään niin kauan aikaa, että työmaalla päätetään tehdä käynnissä olevaan holviin työsauma turvallisen matkan päähän raudoitteista.

Parvekereunaa lukuun ottamatta holvi tehdään valmiiksi kaikin puolin. Kymmenentenä kerroskierron päivänä valetaan kyseinen osa holvista sekä sen juotosvalut. Elementtien saumat valetaan juotoskuralla, jonka tulee olla hyvin juokseva. Massan tulee täyttää jokainen kolo, sillä saumat ovat niin pieniä, ettei niitä pysty vibraamaan. Elementtisaumojen valussa pystysaumot peitetään molemmilta puolilta muottilaudoituslaudalla. Valun alkaessa tarkistetaan, etteivät laudat vuoda. Peitelautojen kolojen tukkiminen saattaa olla hyvin haastavaa epätasaisella pinnalla massan notkeuden tähden. Vaakasaumojen juotosbetonoinnissa laudoitetaan sauman alapuoli ja kyljet tarvittaessa. Kylkiä ei tarvitse laudoittaa, jos ne ovat päin paikallavaluseinää tai toista elementtiä. Tämän jälkeen sauma valetaan päältä.

Virheellinen osa holvia saadaan valettua 12 työpäivää myöhemmin, kun uudet parvekelaatat saapuvat työmaalle ja ne saadaan asennettua paikoilleen. Kerros kokee huomattavia takaiskuja virheen vuoksi. Kerroksen kokonaisaika pitkittyy yli kaksinkertaiseksi suunniteltuun nähden, ja viivästys vaikuttaa koko runkourakkaan viikolla.

4.6 Seitsemäs kerros

Seitsemäs ja samalla ylin kerros käynnistyy viikon 19 maanantaina. Kuudennen kerroksen holvia ei ole tämän kerroksen aloitushetkellä valettu kokonaan, joten suunniteltua työjärjestystä tulee muokata tilanteeseen sopivaksi. Työt kuitenkin saadaan aloitettua normaalisti paikallavaluseinillä, joita kerroksessa on vain kaksi kappaletta. Molemmat seinät sijoittuvat niin, että ne saadaan kerroksen ensimmäisen päivän aikana valettua. Toinen työpäivä lähtee käyntiin elementtiasennuksien kanssa. Elementtejä lähdetään asentamaan niin, että puutteellinen osa kuudennen kerroksen holvista vältetään. Lähelle paikallavaluseiniä kuitenkin tulee päästä, jotta holvimuottilaudoitukset saadaan aloitettua ajallaan. Kerrosta tehdään osittaisena kaikkiaan seitsemän työpäivää, jolloin loput kuudennen kerroksen holvista saadaan valettua. Valu osuu sattumoisin helatorstaita edeltävälle päivälle, joten holvi saa olla rauhassa seuraavaan maanantaihin saakka.

Viikon 21 alkaessa kerroksen osa, joka aloitettiin ajallaan, on valmis ja päästään työstämään kerroksen viimeistä kolmannesta. Paikallavaluseiniä ei ole, joten elementtien ja holvimuottitukien asennukseen päästään heti. Jo seuraavana päivänä voidaan asentaa holvimuottilaudoitusta ja raudoittaja lähtee työstämään sitä sopivan kokoisen alueen valmistuttua.

Holvilla kaikki pyrkivät saamaan menetettyä aikaa kiinni, ja valu on suunniteltu saman viikon perjantaille. Täten koko kolmannes holvista on saatava kuntoon muutamassa päivässä. Päivien aikana tehdään holvin talotekniikka-asennukset valmiiksi ja asennetaan kaikki elementit, mukaan lukien porrashuone ja hormit. Valu saadaan toteutumaan perjantaille korjatun suunnitelman mukaisesti.

Kerroksen tiedetään jo ennen aloittamista kärsivän edellisen kerroksen virheestä, mutta toiminta on niin nopeaa ja tehokasta kuin pystytään. Viimeinen kerros saadaan tehtyä kunnialla, ja samalla se päättää runkourakan.

5 TYÖMAAN TOIMINNAN JA OHJEISTUKSIEN VERTAILU

Tässä luvussa vertaillaan työmaan toimintaa sekä yrityksen omiin että yleisiin ohjeistuksiin. Selvitetään, miten työt on tehty ja miten ne ohjeiden mukaan tulisi tehdä. Lisäksi pohditaan mitä vaikutuksia aikataulun ja suunnitelman puutteella on ja miten ne olisi tullut korjata.

5.1 Yleisaikataulu

Yleisaikataulu on tehty 22.10.2015 vastaavan työnjohtajan toimesta, vaikka työt ovat alkaneet jo elokuun toisella viikolla. Yrityksen ohjeistuksessa ajankohtaan ei oteta kantaa enempään kuin sen, minkä dokumenttien pohjalta suunnitelma tulisi tehdä. Nämä ohjaavat aikataulun laadinnan ajankohtaa. Yleisissä ohjeistuksissa kehoitetaan tekemään yleisaikataulu jo ennen rakennustöiden aloittamista.

Yleisaikataulu tehdään, jotta voidaan helposti seurata työmaan aikataulua ja kehitystä. Yrityksen ohjeistus painottaa, kuinka aikataulun tulisi olla informatiivinen ja toimia kaikkien urakassa toimivien tahojen tiedonantajana. Ohjeistukset ovat samaa mieltä siitä, kuinka sen tulee esittää kohteen alku- ja loppuajankohdat sekä välitavoitteet. Kohteen yleisaikataulussa asuinkerrosten runkotyön suunniteltu alkamisajankohta on 11.2.2015. Rakennustöiden edetessä perustuksissa tulee viivettä ja työt päästään aloittamaan vasta 23. helmikuuta.

Työmaalla on huomattavissa, kuinka yleisaikataulu johtaa kaikkea työskentelyä. Urakoiden aloitukset sovitaan yleisaikataulun mukaan, ja aikataulu on esillä myös erilaisissa palavereissa aikatauluasioita käsitellessä. Yrityksen ohjeistus yleisaikataulun luontiin on melko tarkka. Siinä neuvotaan ottamaan kaikki mieleen juolahtavat asiat huomioon. Toki tämä on hyvä ja aikataulusta pitäisi tulla parempi ja pitävämpi, mutta kuten yleiset ohjeistukset kertovat, yleisaikataulun tulisi toimia

muiden suunnitelmien lähtötietona. Sen siis ei tarvitse olla esillä jokaisessa aikataulua käsittelevässä kokouksessa, vaan niissä voitaisiin hyvin turvautua vaihesuunnitelmiin, jotka on luotu yleisaikataulun pohjalta.

Työmiesten jatkuva yleisaikataulun tarkkailu voi johtaa kireään tunnelmaan, kun tiedetään, ettei työvaiheista ole tehty erikseen suunnitelmia, jotka huomioisivat mahdolliset ongelmat ja viivästyksset. Työmaalla ei viivästyksistä huolimatta ole korjattu yleisaikataulua, vaikka joskus se olisi saattanut olla aivan paikallaan. Yrityksen ohjeet sanovat, että muokkauksia tehdään vain poikkeustilanteissa, mutta se kuitenkin myös neuvoo tekemään korjauksia, jos poikkeamat ovat niin suuria, ettei aikataulun seuraaminen ole enää tarkoituksenmukaista.

5.2 Tehtäväsuunnitelma

Kohteessa ei ole laadittu runkotyövaiheesta tehtäväsuunnitelmaa. Viikkosuunnitelmien avulla työn ohjeistaa, johtaa ja valvoo työvaiheen työnjohtaja. Näin mainitaan yleisen ohjeistuksen rajoissakin, mutta yrityksen omassa ohjeessa laajasta ei ole mainintaa. Työn kulun ja järjestyksen työnjohtaja on miettinyt valmiiksi. He yhdessä työryhmän päämiehen kanssa käyvät suunnitelmat läpi töiden aloitusta edellisenä päivänä. Suunnitelmat ovat vain suullisen tiedon ja viikkoaikataulun varassa, jonka molemmat ohjeistukset toteavat vääräksi lähestymistavaksi. Yrityksen ohjeistuksessa ei erikseen mainita, milloin suunnitelma tulisi tehdä. Se kuitenkin pitää sisällään muun muassa työntekijä-, konetarpeen sekä työmenetelmien suunnittelemisen, joten työ tulee tehdä yleisten ohjeiden mukaisesti hyvissä ajoin ennen työvaiheen tuotannon aloittamista. Tehtäväsuunnitelma tehdään yrityksen mukaan laadunvarmistusmatriisin mukaisesti, jolloin kaikelle työlle määritellään vastuuhenkilöt.

Työmaalla suunnitelma tulisi tehdä, jotta työ olisi mahdollisimman kannattavaa aikataulun, suoritusjärjestyksen sekä kustannuksien mukaan, kuten yrityksen ohjeistuskin toteaa. Yrityksen ohjeiden mukaan tehtäväsuunnitelmassa tulee myös

määrittää urakkarajat töiden varmistamiseksi. Se myös kehottaa tutkimaan aikatauluriippuvuudet ja ohjaavat työt sujuvan työskentelyn varmistamiseksi, logistiikkaa unohtamatta. Yleiset ohjeistukset huomauttavat todettavan suunnittelutarpeen huomioimisesta. Lisäksi se mainitsee teknisten ratkaisujen kehittämisen sekä paremmat mahdollisuudet päästä haluttuun laatu- ja kustannustasoon.

Työmaalla suunnitelman kaltainen työjärjestys on sovittu vain suullisesti, eikä virallista suunnitelmaa ole laadittu lainkaan. Yrityksen ohjeistus lähtee yleisten ohjeiden tapaan suunnittelussa liikkeelle määräävien työvaiheiden aikatauluttamisesta sekä tärkeistä riippuvuuksista. Yritys kehottaa suunnitelmassa tekemään laaduntarkistukselle varmistavia toimenpiteitä, jotka yleisissä ohjeissa kuuluu välitavoitteiden laatimiseen ja seuraamiseen. Laadinnassa kehoitetaan ottamaan kantaa työmenetelmiin, resursseihin, logistiikkaan ja mahdollisiin ongelmiin.

5.3 Rakennusvaiheaikataulu

Työmaalla ei ole tehty rakennusvaiheaikataulua runkotyön kokonaisuudesta. Työnjohtaja on tehnyt joitain osa-aikatauluja, mutta laajin ohjaus tapahtuu viikko-aikatauluilla. Yritys ei ohjeessaan ota kantaa aikataulun laatijaan, mutta yleiset ohjeistukset suosittelevat työvaiheen työnjohtajaa tehtävään. Rakennusvaiheaikataulu on luonnollista tehdä vaihesuunnitelman kanssa samaan aikaan, mutta se tulee tehdä joka tapauksessa ennen töiden aloittamista. Yleisten ohjeiden mukaan aikataulun tavoite on luoda yhteinen tavoite aikataulusta ja työn kulusta kaikille osapuolille. Yrityksen ohjeistus lisää tavoitteeksi toteutussuunnitelmien yksityiskohtaisuuden, joka saadaan muun muassa ottamalla urakoitsijoiden edustajia mukaan laadintaan.

Rakennusvaiheaikataulu luodaan tehtyjen suunnitelmien ja yleisaikataulun pohjalta, joihin kuuluvat tehtäväsuunnitelman tiedot. Yleiset ohjeet huomauttavat myös työntekijöiden ammattitaidosta ja kokemuksesta toteuttaa kyseistä työteh-

tävää. Kokenut porukka tietää, mitä tekee, ja työ on alusta alkaen jouhevaa. Uudetkin tekijät oppivat tehtävät kerrosten noustessa ja tehtävien toistuessa, joten viimeinen kerros todennäköisesti menee nopeammin kuin ensimmäinen. Yleisohjeet nostavat esille myös tehtävien limitykset työtä nopeuttavana tekijänä. Rakennusvaiheaikataulu yrityksen mukaan tarkistaa työn yhdenmukaisuuden yleis-aikatauluun. Yleiset ohjeet ovat tästä samaa mieltä, kuten myös määrien ja suunnitelmien tarkistuksessa. Yleisissä ohjeissa mainitaankin aikataulun olevan rakennusvaiheen yksi tärkeimmistä ohjausvälineistä, jota yritys kehottaakin läpikäymään seurantalaverieissa.

5.4 Viikkoaikataulu

Työnjohtaja laatii viikkosuunnitelman työmaalla joka viikko kolmeksi viikoksi kerrallaan, kuten ohjeistuksetkin mainitsevat olevan oikein. Yleisissä ohjeissa mainitaan kuinka viikkoaikataulun pohja tulisi tehdä kaikkien osapuolien edustajien kanssa yhdessä. Aikatauluun merkitsemisen edellytys on lupaus sen mukaisesta valmistumisesta, jos ulkopuolisia häiriöitä ei kohdata. Aikataulu tehdään kattamaan kaikki tarvittavat tehtävät työn tai tekijöiden mukaan, ja se on tarkka suunnitelma viikon kulusta sekä saavutuksista. Yleisohjeen mukaan viikkoaikataulu tarkoittaa kohdesuunnittelua ja estää päällekkäisyyksiä.

Työmaalla viikkoaikataulun merkitys on hyvin suuri muiden työvaiheen suunnitelmien ja aikataulujen puuttuessa. Yritys mainitsee aikataulun tarkoituksena olevan löytää tehokas käyttöaste toteutukselle sekä häiriöiden ennaltaehkäisy. Yleisohjeissa todetaan laadinnan olevan tärkeää, jotta saadaan seurattua toteutuneiden töiden määrää tavoitteiden rinnalla. Tarkoitus on saada kaikille selväksi missä ja milloin työt tehdään sekä milloin niiden tulee olla valmiita suunnitellussa aikataulussa. Yleisohjeet mainitsevat aikataulun ohjaavan kaikkia osapuolia ja että urakoitsijat käyttävät viikkoaikataulua omien töittensä ohjauksessa. Ohjeistukset

ovat yhtä mieltä menneiden vaiheiden läpikäynnistä, josta saadaan tietoa työtehtävistä ja niiden toteutuksesta. Näitä tietoja voidaan käyttää myöhemmin vastaavien vaiheiden suunnittelussa ja aikataulutuksessa.

5.5 Aikatauluvalvonta

Aikatauluvalvonta kuuluu kaikille työnjohtajille sekä urakoitsijoiden edustajille. Yrityksen ohjeistuksessa työnjohtoa kehoitetaan käyttämään valvontavinjettiä taulukon tai kuvan muodossa, sillä se havainnollistaa selkeästi ja nopeasti aikataulupoikkeamat. Yleisaikataulu toteaa työmaapäiväkirjan olevan yksi pätevä aikataulun seurantaväline.

Työmaalla yleisaikataulusta tehdään kuukausittain seurantaraportti (liite 2). Viikkosuunnitelmia seurataan jatkuvasti ja tuloksia tarkistellaan viikkopalavereissa. Yritys suosittelee käyttämään aikatauluvalvontaa yhden työryhmän tehdessä montaa tehtävää sekä kun työtehtävät ovat pitkiä ja työryhmät suuria. Yleisohjeet vaativat tekemää valvontaa säännöllisesti ja kehottavat käyttämään useampaa menetelmää samanaikaisesti hyvien tuloksien varmistamiseksi. Ohjeissa kerrotaan valvontatapojen ja niiden tulosten olevan kaikkien työntekijöiden nähtävillä, mutta tuloksia tulee käydä myös yhteisesti lävitse urakoitsija- ja viikkopalavereissa.

Työmaalla seuranta on tärkeää, jotta tiedetään, mitkä tehtävät ovat edellä ja mitkä jäljessä. Havaintojen perusteella voidaan toteutuksessa tehdä jotakin muutoksia aikataulun kiinnisaamiseksi. Yleisohjeet korostavat kiinnittämään huomiota työn aloitusaikaan, sisällön suoritukseen, toteutumisen aikatauluun sekä täydentäviin työtehtäviin. Valvonnan tarkoituksena on huomata tuotannon ongelmat ja aikatauluviiheet. Ohje jatkaa, kuinka ongelman havainnoidessa korjaaviin toimenpiteisiin tulee ryhtyä mahdollisimman nopeasti ja kuinka tilanteen vaatiessa suunnittelutyö tulee käynnistää ongelman kohdalla uudelleen. Viivästykset voidaan

yleisten ohjeistuksien mukaan yrittää kiihittää tyotehtävistä riippuen lohkoontumissa, liikunta- ja työsaumoilla tai lisämiehityksellä ja koneilla.

6 YHTEENVETO

Työmaan suunnitelmat ovat puutteelliset runkotyövaihekohtaisten asiakirjojen osalta. Työvaiheen työnjohtajan tulisi tehdä ne hyvissä ajoin ennen toteutuksen aloitusta. Vastaavan työnjohtajan ja projektipäällikön tehtävä on ohjata työmaata, ja heidän tulee kiinnittää huomiota puutteellisiin suunnitelmiin ja osata vaatia näitä työnjohtajilta. Loppuun saakka suunniteltu työvaihe vähentää työvaiheen kohtaamia ongelmia, vaikka suurin osa tämän kohteen aikataulumuutoksista johdettiin virheellisistä toimituksista. Olisiko nämä vältetty tekemällä työpiirustukset ja suunnitelmat parvekelaattojen raudoituksista tai kaikista elementtitoimituksista? Työvaiheen suunnitelman tarkoitushan on muun muassa huomioida suunnittelu-tilanne ja täydentää sitä tarpeen vaatiessa.

Runkotyöt lähtivät liikkeelle myöhässä yleisaikatauluun nähden, mutta kierto saatiin pidettyä ongelmaparvekkeisiin saakka aikataulun mukaisena. Tuskin suunnitelmilla kierron kestoa nykyisestä voitaisiin lyhentää. Työjärjestystä ja tehtäviä pystyisi kuitenkin tarkentamaan ja ohjaamaan paremmin suunnitelmien avulla. Tulevan sisarrakennuksen kiertoa suunnitellessa tulee miettiä, muutetaanko kiertoa muutamalla päivällä viikonlopputöiden poistamiseksi. Vaikutusta tulee peilata töiden etenemiseen ja kustannuksiin.

Kohteen toteutuksessa paikallavaluseiniä asentaa neljän hengen runkotyöryhmä. Lisäksi on raudoittaja, putki- ja sähköasentaja yksi jokaista, ongelmakohtia lukuun ottamatta. Kahdella työntekijällä nopeuttaa työtä, mutta mesta saattaa olla liian pieni kahdelle. Näitä ja vastaavia seikkoja tulee miettiä runkotyövaihesuunnitelmaa laatiessa paikallavaluseinien osalta. Elementtejä runkoryhmästä asentaa kaksi työntekijää ja toiset kaksi rakentavat holvimuottilaudoitusta. Työ on sujuvaa ja täsmällistä työnjohdon ohjeistuksen ja elementtitoimitusten määrittelyissä rajoissa. Kireän aikataulun tullen olisi mahdollista ottaa kaksi asentajaa lisää asentamaan elementtejä lähtien toisesta suunnasta vastaan. Tarvittaessa

voidaan lisätä kaksi työntekijää lisää myös muottilaudoitukseen asentamaan tukkia ja laudoitusta.

Sisarrakennusta suunniteltaessa tulee ottaa huomioon runkoryhmän kokoonpano. Jos sama ryhmä ei tule toteuttamaan työtä, voidaan tuskin käyttää toteutettavan kohteen mukaista aikataulua. Kohteen aikataulussa ei ole päivääkään varaa virheille tai viivästyksille. Suorittava runkoryhmä on työskennellyt useasti yhdessä, ja he tuntevat jo toistensa työtavat ja nopeuden. Ryhmän päämies pystyy kokemuksen perusteella kertomaan, kauanko heillä työssä menee, jolla työnjohtaja muokkaa viikkosuunnitelmiansa. Yleisaikataulu ja vaihesuunnitelma tulee tehdä normaaliaikoihin perustuen oletuksella, ettei uudella ryhmällä ole paljoa kokemusta. Tämä antaa mahdollisuuden oppimiselle ja mahdollisille virheille, joille tulee aina antaa aikaa. Kyseisellä järjestelyllä vältetään jotkin aikatauluviiheet. Siten saatetaan saada hyvän runkoryhmän tullessa työt valmiiksi ennen suunniteltua valmistumisaikaa. Kohteen rakentamisen loppupuolella tulee lähes poikkeuksetta kiire, joten pieni etumatka osassa kohtaa rakentamista ei ole pahaksi.

Projektijohdon kannattaa muistaa sisarrakennusta toteuttaessa työkohtaisten suunnitelmien ja aikataulujen tärkeys helpottamassa kaikkien työtä. Työntekijät tietävät, mitä tekevät, kun suunnitelmat ovat hyvät ja kattavat. Myös työnjohdon on huomattavasti helpompi seurata työvaiheiden etenemistä ja työn laatua. Aikataulun seuraaminen ja sen pitäminen helpottuu huomattavasti, mitä pienempiin ja tarkempiin osiin sen jakaa. Yleisaikataulu on niin suurpiirteinen työvaiheiden sisäisissä töissä ja niiden ajoituksissa, ettei sen pohjalta saa kunnollista aikatauluohjausta saati seurantaa tehtyä. Viikkoaikataulu on tarkin tapa tahdistaa ja seurata työtä, mutta se ei sulje pois rakennusvaihe aikataulua ja sen tärkeyttä. Tehdäväkohtaiset aikataulut pilkkovat työt ja tekijät pienempiin kokonaisuuksiin, jolloin aikataulun toteutus on kaikille helpompaa. On selkeä aika, koska mikäkin työ alkaa tai päättyy ja koska sitä seuraavan tulee olla valmisteltuna.

Vaikka suunnitelmien ja aikataulujen tekeminen vie työnjohdolta aikaa, saavat he sen takaisin toteutuksen aikana, kun mahdollisille ongelmille on jo suunnittelu-pöydällä mietitty ratkaisu. Kun työt uhkaavat viivästyä ja etukäteen on mietitty, miten mahdolliset ongelmatilanteet voidaan korjata, saadaan viivästys minimoitua.

LÄHTEET

Helsingin kaupunginkirjasto kysy.fi. 2007, [viitattu 2.11.2015]. <http://www.kysy.fi/kysymys/lyhenys-bmr2-mita-se-tarhoittaa-liittyy-rakentamiseen-ja-rakennusalaan>

Lindberg, R.; Koskenvesa A. & Sahlstedt S. 2012. Aikataulukirja 2013. Helsinki: Rakennustieto Oy.

OP-Puu Oy RT-Kortit. 2015, [viitattu 2.11.2015]. <http://www.op-puu.fi/tietopankki/rt-kortit/>

Rakennustieto Ratu Net. 2015, [viitattu 2.11.2015]. <https://www.rakennustieto.fi/index/tuotteet/ratu.html>

Ratu 7031. 2012. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Talonrakennusteollisuus Ry ja Rakennustietosäätiö.

RT 10–10387. Rakennushankkeen kulku. 1989. Rakennustieto Oy.

LIITTEET

Liite 1. Kerroksien 2 ja 3 aikataulusuunnitelma

TEHTÄVÄ	KESTO N.	TEKUIA														
		Mko 1			Mko 2			Mko 3								
		MA	TI	KE	TO	PE	MA	TI	KE	TO	PE	MA	TI	KE	TO	PE
		29	30	31	1	2	5	6	7	8	9	12	13	14	15	16
<u>mittaus</u>	3 h					2k-3k										
<u>paikallisuuseinät</u>	4 ruottipöytä/ty					2k-3k	2k-3k	2k-3k	2k-3k	2k-3k						
<u>elementtien asennus + hormi</u>	10 kpl/ty					2k-3k	2k-3k	2k-3k	2k-3k	2k-3k	2k-3k	2k-3k				
<u>hoviavaruutus</u>	80 m²						2k-3k	2k-3k	2k-3k	2k-3k	2k-3k	2k-3k				
<u>sähkö</u>	2 ty							2k-3k	2k-3k	2k-3k	2k-3k					
<u>rauditus 1</u>	2 ty							2k-3k	2k-3k	2k-3k	2k-3k					
<u>lämpö-vesi 1</u>	2 ty								2k-3k	2k-3k	2k-3k	2k-3k				
<u>paneelielementit+pellant</u>	2 ty									2k-3k	2k-3k	2k-3k	2k-3k			
<u>rauditus 2</u>	2 ty										2k-3k	2k-3k	2k-3k			
<u>lämpö-vesi 2</u>	1 ty											2k-3k	2k-3k			
<u>valustapanarit/valuvalmistelu</u>	0,5 ty													2k-3k	2k-3k	
<u>hoviavaruutus</u>	1 ty														2k-3k	

Liite 2. Yleisaikataulun seuranta kaavio

