

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Tuotannon johtaminen

2014

Juha Kataja

TYÖNJOHTAMINEN KERROSTALON RUNKOTYÖVAIHEESSA



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

2014 | 41

Risto Grusander

Juha Kataja

TYÖNJOHTAMINEN KERROSTALON RUNKOTYÖVAIHEESSA

Tässä opinnäytetyössä käsitellään työnjohtajan keskeisimpiä työtehtäviä kerrostalon runkotyövaiheessa. Kohde on 4-kerroksinen pistekerrostalo. Kirjoittaja työskenteli kohteessa työnjohtoharjoittelijana maanrakennusvaiheen lopusta runkotyövaiheen loppuun.

Opinnäytetyö rakentuu kolmesta pääosasta sitten, että alussa käsitellään työnjohtamisen teoriaa. Aihealueina on tehtäväsuunnittelu, ajallinen suunnittelu ja valvonta, alirakkasopimukset ja työkauppa, hankinta ja logistiikka, työ- ja ympäristöturvallisuus sekä rakennustyömaan aluesuunnittelu.

Teorian jälkeen käsitellään edellä mainittujen aihealueiden soveltamista käytäntöön työmaalla. Opinnäytetyön lopussa kirjoittaja pohtii omia vahvuuksiaan ja kehittämistarpeitaan.

ASIASANAT:

Työnjohto, runkotyö, rakennusala, uudisrakentaminen

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme | Specialisation

2014 | 41

Risto Grusander, Senior Lecturer

Juha Kataja

SITE MANAGEMENT AT FRAMING PHASE OF APARTMENT HOUSE

This thesis concerns the foreman's main tasks at framing phase of apartment house. The site is four storey block of flats. The author worked on the site as site manager trainee from the end of earth-moving phase to end of framing phase.

The work consists of two main parts. In the theory part theory of production management is concerned. Fields are task planning, schedule planning and supervision, subcontract agreements, procurement and logistics, work safety and environmental safety and environmental planning.

After the theory, the actual implementation is concentrated on the actions of the site. Finally the author evaluates his own strengths and his needs for development.

KEYWORDS:

management, framing, construction industry, new building

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 TUOTANNONOHJAUKSEN TEORIA	8
2.1 Tehtäväsuunnittelu	8
2.1.1 Tehtäväsuunnitelman lähtötiedot	8
2.1.2 Tehtäväsuunnitelman sisältö	9
2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	13
2.2.1 Aikataulutyytit ja niiden käyttö valvonnan työkaluna	14
2.2.2 Hankkeen aikataulut	17
2.3 Aliurakkasopimukset ja työkauppa	19
2.4 Hankinnat ja logistiikka	20
2.4.1 Aliurakan Hankinta	20
2.4.2 Materiaalien hankinta	24
2.4.3 Logistiikka	25
2.5 Työ- ja ympäristöturvallisuus	25
2.5.1 Rakennuttajan vastuut	26
2.5.2 Pää toteuttajan vastuut	26
2.5.3 Ympäristöturvallisuus	27
2.6 Rakennustyömaan aluesuunnittelu	27
2.6.1 Aluesuunnitelman lähtötiedot	27
2.6.2 Työmaasuunnitelman laadinta	28
2.6.3 Aluesuunnitelman käyttö ja esille pano	29
3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA	30
3.1 Tehtäväsuunnittelu	30
3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	31
3.3 Aliurakkasopimukset ja työkauppa	32
3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	33
3.5 Hankinnat ja logistiikka	34
3.6 Aluesuunnittelu	35
4 OMA OSAAMINEN JA SEN KEHITTÄMISTARPEET	37
4.1 Tehtäväsuunnittelu	37
4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	37

4.3 Aliurakkasopimukset ja työkauppa	38
4.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	38
4.5 Hankinnat ja logistiikka	38
4.6 Aluesuunnittelu	38
5 YHTEENVETO	40
LÄHTEET	41

LIITTEET

- Liite 1. Tehtäväsuunnitelma
- Liite 2. Runkotyönaikataulu
- Liite 3. Viikkoaikataulu
- Liite 4. Elementtitoimitusten vinjettiaikataulu
- Liite 5. Hankintaimpulssi
- Liite 6. Putoamissuojaussuunnitelma
- Liite 7. TR-mittauslomake
- Liite 8. Vesikatonpuutavaroiden vertailu
- Liite 9. Aluesuunnitelma

1 JOHDANTO

Asunto-osakeyhtiö Raision Kertunpuisto sijaitsee Raision Toravuorella. Kohde on 4-kerroksinen pistetalo (kuva 1). Kohteessa on 23 asuntoa, kaksi autokatosta 13 autolle ja 12 autopaikkaa. Talon ensimmäisessä kerroksessa sijaitsee väestönsuoja, tekniset tilat sekä ulkoiluvälinevarasto. Kohteen tilavuus on 5610 m³ ja bruttoala 1644b m². Kohdetta suunniteltaessa lähtökohtana oli tehdä kohtuuhintaisia asuntoja laadukkaasti. Kohde aloitettiin vuoden 2014 helmikuussa, ja se tulee valmistumaan vuoden 2014 joulukuussa..



Kuva 1. As.oy Raision Kertunpuisto (J.Lindroos, henkilökohtainen tiedonanto 17.10.2014)

Opinnäytetyön tavoitteena on esitellä työnjohtajan tärkeimmät työtehtävät rakennuksen runkotyövaiheessa. Opinnäytetyössä käsitellään

tehtäväsuunnittelua, ajallista suunnittelua, aliurakkasopimuksia, hankintaa ja logistiikkaa, työ- ja ympäristöturvallisuutta sekä aluesuunnittelua. Kaikista osa-alueesta on teoriaosuus, teorian soveltaminen käytäntöön sekä oman osaamisen arviointi ja kehitystarpeet.

Toimin työmaalla Lemminkäinen Talo Oy:n palveluksessa, joka on kohteen pääurakoitsija. Työmaalla toimi lisäksi vastaava työnjohtaja sekä tuotantoinsinööri-työnjohtaja. Oma työnimikkeeni oli tuotantoharjoittelija. Työtehtäväni oli johtaa runkotöitä yhdessä vastaavan työnjohtajan ja nuoremman työnjohtajan kanssa. Aloitin työt kohteessa maanrakennusvaiheen loppupuolella. Työskentelin kohteessa runkovaiheen loppuun saakka.

Opinnäytetyö on rajattu koskemaan pelkästään runkovaihetta. Runkovaihe alkoi alapohjalaatan valun jälkeen ja päättyi vesikaton puutöihin. Runkovaihe sisältää myös ikkunoiden ja parvekeovien asennuksen.

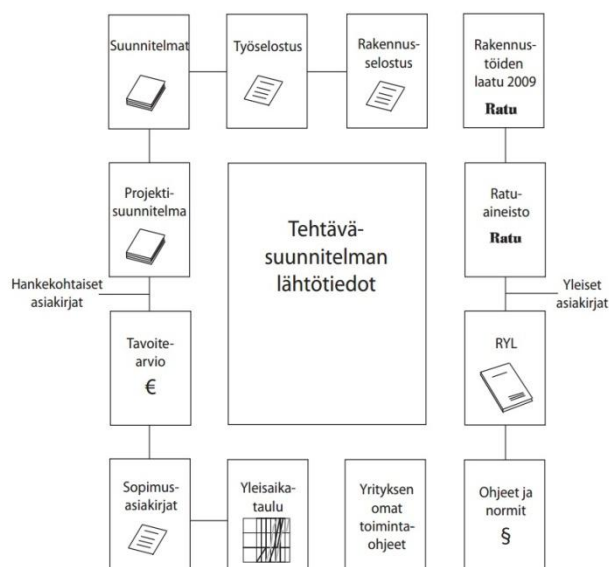
2 TUOTANNONOHJAUKSEN TEORIA

2.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelu on työnjohtamisen väline, jonka avulla varmistetaan yksittäisen tehtäväkokonaisuuden ajallinen, taloudellinen ja laadullinen onnistuminen. Tehtäväsuunnitelman laatii tehtävästä vastuussa oleva työnjohtaja. (Junnonen 2010, 125.)

2.1.1 Tehtäväsuunnitelman lähtötiedot

Tehtäväsuunnitelman lähtötiedoiksi kootaan hankekohtaiset ja yleiset asiakirjat (kuva 1). Hankekohtaisista asiakirjoista saadaan tehtävän ajalliset ja taloudelliset tavoitteet, työn sisältö, turvallisuusvaatimukset ja laatuvaatimukset. Yleisistä asiakirjoista otetaan tiedot laatu-, työ- ja ympäristöturvallisuusvaatimuksista sekä laadunvarmistusohjeista (Ratu S-1228 2010, 7.)



Kuva 2. Tehtäväsuunnitelman lähtötiedot (Ratu S-1228 2010, 7).

Varsinkin asuntotuotannossa tehtävät toistuvat kohteesta toiseen lähes samankaltaisina. Tällöin tehtäväsuunnitelman sisältöä voidaan osittain vakioida, varsinkin laatuvaatimusten osalta. Vakioitua tehtäväsuunnitelmaa käytettäessä on varmistettava, että kohdekohtaiset vaatimukset ovat samansisältöisiä kuin vakioidussa tehtäväsuunnitelmassa. (Junnonen 2010, 125.)

Tehtäväsuunnitelma pyritään laatimaan ennen aliurakkaneuvotteluja ja työkauppojen solmimista, jotta suunnitelma ja sopimus vastaisivat toisiaan mahdollisimman hyvin (Ratu S-1228 2010, 4).

2.1.2 Tehtäväsuunnitelman sisältö

Tehtäväsuunnitelma koostuu kuudesta osa-alueesta, jotka ovat

- tehtävän sisältö
- riskien tunnistaminen (POA)
- ajallinen suunnittelu ja ohjaus
- kustannusten suunnittelu ja ohjaus
- tehtävän aloitusedellytysten varmistaminen
- laatuvaatimusten selvittäminen ja laadunvarmistus (Ratu S-1228 2010, 8).

Tehtäväsuunnittelu alkaa tehtävän sisällön ja siihen liittyvien osatehtävien määrittämisellä. Sisältö esitetään kuvaamalla työtehtävän

- alkutila, jollaisena työtehtävä otetaan vastaan
- työsisältö, työtehtävään liittyvät työt, urakkarajat
- lopputila, jollaisena työ luovutetaan. (Ratu S-1228 2010, 8.)

Tarkoituksena on muodostaa selkeä kuvaus tehtävästä sekä siihen liittyvistä urakkarajoista. Työsisältöä määrittäessä varmistetaan, että työt etenevät sujuvasti muiden työmaalla tehtävien töiden kanssa. (Ratu S-1228 2010, 8.)

Riskien tunnistaminen (POA)

Tehtäväsuunnitelmaan tehdessä pyritään kartoittamaan työtehtävän riskit. Riskit voidaan jakaa kahteen ryhmään positiivisiin ja negatiivisiin riskeihin, eli ongelmiin ja mahdollisuuksiin. Riskit voivat olla mm. ajallisia, taloudellisia, laadullisia ja turvallisuusriskejä. Riskien tunnistamisen jälkeen arvioidaan niiden vakavuus, ja niitä pyritään ennaltaehkäisemään. (Ratu S-1228 2010, 9.)

Työssä usein esiintyviä ongelmia varten tehdään potentiaalisten ongelmien analyysi (kuva 3). Ongelmat luokitellaan teknisiin ja resursseista, suunnittelusta, turvallisuudesta, hankinnasta tai olosuhteista johtuviin ongelmiin. Luokittelun avulla nähdään ongelmia eri näkökulmista. Ongelmille voidaan kirjata hälytint, ratkaisu sekä vastuuhenkilö, jotta niihin pystytään vaikuttamaan ennen kuin ne aiheuttavat tuotannolle haittaa. (Ratu S-1228 2010, 10.)

Ongelma	Varautuminen/hälytint	Vastuuhlö
Tekniset ongelmat		
Sähkö- ja putkiroilo väärässä paikassa tai roilo jäänyt kokonaan pois.	MK ja TP varmistavat roilojen paikat vko 3 palaverissa ennen seinän muurauksen aloitusta.	MK
Viemäri ja vesijohtoreikiä ei päästä tekemään holvin läpi alempaan kerrokseen (alakerran toimivasta osastosta johtuen).	Mk sopii alemman kerroksen toimivan osaston kanssa toteutusjärjestyksen ja aikataulun putki- ja poraustöiden etenemisestä.	MK
Muurauksen mittatarkkuusvirheet ja pinnan epätaisuus.	Muurauksen laatu tarkistetaan ja dokumentoidaan osakohteittain tarkistuslistan avulla.	HL
Suunnitelmista johtuvat ongelmat		
Putkia ei merkitty piirustuksiin.	Suunnitelmien valmius varmistetaan viimeistään viikolla 32.	AP
Turvallisuusongelmat		
Työkohteen epäjärjestys heikentää työturvallisuutta	Siivous ja siihen liittyvät sanktiot käydään läpi aliurakoitsa aloituspalaverissa. Työkohteen siisteyttä ja järjestystä valvotaan päivittäisillä tarkastuksilla. Kohde siivotaan työn edetessä.	AP, HL
Hankinnan ongelmat		
Työ viivästyy, sillä materiaalia ei ole ajoissa työmaalla	AP tarkistaa viikoittain materiaalin määrän ja tilaa uutta.	AP

Kuva 3. Esimerkki väliseinämuurauksen potentiaalisten ongelmien analyysistä (Ratu S-1228 2010, 10).

Ajallinen suunnittelu ja ohjaus

Aikataulutavoitteet selvitetään yleis- tai rakentamisvaihe aikataulusta. Mikäli aikataulutavoitteita ei ole suunniteltu yleisaikataulussa, suunnitellaan tehtävän aikataulu muu työmaatuotanto ja aikataulut huomioon ottaen. (Ratu S-1228 2010, 11.)

Ajallisen suunnittelun lähtötietoina toimivat kohteen määrätiedot ja työsisältöön kuuluvien työvaiheiden työmenekkitiedot. Tehtävän kokonaistyömenekki lasketaan käyttäen joko yrityksen omia tai Ratu-työmenekkitietoja. Kokonaistyömenekkiä verrataan aikataulutavoitteeseen, jonka avulla määritellään työryhmän koko, jolla päästään kyseiseen aikataulutavoitteeseen. (Ratu S-1228 2010, 11.)

Tehtäväsuunnitelmassa aikataulu voidaan esittää eri tavoilla, paikka-aikakaaviona, jana-aikatauluna tai vinjettikuvana. Aikatauluihin voidaan merkitä edeltävien ja seuraavien työvaiheiden eteneminen, jolloin nähdään tehtävien mahdolliset päällekkäisyydet. (Ratu S-1228 2010, 12.)

Kustannusten suunnittelu ja ohjaus

Tehtävän kustannukset muodostuvat työ-, materiaali- ja kalustokustannusten summasta. Työn, materiaalien ja kaluston kokonaissummaa verrataan tavoitearvioon (kuva 4). Tällä tavoin pyritään varmistamaan, saadaanko työ tehtyä sille varatulla summalla. Kustannuksia laskettaessa voidaan vielä vaikuttaa kustannuksiin tai jopa löytää edullisempi tapa suorittaa tehtävä. Kustannuksiin voidaan vaikuttaa työryhmän koon, materiaalien, kaluston tai materiaalien esivalmistusasteen muuttamisella. Kun haetaan kustannussäästöjä, kohteen laadusta tai työturvallisuudesta ei voida kuitenkaan tinkiä. (Ratu S-1228 2010, 14–15.)

Materiaali	määrä	menekki	hukka	materiaalimäärä	yksikköhinta	hinta, €
Julkisivutiili – NRT 270x130x75	740 m ²	42 kpl/m ²	n. 5 %	32688 kpl (= 454 alustaa)	0,45 €/kpl	14710 €
– vaalea tuohi, sileä pinta						
Muurauslaasti – M100/600	740 m ²	71 kg/m ²	n. 6,5 %	56 tn (= 56 x 1000 kg:n säkki)	45,10 €/tn	2526 €
Muuraussiteet						
– betoniin	270 m ²	4 kpl/m ²	5 %	1134 kpl	0,60 €/kpl	680 €
– puuhun	470 m ²	4 kpl/m ²	5 %	1974 kpl	0,15 €/kpl	296 €
Aukkojen ylityspalkit yms. – kokonaishinta	1 erä				1600 €/erä	1600 €
Bitumihuopakaista	n. 100 m	10 rll			3,5 €/rll	35 €
Yhteensä						19 847 €
Kalustovuokrat						
Työtasot	370 €/viikko x 10 viikkoa			= 3700 €		
Tavarahissi	150 €/viikko x 10 viikkoa			= 1500 €		
Siilo	45 €/viikko x 10 viikkoa			= 4500 €		
Työ- ja kalustokustannukset ovat yhteensä 34 387 € Tavoitearvion summa 35 000 € alittuu						

Kuva 4. Kustannustavoitteen tarkistaminen (Ratu S-1228 2010, 14).

Tehtävän aloitusedellytysten varmistaminen

Tehtävän aloittamisen edellytyksenä ovat mm.

- ajantasaiset suunnitelmat
- edellisten työvaiheiden valmius
- oikeat olosuhteet
- riittävät resurssit
- hyvä työturvallisuuden taso. (Ratu S-1228 2010, 16.)

Aloitusedellytysten luovat pohjan tehtävän sujuvalle ja turvalliselle läpiviennille. Aloitusedellytysten varmistamiseen kannattaa paneutua tehtäväsuunnitelmaa tehdessä. Hyvä keino on nimetä edellytysten varmistamiseen vastuuhenkilö ja sopia siitä missä vaiheessa eri osakohteiden aloitusedellytykset varmistetaan. Tämän lisäksi tulee myös varmistaa, että edellytykset työtehtävän tekemisellä säilyvät läpi koko tehtävän ajan. (Ratu S-1228 2010, 16.)

Tehtäväsuunnitelmaa tehdessä luodaan aloitusedellytyksistä tarkastuslista, joka käydään läpi aloituspalaverissa. Jos kaikki aloitusedellytykset ovat kunnossa, merkitään pöytäkirjaan, että aliurakoitsija tai työkuunta on vastaanottanut

työkohteen. Jos edellytykset eivät täyty, merkitään pöytäkirjaan havaitut puutteet sekä niiden korjausaikataulu. Työt aloitetaan, kun kaikki tarkastuslistan kohdat ovat hyväksytysti käyty läpi. Kaikkia osakohteita ei kuitenkaan tarvitse ottaa kerralla vastaan, jos ne eivät suoraan vaikuta työn aloitukseen. (Ratu S-1228 2010, 17.)

Laatuvaatimusten selvittäminen ja laadunvarmistus

Tehtäväsuunnitelmassa käsitelleen kyseistä tehtävää koskevat keskeiset laatuvaatimukset. Tehtäväsuunnitelmassa käsiteltävät laatuvaatimukset tulee olla auki luettuina. Vaatimukset voidaan jaotella

- materiaaleja koskeviin vaatimuksiin
- käytettävät materiaalit ja materiaalien laadut
- valmiin pinnan vaatimukset
- toleranssit ja ulkonäkö
- toiminnalliset vaatimukset
- työsuoritus, materiaalien käsittely ja työturvallisuus (Ratu S-1228 2010, 18).

Toiminnalliset vaatimukset liittyvät tyypillisesti itse työn tekemiseen, joten niiden läpikäyminen työntekijän kanssa on erittäin tärkeää laatuvaatimusten toteutumisen kannalta (Ratu S-1228 2010, 18).

2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Aikataulusuunnittelu on prosessi, joka alkaa hankesuunnitteluvaiheessa ja tarkentuu hankkeen edetessä tehtäväkohtaisiksi aikatauluiksi. Rakennustyömaan ja yksittäisten tehtävien ohjauksen kannalta on tärkeää, että aikataulut ovat toteutuskelpoisia. (Ratu KI-6023 2013, 8.)

Aikataulussa pysymisellä on merkittävä vaikutus kustannuksiin, laatuun ja työturvallisuuteen. Tuotannon hallitulla etenemisellä pystytään välttämään kiireestä johtuvat kustannusten nousu ja laadun heikkeneminen. Tuotannon

ajallista suunnittelua voidaan pitää keskeisimpänä osana tuotannon hallintaa. (Junnonen 2010, 17.)

2.2.1 Aikataulutyytit ja niiden käyttö valvonnan työkaluna

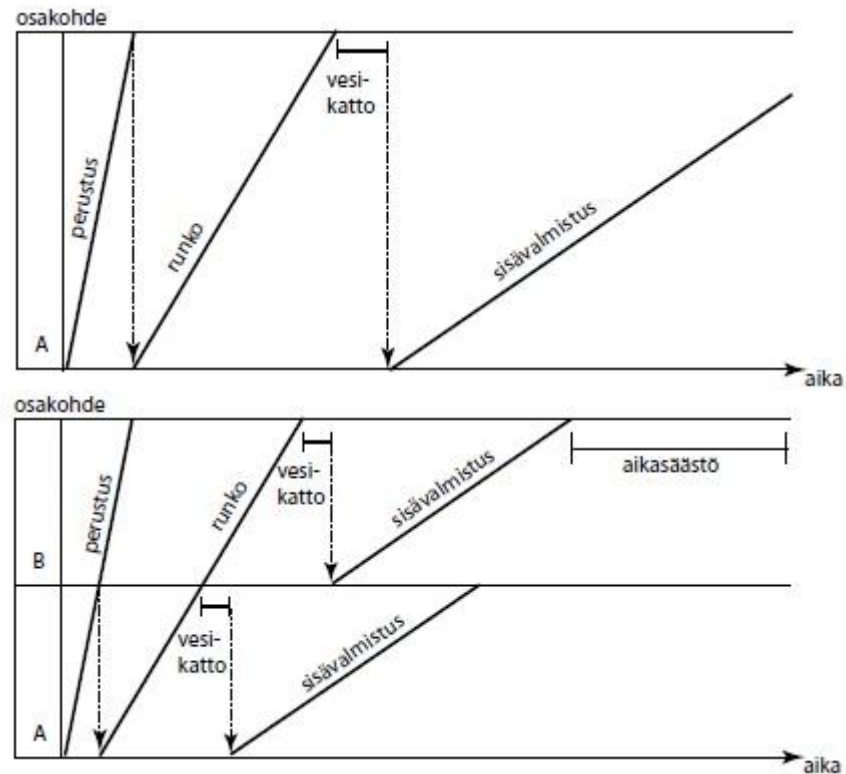
Jana-aikataulu

Jana-aikataulussa tehtävien kestot esitetään aikatauluun piirrettyinä janoina. Tyypillisessä jana-aikataulussa tehtävät kulkevat vasemmalla ja ylhäällä kulkee aika. Jana-aikataulussa tehtävien seuranta tapahtuu piirtämällä tehtäville omat seurantajanat. Sen suurimpia etuja on selkeys. Jana-aikataulun heikkoudet liittyvät sen puutteeseen havainnollistaa tehtävien etenemistä ajan ja paikan suhteen. (Ratu KI-6021 2011, 21.)

Vinoviiva-aikataulut

Suomessa vinoviiva-aikatauluista on käytössä paikka-aikakaavio ja tuotantokaavio. Paikka-aikakaavio esittää tuotannon etenemistä ajan ja paikan suhteen. Tuotantokaavio kuvaa tuotannon etenemistä ajan ja tuotannon määrän suhteen. (Ratu KI-6021 2011, 25.)

Paikka-aikakaavion käytölle on edellytyksenä tuotannon sitominen aikaan ja paikkaan. Kohde jaetaan osakohteisiin, jolle valitaan suoritusjärjestys. (Ratu KI-6021 2011, 25.) Osakohteet muodostavat aikatauluun lohkoja, jotka toteutetaan kuin itsenäinen rakennuskohde. Lohkojaolla saavutetaan etua, kun esimerkiksi sisävalmistusvaihe päästään aloittamaan jo ensimmäisen lohkon rungon valmistuttua (kuva 5). (Ratu KI-6023 2013, 21.)



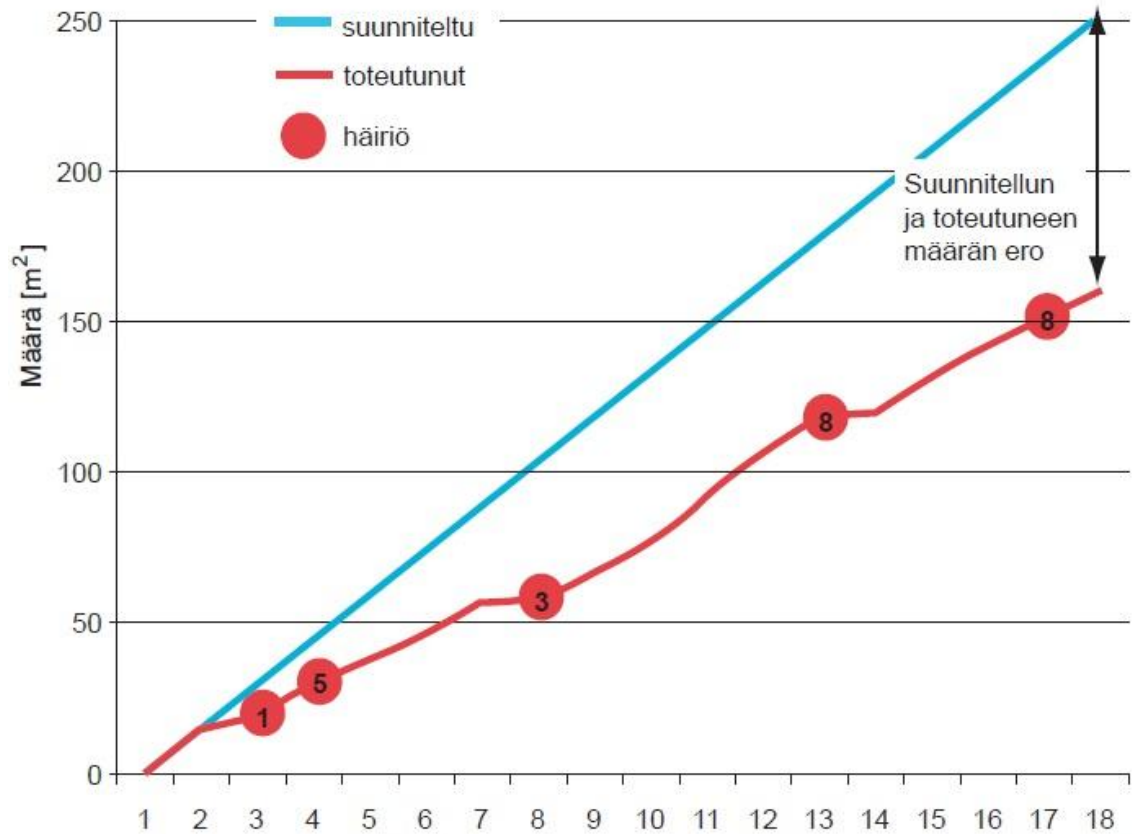
Kuva 5. Osakohteiden vaikutus rakennushankkeen keston (Ratu KI-6023 2013, 21).

Osakohteiden määrittämiseen käytetään ns. Hossin sääntöä. Työt aloitetaan osakohteessa, jonka perustus- sekä runkovaiheentyöt ovat lyhimpiä. Viimeiseksi valitaan lohko, jonka sisävalmistusvaiheen työt ovat lyhimpiä. (Ratu KI-6023 2013, 21.)

Paikka-aikakaavion toimiminen aikatauluvalvonnan työkaluna edellyttää viikoittaista valvontaa. Työn edistymistä valvotaan kalenteriaikaan piirrettyyn paikka-aikakaavioon. Töiden valmiusaste arvioidaan osakohteittain, ja niitä vastaava toteutumatieta piirretään paikka-aikakaavioon. Valvotusta kaaviosta pystytään todetamaan määrälliset ja ajalliset erot suunniteltuun nähden. Valvotun paikka-aikakaavion perusteella pystytään myös ennustamaan töiden eteneminen ja tehdä kiinniottosuunnitelma. (Junnonen 2010, 47.)

Tuotantokaaviota käytetään pääasiassa työvaiheen tai yksittäisen tehtävän tuotantonopeuden valvomiseen. Käytön edellytyksenä on tarkka määrätieto.

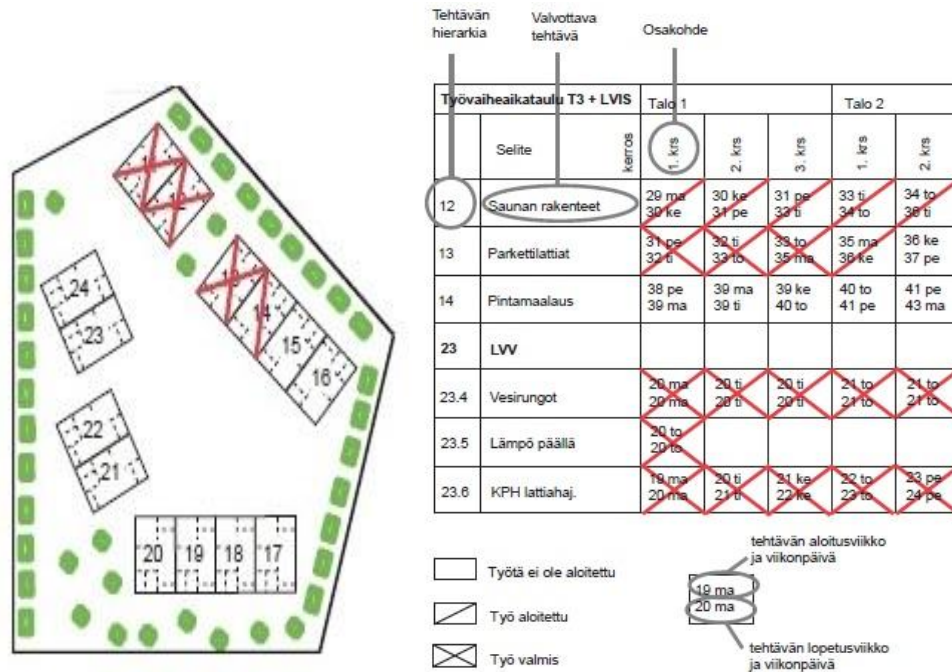
Tuotantokaaviosta on helppo nähdä tuotantonopeuden poikkeamat (kuva 6). (Ratu KI-6021 2011, 27.)



Kuva 6. Tuotantokaavio (Ratu KI-6021 2010, 27).

Valvontavinjetti

Valvontavinjetti kuvastaa työvaiheen tai osakohteen valmiusastetta. Töiden eteneminen esitetään joko matriisimuodossa tai pohjakuvaan merkitsemällä (kuva 7).



Kuva 7. Valvontavinjetit (Ratu KI-6021 2010, 30).

Tuotannon edistymistä havainnollistetaan vetämällä työtä kuvaavaan ruutuun ensimmäinen viiva, kun työt on aloitettu, ja toinen viiva, kun työt ovat valmiit ja kohde on vapaa seuraavalle työlle (Ratu KI-6023 2010, 36). Vinjetaikataulun pohjalle voidaan myös merkitä toivotut aloitus- ja lopetusajankohdat (Ratu KI-6021, 30). Valvontavinjetin avulla pystytään seuraamaan työkohteiden sitoutumista ja vapautumista eri töiden osalta (Junnonen 2010, 125).

2.2.2 Hankkeen aikataulut

Hankeaikataulu

”Aikataulusuunnittelun kannalta hankkeen keskeisimmät ratkaisut tehdään hankesuunnitteluvaiheessa, jolloin rakennuttaja päättää hankkeen ajalliset reunaehdot, tavoitteet ja laatii hankeaikataulun” (Ratu KI-6021 2010, 40). Rakennuttajan hankeaikataulu kuvaa projektin etenemistä tarveselvityksestä kohteen käyttöönottoon (Ratu KI-6021 2010, 41).

Yleisaikataulu

Yleisaikataulu kuvaa hankkeen suunniteltua työnkulkua karkealla tasolla. Aikataulun laadinnan lähtötietoina toimivat tarjouspyyntöasiakirjat. Yleisaikataulun avulla pystytään arvioimaan

- aikataulun kireys
- vaadittavien välitavoitteiden saavuttaminen
- töiden ajoittuminen eri vuodenaikoihin
- aikaan sidotut työmaan käyttökustannukset ja yhteiskustannukset
- tarvittavat henkilöstö- ja kalustoresurssit
- tärkeimpien materiaali- ja alihankintojen toimitusajat. (Ratu KI-6021 2011, 43.)

Yleisaikataulu toimii lähtötietona rakentamisvaihe- ja viikkoaikatauluille (Junnonen 2010, 17).

Rakentamisvaiheaikataulu

Rakentamisvaiheaikataulussa tarkennetaan yleisaikataulua joko tietylle rakentamisvaiheelle tai ajanjaksolle (Junnonen 2010, 17). Tyypillisiä rakentamisvaiheen aikatauluja ovat

- maanrakennus- ja perustusvaiheen aikataulut
- runko- ja vesikattovaiheen aikataulut
- sisävalmistusvaiheen aikataulut
- viimeistely- ja luovutusvaiheen aikataulu (Ratu KI6021 2011, 55).

Rakentamisvaiheaikataulusta saadaan lähtötietoja viikkoaikatauluille (Junnonen 2010, 17).

Viikkoaikataulut

Viikkoaikataulut käsittelevät 1–3 viikon jaksoja. Se toimii läpileikkauksena suunnittelujaksolle ajoittuvista tehtävistä. Sen tarkoituksena on varmistaa työn

tavoitteiden saavuttaminen, resurssien tehokas käyttö sekä niiden riittävyys. Rakennusaikataulun lisäksi lähtötietoina toimivat mm.

- edellinen viikkoaikataulu
- erityis- ja tehtäväsuunnitelmat
- tuntimäärät sekä käytössä olevat resurssit
- materiaalien ja kaluston tilaukset sekä toimitusajankohdat
- työtehtävien valmiusaste ja työmaan tilanne
- toteutuneet työmenekki- ja työsaavutustiedot. (Ratu KI-6021 2011, 58.)

Viikkoaikataulut laaditaan työmaalla työnjohtajien toimesta, minkä jälkeen vastaava työnjohtaja yhdistää aikataulut (Ratu KI-6021 2011, 59).

2.3 Aliurakkasopimukset ja työkauppa

Aliurakalla tarkoitetaan yhdistelmää, jossa materiaalit ja asennustyö ostetaan samalta toimittajalta. Työkaupassa materiaalit toimittaa tilaaja, ja urakoitsija on vastuussa pelkästään työn suorituksesta. (Junnonen 2010, 87.) Työkaupan ja aliurakan suunnittelu eroaa siinä, että työkauppaa suunnitellessa on laskettava myös työnjohdon kustannukset, materiaalihankinnat sekä materiaalimenekin ja kustannusten hallinta (Ratu S-1228 2010, 4).

Suomessa ei ole urakkasopimuksia säätelevää lainsäädäntöä. Tämän seurauksena sopimukseen ja sopimusprosessiin on kiinnitettävä erityistä huomiota. Oikeuskäytännön mukaan sopimukset syntyvät tarjouksista ja niihin annetuista myönteisistä vastauksista. Tarjous ja siihen annettu vastaus sitovat antajaansa. Aliurakan tavoitteet ja vaatimukset määrittävät sopimuksen sisällön. Sopimuksen teon jälkeen osapuolien käytössä on ainoastaan ne ohjauskeinot, jotka on kirjattu sopimukseen ja sopimusehtoihin. (Junnonen & Kankainen 2004, 8.)

Aliurakan ohjauksen ja valvonnan tarkoituksena on töiden sopimuksenmukaisen tekemisen, aikataulullisen etenemisen ja laadullisen hallinnan varmistaminen. Pääurakoitsija ohjaa aliurakoitsijaa sopimuksen luomissa puitteissa. On

huomioitava, että ohjaukseen voidaan käyttää vain sopimukseen kirjattuja asioita. Pääasiallinen foorumi aliurakoiden ohjaukseen on pää- ja aliurakoitsijan yhteiset kokoukset. (Junnonen & Kankainen 2004, 57.)

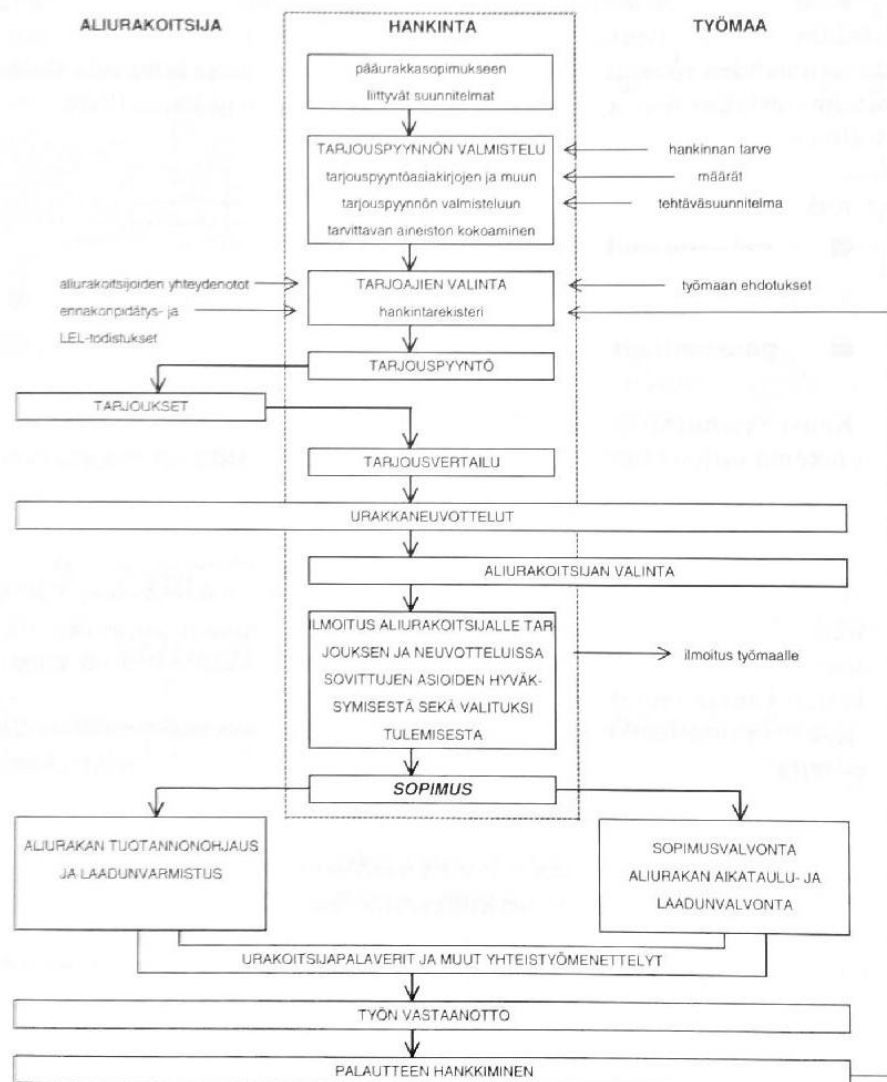
Aliurakan edistymistä valvotaan paikka-aikakaaviona ja vinjettikuvin. Pääurakoitsija ei suoranaisesti ohjaa aliurakoitsijan työtä, mutta on tunnettava aliurakan tilanne ja valvottava aliurakkasopimuksen mukaista edistymistä sekä valmiusastetta. Valvottavia asioita ovat

- ajallinen valvonta
- työn eteneminen katkoitta
- tuotantonopeus
- suunniteltu järjestys
- työkohteet vapautuvat seuraavalle tehtävälle
- työkohteet luovutetaan valmiina ja ilman laatuvirheitä. (Junnonen & Kankainen 2004, 57.)

2.4 Hankinnat ja logistiikka

2.4.1 Aliurakan hankinta

Sopimusprosessi voidaan ajatella kahdessa osassa. Ensimmäiseen osaa kuuluvat vaiheet, jotka johtavat aliurakkasopimuksen syntyyn. Toinen osa kuvaa menettelyä asioiden hoitamiseksi sopimuksen voimassaoloaikana (kuva 8).



Kuva 8. Aliurakan sopimusprosessi (Junnonen & Kankainen 2004, 9).

Aliurakan kustannustavoite on hankinnan tavoite, johon tarjouksia verrataan ja jonka avulla hankinnan onnistuminen määritellään. Kustannustavoitteen tulee vastata tehtäväsuunnitelman työsisältöä, suoritusvelvollisuutta ja urakkarajoja. Paras kustannustavoite saadaan käyttämällä panoslaskelmiin perustuvaa tavoitearviota. Kustannuksiin voidaan vaikuttaa vain ennen sopimuksen syntyä. (Junnonen 2010, 104; Junnonen & Kankainen 2004, 9.)

Aliurakan ajallisen suunnittelun tuloksena tulisi varmistaa aikataulun mukainen tuotantonopeus, tehtävän aloitusedellytykset sekä erityisesti sen valmistuminen ajallaan eri osakohteissa. Tuotantonopeuden ja välitavoitteiden

saavutusmahdollisuus tarkastetaan mitoittamalla aliurakoitsijan työryhmän koko. Tällä tavoin pääurakoitsija varmistuu myös aliurakoitsijan resurssien riittävydestä. Haluttu tuotantonopeus kirjataan sopimukseen, jotta urakan ohjaus mahdollistetaan töiden aikana. (Junnonen 2010, 104–105.)

Pääurakoitsija on vastuussa rakennuttajalle myös aliurakoitsijoidensa työn laadusta. Pelkkä laatuvaatimusten esittäminen ei tällöin riitä, vaan laadunvarmistustoimenpiteistä on sovittava. Laatuvaatimusten pitää olla esitettynä helposti ymmärrettävissä ja todennettavissa muodoissa. Tämän lisäksi on syytä määrittää osapuolten välinen vastuu laadunmittausten ja dokumentoinnin suhteen. (Junnonen 2010, 105.)

Yksikäsitteisten tarjousten saaminen edellyttää, että tarjouspyyntöasiakirjoissa esitetään kaikki tarpeellinen tieto, joka voi vaikuttaa tarjoushintaan. Tarjouspyyntöjen tulee olla huolellisesti laadittuja ja riittävän yksityiskohtaisia, jotta eri aliurakoitsijoiden tarjoukset ovat vertailukelpoisia. Tarjouspyyntöasiakirjat muodostavat myös perustan urakkasopimukselle. (Junnonen & Kankainen 2004, 44.)

Tarjouspyyntö koostuu tarjouspyyntökirjeestä ja kaupallisista sekä teknisistä asiakirjoista. Kaupallisissa asiakirjoissa määritellään

- osapuolten suoritusvelvollisuudet (kuva 9)
- maksuperuste ja urakkahinta
- sopimuksessa noudatettavan asiakirjat sekä pätevyysjärjestys
- urakka-aika ja mahdolliset välitavoitteet ja viivästyssakot
- vaadittava laadunvarmistus
- vakuudet
- takuut
- lisä- ja muutostyökäytännöt
- aliurakoitsijalta vaadittavat dokumentit
- riitaisuuksien ratkaisu
- kohdekohtaiset erityisehdot ja määräykset. (Junnonen & Kankainen 2004, 44-45.)

URAKKAKORTTI

20. LEVYVÄLISEINÄT

	U = URAKASSA		TYÖT		MATERIAALI	
	T = TILAAJALTA		U	T	U	T
1. TYÖMAAN YLEISET JÄRJESTELYT:						
Varasto-, sosiaali- ja toimistotilat						
Työmaasähkö ja -vesi kerrostasosille						
Yleisvalaistus (mat. valaisimet)						
Työkohdevalaistus (mat. valaisimet, roikat ym.)						
Roskalavat ja jätteenkuljetus kaatopaikkamaksuineen						
2. SUUNNITELMAT, KOKEET, KATSELMUKSET JA MITTAUKSET						
Katselmuksiin ja urakoitsijakokouksiin osallistuminen (kutsuttaessa)						
Aloituskokous						
Aänittäminen ensimmäisen kerran. (RakMK C1 ja C5. Ääneneristys)						
Uusintaanmittaukset						
Väliseinälinjoihin merkitseminen kattoon						
Väliseinien mittalinjoihin siirto katosta lattiaan ja niiden tarkastus						
Seinälinjoihin, välipalkkikorkojen ja aukkojen paikalleen mittaus ja merkitseminen						
3. TYÖNJOHTO JA VASTUUT						
Työnjohto urakan töiden osalta						
Tuilityöluvat						
Urakassa tarvittavat vakuutukset						
Valvontapöytäkirjojen ja aineenkoetustodistusten toimittaminen tilaajalle						
Työturvallisuusvastuu urakan töiden osalta						
Seinan toista puolta ei levytetä ilman LVIS-urakoitsijoiden lupaa						
4. TYÖT, MATERIAALIT JA TYÖKALUT						
Kipsilevyjen, rankojen yms. vastaanotto, varastointi ja siirrot kerroksiin						
Kipsilevyjen ja rankojen yms. siirto työpisteisiin						
Levytystyö						
Aputyöt						
Akustinen saumakittaus (mat. kitti)						
Työtelineet 3,5 m. hölvi korkeus (mat. telineineet työ, pystytys, siirrot, tuennat, purut ym.)						
Urakassa syntyneiden jätteiden siivous, lajittelu ja roskalavalle vieni						
Kipsilevyt, rangat, kiinnitystarvikkeet ym. (työ, hankinta)						
Koneet, laitteet ym. muut urakassa tarvittavat pientyökäkalut						
Kaluste-, pesuallas-, ovi- ym. tuet						
Nostolaitteet						
Levyrakenteisiin liittyvät eristeet (työ, siirto työkohteeseen, asennus mat. eristemateriaali)						
5. MAKSUJEN SUORITUS						
Urakan maksuerät hyväksytään maksettaviksi vasta hyväksytyin työvaihetarkastuksen jälkeen.						
Valmiin työn mittaus:						
Yli 2,3 m ² aukot vähennetään						
Kapeat seinäsuikaleet mitataan vähintään 1000mm levyisiksi						
Epäsäännölliset seinäpinnat mitataan äärimittojen mukaan						

Kuva 9. Levyseinätöiden suoritusvelvollisuudet (J.Lindroos, henkilökohtainen tiedonanto 2.10.2014).

Teknisinä asiakirjoina toimivat piirustukset ja selostukset, jotka kuvaavat rakennushankkeen lopputuotteen mitat ja sijainnin sekä laadulliset ominaisuudet (Junnonen & Kankainen 2004, 7).

Tarjousten saannin jälkeen tarjouksia verrataan tarjouspyyntöön ja yhdenmukaiset tarjoukset kootaan tarjousvertailulomakkeelle. Tarjouksia verrataan toisiinsa sekä aina myös hankintalaskelmaan, josta selviää tavoitebudjetista poimittu tarjousta sisällöllisesti vastaava kustannustavoite. Tämän tarkoituksena on varmistaa, että aliurakkakauppa ei ylitä tavoitetta. Tarjousvertailun perusteella kutsutaan aliurakoitsijat sopimusneuvotteluihin. (Junnonen & Kankainen 2004, 47–50.)

Urakkaneuvottelujen tavoitteena on varmistaa paras mahdollinen lopputulos niin taloudellisesti kuin sisällöllisesti. Neuvotteluissa käydään läpi

- tarjousaineisto ja sen täsmennykset
- mahdollinen vaihtoehtotarjous
- urakkasisältö
- aloitus- ja lopetusajankohdat, välitavoitteet ja tuotantonopeus
- materiaalit ja niihin liittyvät vaatimukset
- urakkarajat ja tilaajan velvoitteet ja hankinnat
- hinnoitteluperiaatteet
- lisä- ja muutostöissä noudatettavat menettelyt ja hinnoitteluperiaatteet
- yhteistyön periaatteet
- tarkastusten sopiminen
- laadunvarmistusmenettely, kuten malliasennukset ja luovutettavat laatudokumentit
- urakkasuorituksen vastaanottomenettely. (Junnonen & Kankainen 2004, 50.)

Päätös sopimuskumppanista tehdään tarjousvertailun, sopimusneuvottelujen ja aliurakoitsijasta hankittujen tietojen perusteella (Junnonen & Kankainen 2004, 50–51).

2.4.2 Materiaalien hankinta

"Materiaalihankinnalla tarkoitetaan irtaimen omaisuuden kauppaa, johon sisältyy tavaran toimitus ostajalle" (Junnonen & Kankainen 2004, 64). Materiaalihankintojen tavoitteena on hankkia tuotannon tarvitsemat materiaalit edullisesti, määrällisesti ja laadullisesti oikeanlaisina sekä ajallisesti oikeana hetkenä. Materiaalihankinta eroaa aliurakasta siinä, että materiaalihankinta ei sisällä asennustöitä kohteessa vaan kyse on pelkästään tavaran luovutuksesta ilman työsuoritusta. (Junnonen & Kankainen 2004, 64.)

Materiaalihankintojen sisältö saadaan teknisistä tiedoista mm. arkkitehti- tai rakennekuvista. Sisältö määritellään aina tapauskohtaisesti. Teknisistä tiedoista tarkastetaan tarvittaessa tuotteet, niiden määrät, tyyppi-, malli-, koko-, väri-

yms. tiedot. Hankinnan kustannustavoite saadaan tavoitebudjetista poimimalla ne arvot, jotka sisältyvät hankintakauppaan. (Junnonen & Kankainen 2004, 65.)

2.4.3 Logistiikka

Logistiikkasuunnitelma sisältää materiaalien fyysiseen käsittelyyn liittyvien työvaiheiden suunnittelun asennusta lukuun ottamatta. Logistiikkasuunnitelman tehdään kohteeseen kahdessa osassa, runko- ja sisävalmistusvaihe toteutetaan erikseen. Runkovaiheen suunnitelmassa tarkastellaan tuoteryhmiä, jotka nostetaan holville rungon rakentamisen aikana. Sisävalmistusvaiheen tuoteryhmät taas tuodaan työmaalle vasta juuri ennen asennusta. (Junnonen 2010, 95.)

"Eri logistisia toimitusvaihtoehtoja arvioidaan tarkemmin tehtäväsuunnitelman yhteydessä logistiikkalaskelmien avulla. Laskelmassa esitetään tärkeimpien materiaalihankintojen toimituksiin ja käsittelyihin liittyvät työvaiheet sekä niiden aiheuttamat kustannukset." (Junnonen 2010, 95.) Laskelman avulla etsitään vaihtoehtoisia toimintatapoja kustannusten alentamiseksi (Junnonen 2010, 95).

Logistiikkasuunnitelman tulos on kirjallinen kuvaus logistisista ratkaisuksista. Logistiikkasuunnitelman lisäksi tehdään nostojen ja siirtojen kalustosuunnitelma sekä toimitussuunnitelma paikka-aikakaavioille. Työmaasuunnitelmaa täydennetään tarvittaessa logistiikkasuunnitelman perusteella. (Junnonen 2010, 95.)

2.5 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Rakennuttajan, suunnittelijan, työnantajan ja itsenäisen työsuorittajan on yhdessä huolehdittava, ettei rakennustyöstä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville eikä sen vaikutuspiirissä oleville henkilöille. Päätoteuttajan vastuulla on perehdyttää ja opastaa kaikkia yhteisellä työmaalla työskenteleviä niin, että he tuntevat kyseessä olevan rakennustyömaan vaara- ja haittatekijät

sekä niiden poistamiseen tarvittavat toimenpiteet. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009.)

2.5.1 Rakennuttajan vastuut

Rakennuttaja nimeää rakennushankkeelle pätevyydeltään hankkeen vaativuutta vastaavan työturvallisuuskordinaattorin ja huolehtii siitä, että hänellä on riittävä pätevyys, asianmukaiset toimivaltuudet ja muut edellytykset huolehtia kyseessä olevasta rakennushankkeesta. Rakennuttajan velvollisuuksiin kuuluu myös varmistaa, että turvallisuuskordinaattori huolehtii tälle kuuluvista tehtävistä. Rakennuttaja liittyy tarjouspyyntöasiakirjoihin turvallisuusasiakirjan, josta selviää, onko kohteessa normaalia poikkeavia vaara- tai haittatekijöitä, jotka aiheuttavat erityisvaatimuksia turvallisuusasioiden hoidossa. Tarjouspyyntöasiakirjoihin on myös liitettävä turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet, joita rakennuttaja edellyttää noudatettavan rakennustyömaalla. Rakennuttaja huolehtii asiakirjojen täytäntöönpanon seurannasta, asiakirjojen ajantasaisuudesta sekä tietojen ja niiden muutosten välittämisestä suunnittelijoille ja päätoteuttajalle. (Junnonen 2010, 133.)

2.5.2 Päätoteuttajan vastuut

Päätoteuttaja vastaa työmaan yleisestä turvallisuusjohtamisesta, työn turvallisesta toteutuksesta sekä rakennusvaiheen aikaisesta turvallisuussuunnittelusta (Junnonen 2010, 134). Turvallisuussuunnitelmissa käsitellään työvaiheet, käytettävät työmenetelmät, telineet, koneet, henkilösuojaimet ja turvallisuustoimet (Ratu KI-6012 2006, 13). Suunnitelmia laadittaessa otetaan huomioon rakennuttajan turvallisuusasiakirjat, turvallisuussäännöt ja menettelyohjeiden tiedot. Päätoteuttaja esittää suunnitelmat rakennuttajalle. (Junnonen 2010, 134.)

2.5.3 Ympäristöturvallisuus

Ympäristönsuojelulain mukaan tietyistä ympäristöhaittaa aiheuttavista toiminnoista on tehtävä ilmoitus ympäristölupaviranomaiselle tai valvontaviranomaiselle. Näitä toimintoja ovat:

- jätteiden hyödyntäminen maarakentamisessa
- tilapäinen melu ja värinä
- koeluonteinen toiminta
- poikkeukselliset tilanteet
- pilaantuneen maaperän ja pohjaveden puhdistaminen (Ympäristö 2014).

2.6 Rakennustyömaan aluesuunnittelu

Aluesuunnittelu on koko hankkeen toteutuksen ajan jatkuva rakennusvaiheittainen etenevä toimintasarja. Aluesuunnittelu on osa hankkeen toteutuksen tuotannonsuunnittelua. Se alkaa hankkeen toteutus- ja urakkalaskentavaiheessa. Rakentamispäätöksen jälkeen aluesuunnittelun pohjalta laaditaan yleisaluesuunnitelma. Aluesuunnitelma täydentyy, muuntuu ja laajenee rakentamisvaiheittain rakentamisen edetessä työmaalla. (Ratu C2-0299 2007, 1–2.)

2.6.1 Aluesuunnitelman lähtötiedot

Suunnitelman lähtötietoina toimivat hankeasiakirjat sekä tuotantosuunnitelmat, joita ovat esimerkiksi

- rakennushankkeen turvallisuusasiakirjat
- hankkeen rakennussuunnitelmat, asemapiirros
- alueen kaapeli- ja putkikartat
- pohjatutkimustulokset
- hankesuunnittelun tai tarjousvaiheen alustava aluesuunnitelma
- yleisaikataulu

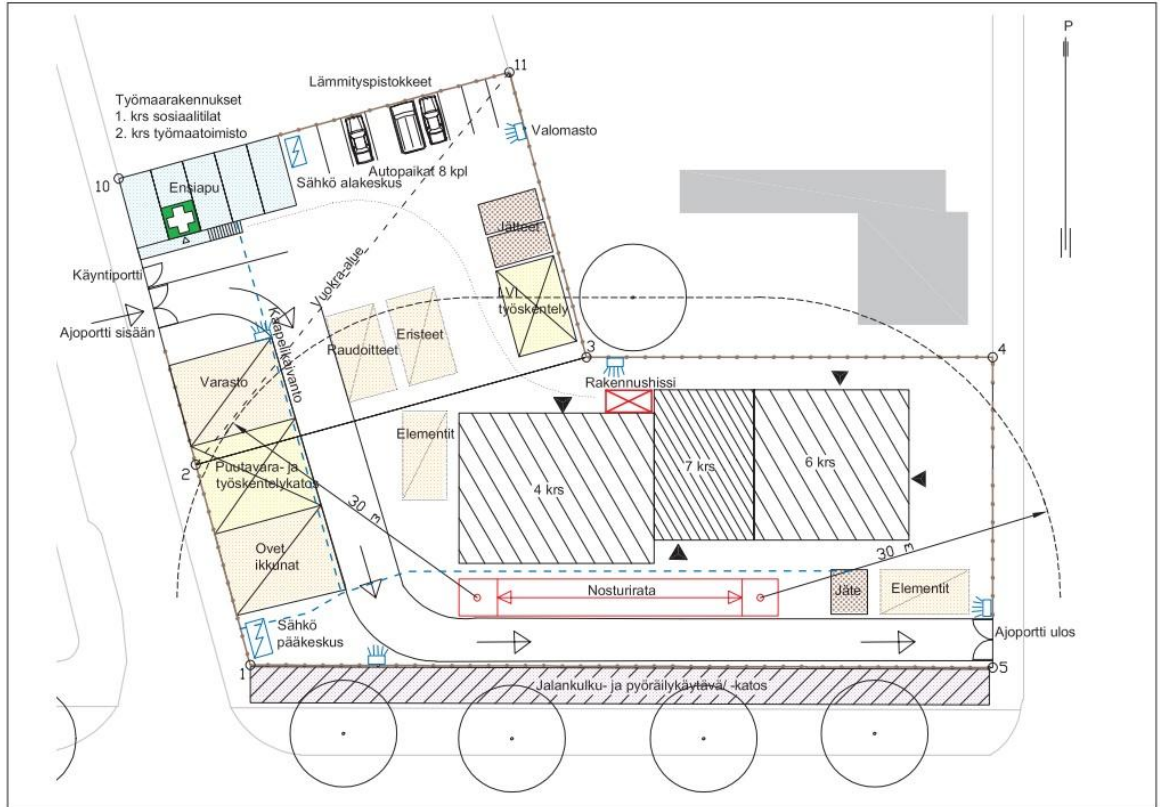
- logistiikkasuunnitelma
- LVIS-suunnitelmat ja kanaalikaivannot
- kuljetusvälineiden ja ajoneuvoyhdistelmien vaatimukset
- paikalliset viranomaisvaatimukset (Ratu C2-0299 2007, 5).

2.6.2 Työmaasuunnitelman laadinta

Aluesuunnitelma (kuva 10) laaditaan kirjallisena maanrakennus-, perustus- ja runko- sekä sisätyövaiheisiin. Pienemmissä kohteissa aluesuunnitelmat voidaan päivittää ensimmäiseen aluesuunnitelmaan. Laajoissa tai muuten vaativissa kohteissa tulee jokaiselle päätyövaiheelle laatia oma erillinen aluesuunnitelmansa. (Ratu C2-0299 2007, 5.) Työmaan aluesuunnitelmassa huomioitavat asiat esitetään kuvassa 9.

TYÖMAA-ALUEEN RAJAUS JA EROTUS	TYÖMAATILAT	JÄTEHUOLTOJÄRJESTELYT
<ul style="list-style-type: none"> • rajat ja aidat • vuokra-alueet • työmaataulu ja työmaan ilmoitus-taulu 	<ul style="list-style-type: none"> • työmaatoimisto • ruokailu-, puku-, pesu- ja kuivaustilat • lepotila ja ensiapuvälineet • työväline- ja pienkonevarastot 	<ul style="list-style-type: none"> • jätelavat, kontit, siilot ja roska-astiat • jätekuilut ja -kuljettimet • jätteiden kuljetusreitit
LIIKENNEVÄYLÄT JA KULKUTIET	PURKU-, LASTAUS- JA VARASTOINTI-ALUEET	SUOJAUKSET JA TILAVARAUKSET
<ul style="list-style-type: none"> • ajotiet työmaa-alueella • ajoneuvojen kuorma- ja korkeus-rajoitukset • ajoteiden liittymät yleisiin teihin, portit • valo-, ohjaus- ja muut liikenneopasteet • ajoneuvojen kääntöpaikat • jalankulkutiet ja kevyen liikenteen väylät ja katokset • sillat, kaiteet ja katokset • poistumis- ja pelastustiet 	<ul style="list-style-type: none"> • purku- ja lastausalueet • varastoalueet ja -rakennukset • läjitysalueet • palaviesten nesteiden ja kaasujen säilytys • räjähdysaineiden säilytys ja varastointi 	<ul style="list-style-type: none"> • kaivantojen tuenta ja suojaus • maapohjan ja kasvillisuuden suojaus • rakennusten suojaus • erikoisrakenteiden, kaapeleiden, ilmajohtojen yms. merkintä ja suojaus • LVVST-kanaalikaivantojen tilavaraukset
NOSTO- JA SIIRTOJÄRJESTELYT	TYÖNAIKAISET VESI-, VIEMÄRI - YMS. JÄRJESTELMÄT	TYÖTILAT JA -ALUEET
<ul style="list-style-type: none"> • nostoulettumat • torninosturit ja nosturiradat • autonosturit • tavara- ja henkilöhissit • kuljettimet 	<ul style="list-style-type: none"> • VVST-liittymät • uudet linja- ja putkiasennukset • työmaa-alueen valaistus • tulipalon sammutusjärjestelmä 	<ul style="list-style-type: none"> • ammattiryhmien työtilat ja -alueet • työhallit ja kevytsuojat • lähivarastot • työtilojen varustelu, vesi, sähkö jne.

Kuva 10, Työmaan aluesuunnitelmassa huomioitavat asiat (Koskenvesa ym. 2014, 11).



Kuva 11. Runkovaiheen aluesuunnitelma (Ratu C2-0299 2007,10).

2.6.3 Aluesuunnitelman käyttö ja esillepano

Aluesuunnitelma välittää tietoa hankkeen kaikille osapuolille ja työntekijöille, kuljetusten ja työmaaliikenteen järjestäjille. Aluesuunnitelmaa päivitetään, kun työmaa-alueella tapahtuu muutoksia tai uudelleenjärjestelyjä. Aluesuunnitelma laitetaan työmaalla esille keskeiselle paikalle. (Ratu C2-0299 2007, 5.)

3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA

3.1 Tehtäväsuunnittelu

Lemminkäinen Talo Oy:llä on kaikissa kohteissaan käytössä laadunvarmistusmatriisi. Matriisissa määritellään kaikki erityisvalvottavat työt. Erityisvalvottaviksi töiksi määritellään kaikki työt, joissa on suuri ajallinen, laadullinen, taloudellinen tai työturvallisuuteen liittyvä riski tai mahdollisuus. Tässä kohteessa runkotyö oli määritelty erityisvalvottavaksi työksi, koska siihen liittyi suuri ajallinen ja työturvallisuuden riski. Kaikista erityisvalvottavaista töistä laaditaan aina tehtäväsuunnitelma.

Pääsin laatimaan tehtäväsuunnitelmaa vasta urakkaneuvottelujen jälkeen, joten sitä ei pystytty hyödyntämään tarjouspyyntövaiheessa eikä urakkaneuvotteluissa. Tehtäväsuunnitelma (liite 1) käytiin kuitenkin läpi runkourakan aloituspalaverissa.

Runkourakan tehtäväsuunnitelma sisältää

- kohteen tiedot
- työn sisällön
- ajallisen suunnitelman
- kustannustavoitteet
- laatuvaatimukset
- potentiaalisten ongelmien analyysin
- logistiikkasuunnitelman
- kone-, kalusto- ja työvälinesuunnitelman
- työturvallisuussuunnitelman
- laadunvarmistussuunnitelman.

3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Kohteen vastaava työnjohtaja ja tuotantoinsinööri olivat laatineet kohteesta alustavan yleisaikataulun yhdessä työpäällikön kanssa ennen kuin itse aloitin työt kohteessa. Aikataulua tarkennettiin vielä ensimmäisten työviikkojeni aikana. Yleisaikataulun aikataulutyyppi oli janakaavio. Siitä ei tehty paikka-aikakaaviota, koska kohde oli pieni. Yleisaikataulussa oli määritelty kohteen välitavoitteiksi lämmön päälle saaminen, vesikaton vedenpitävyys sekä kohteen luovutus. Yleisaikataulun pohjalta kohteeseen laadittiin erikseen runko-, sisätyö- sekä luovutusvaiheen aikataulut.

Kohteen runkovaiheenaikataulu (liite 2) laadin yhdessä vastaavan työnjohtajan, tuotantoinsinöörin, sekä työkunnan nokkamiehen kanssa. Runkoaikatauluna oli janakaavio. Tavoitteena oli, että vesikatto on vedenpitävä viikolla 31. Tämä tarkoitti, että yhden kerroksen työaika oli 12 päivää. Ensimmäisen kerroksen työaika piti venyttää 14 päivään väestösuojan hitaamman rakentamisen vaikutuksesta. Käytännössä tämä tarkoitti, että elementtiasennuksille sekä holvilaudoitukselle jäi kahdeksan päivää ja raudoituksille sekä talotekniikalle kaksi päivää. Kerroskierron viimeisenä päivänä valettiin kerroksen holvi. 12 päivän kerroskierrossa valupäivät osuvat lähes poikkeuksetta arkipäiville. Tämän seurauksena elementtiasennus oli jokaisen valupäivän seisahduksissa. Valupäivinä runkutyökunta purki edellisen holvilaudoituksen, jos betoni oli saavuttanut purkulujuutensa, jos purkulujuutta ei ollut saavutettu, työkunnalla teetätettiin avustavia töitä. Varsinaista varamestaa ei näin pienessä kohteessa ollut.

Runkovaiheenaikataulua tarkennettiin viikkoaikatauluin (liite 3), jotka laadin yhdessä tuotantoinsinöörin kanssa. Vastaava työnjohtaja tarkisti aikataulut ja teki niihin tarvittavat korjaukset. Viikkoaikataulut käytiin läpi omien työntekijöiden sekä aliurakoitsijoiden työntekijöiden kanssa viikoittaisissa viikkopalavereissa. Sen avulla myös lyötiin lukkoon varsinainen valupäivä ja kutsuttiin aliurakoitsijat työmaalle.

Työmaalla ei ollut käytössä varsinaista matriisimuotoista valvontavinjettiä, mutta jokaisen kerroksen elementtiasennussuunnitelmaan merkittiin, kun elementti oli tilattu, toimitettu ja asennettu (liite 4). Tällä tavoin on helpompi tietää, mitä elementtejä on jo työmaalla ja mitkä elementit seuraavaksi tarvitaan.

Aikataulujen valvonta on yhtä tärkeää kuin niiden tekeminenkin. Kohteessani valvontaa hoidettiin viikoittain vertaamalla viikkoaikataulua toteutuneeseen aikatauluun ja rakennusvaiheenaikatauluun. Tämän lisäksi urakoitsijapalavereissa esiteltiin valvottu rakennusvaiheenaikataulu. Työmaakokouksissa esiteltiin seurattu yleisaikataulu, jotta kaikki rakentamisen osapuolet tietäisivät, miten kohde edistyy, ja häiriöihin pystytään vaikuttamaan mahdollisimman nopeasti.

Kohteen aikataulut pitivät pääsääntöisesti erittäin hyvin. Tästä on osoituksena runkovaiheen valmistuminen noin kaksi viikkoa etujassa. Tärkeä osa aikataulujen toteutumista on prosessoida niitä jatkuvasti. Jokaisen viikkoaikataulun laadinnan yhteydessä mietittiin pystytäänkö kerroskiertoa jotenkin nopeuttamaan laadun tai työturvallisuuden kärsimättä. On myös erittäin tärkeää, että työntekijät ja aliurakoitsijat tietävät tavoitteet ja ovat selvillä niiden merkityksestä kohteen onnistumisen kannalta.

3.3 Aliurakkasopimukset ja työkauppa

Lemminkäisellä tarjouspyyntöjen tekeminen sekä niiden lähettäminen hoidetaan hankintaosaston toimesta. Työmaan tehtäväksi jää toimittaa hankintaimpulsit (liite 5) hankintaosastolle, osallistua urakkaneuvotteluihin sekä valvoa sopimuksia. Impulsseista selviää kohdetiedot, tilattava työ tai materiaali, työn aloitus- ja lopetusajankohta, mahdolliset välitavoitteet, työmaan turvallisuusasiat sekä pää- ja aliurakoitsijan väliset suoritusvelvoitteet.

Töideni alkaessa työkohteessa runkotöitä koskevista aliurakoista oli tehty jo lämpö- ja vesiurakointi, sähköurakointi, ilmanvaihtourakointi sekä ikkunaurakointi. Runkovaiheen työkaupoista oli enää tekemättä runkotyökauppa. Siitä oli alustavasti neuvoteltu oman työkunnan kanssa jo

ennen kohteen alkamista. Tarjousten vertailujen ja neuvottelujen jälkeen päädyimme teettämään työn omalla työkunnalla.

Pienen kohteen runkovaiheessa sopimuksien valvonta on melko helppoa urakkarajojen ollessa usein selviä. Urakkaneuvottelujen yhteydessä käsiteltiin vielä mahdolliset epäselvät urakkarajat ja aikaisemmissa urakoissa ongelmia aiheuttaneet kohdat. Suurimpia valvonnan huolenaiheita olivat aikataulu ja resurssit. Tässä kohteessa ne eivät tuottaneet suuria ongelmia. Käytännössä aliurakoita tai työkauppaa koskevia häiriöitä ei runkovaiheessa ollut.

3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työ- ja ympäristöturvallisuuteen kiinnitetään valtakunnallisella tasolla koko ajan enemmän ja enemmän huomiota. Työ- ja ympäristöturvallisuuteen kiinnitetään huomiota suunnitteluvaiheesta rakennuksen luovutukseen. Jokaisen työmaan tavoitteena on nolla tapaturmaa työmaan aikana. Lemminkäinen Talo Oy:ssä laaditaan työmaan perustamisvaiheessa työturvallisuuskansio, joka sisältää työ- ja ympäristöturvallisuuteen liittyviä asiakirjoja mm. pölyntorjunnasta.

Runkovaiheen töihin sisältyy merkittävä työturvallisuusriski. Painavien elementtien nostot vaativat aina huolellisen nostosuunnitelman. Runkovaiheen töissä putoamissuojaus on erittäin tärkeä. Työmaallamme laadittiin erikseen runkovaiheesta putoamissuojaussuunnitelma (liite 6).

Jokainen työntekijä perehdytettiin työmaalle ennen töiden aloittamista. Perehdytyksen yhteydessä käydään läpi työmaan yleiset toimintatavat sekä työturvallisuuteen liittyvät suunnitelmat ja asiakirjat. Tällä varmistetaan, että jokaisella työmaalle menevällä henkilöllä on kattavat tiedot turvallisesta työskentelystä työmaalla. Perehdytyksen yhteydessä jaetaan työmaaopas, josta työntekijä voi halutessaan kerrata työturvallisuutta koskevat asiat.

Työmaalla työturvallisuustasoa mitattiin TR-mittauksella viikoittain (liite 7). Lemminkäinen Talo Oy:n tavoitteena on yli 90 %:n mittaustulos. Mittaus suoritettiin satunnaisesti valittuna päivänä. Suoritin mittauksen yleensä yhdessä

työntekijöiden edustajan kanssa. Kuukausittain mittauksen kalibroi Lemminkäinen Talo Oy:n Lounais-Suomen työsuojeluvaltuutettu. Mittaukset olivat pääsääntöisesti samaa suuruusluokkaa. Mittausten tulokset käydään läpi viikoittain pidettävässä työntekijöiden viikkopalaverissa, jotta mittauksessa havaittuja virheitä ei syntyisi jatkossa. Runkovaiheen mittaustulosten keskiarvo oli 92,1%, joten koen, että onnistuttiin pitämään työskentelyn turvallisena.

Ympäristöturvallisuus

Kohde oli jo rakennettujen talojen läheisyydessä, joten ennen maanrakennusvaihetta viereisiin taloihin oli asennettu tärinämittarit, joiden avulla pystyttiin seuraamaan niihin kohdistuvaa tärinää reaaliajassa. Kaikki viereisiin taloihin kohdistuneet tärinät olivat sallittujen rajojen sisäpuolella.

Lemminkäisen tavoitteena on yli 80 %:n kierrätysaste työmailla. Runkovaiheessa suurin osa jätteestä on joko puu- tai metallijätettä. Työmaalle päätettiin ottaa kolme jätelavaa, puu-, metalli- ja sekajätelava. Tämän lisäksi työmaalla oli vielä roska-astiat aerosoli-, ongelma- ja talousjätteille. 80 %:n kierrätysasteeseen pääseminen on hankalaa, koska työmaalla on rajalliset tilat, eikä jokaiselle jätetyypille voida ottaa omaa jätelavaa.

3.5 Hankinnat ja logistiikka

Kohteessani oli tavoitteena saada mahdollisimman monet hankinnat tehtyä jo aikaisessa vaiheessa, jotta kiirehankinnoilta vältytään. Runkotöitä koskien tässä onnistuttiin hyvin. Kun aloitin työt kohteessa, hankinnoista oli tehty elementtikauppa, ikkunakauppa, muottikalustokauppa ja väestönsuojanvarustekauppa.

Työmaalla tehtäviksi hankinnoiksi jäivät vesikatonpuutavarat ja kaikki pienhankinnat. Laadittiin vesikaton puutavaroista määräluettelon sekä tarjouspyynnön yhdessä tuotantoinsinöörin kanssa. Tarjouksen saavuttua niistä tehtiin vertailutaulukko (liite 8), jota verrattiin tavoitearvioon. Hankintapäätös

tehtiin yhdessä vastaavan työnjohtajan kanssa. Pienhankintoja työmaalla hoitivat kaikki työnjohtajat.

Työmaalla oli perinteisen torninosturin sijasta ajoneuvonosturi. Nosturille oli määritelty kaksi nostopaikkaa (liite 9). Ajoneuvonosturin suurin ongelma on sen syvyysuuntainen ulottuminen. Nosturin puomin eteen nousee seinä, joten mitä ylemmäs kerrokset nousivat, sitä huonommin nosturilla pystyi nostamaan talon toiselle puolelle. Tämä aiheutti työmaalla pientä logistista haastetta. Toimitusten piti olla tarkkaan suunniteltuja, jotta nosturi olisi sillä puolella taloa mihin tuotavat tavarat oli tarkoitus nostaa tai purkaa.

Suurin logistinen ongelma oli elementit. Talon molemmille puolille oli sijoitettu omat elementtivakit. Toimituksia suunnitellessa oli huomioitava

- kumman puolen elementtejä toimitetaan
- millä puolella nosturi on
- onko vakissa elementtejä valmiina, kun nosturi siirtyy takaisin
- onko vakissa tilaa.

Elementtitoimituksissa hoiti työmaan vastaava työnjohtaja yhdessä työnjohtajien ja työkunnan nokkamiehen kanssa. Hieman haasteellisemmasta logistiikasta huolimatta toimitukset onnistuivat hyvin.

3.6 Aluesuunnittelu

Työmaan alustavan aluesuunnitelman oli laatinut vastaava työnjohtaja. Kohteen pienuudesta johtuen kohteessa ei ollut käytössä aluesuunnitelmaa erikseen maanrakennus- tai perustusvaiheelle, vaan niissä käytettiin runkotyövaiheen aluesuunnitelmaa (liite 9). Aluesuunnitelma oli käsin piirretty asemapiirroksen. Siitä selviää

- työmaan rajat
- työmaatoimisto
- sosiaalitalat
- työmaan varastokontit

- ensiapupisteet
- jätelavat
- varastointitilat
- elementtivakit
- ajoneuvonosturin paikat
- suurmuottien sijainti
- työmaatiet.

Runkovaiheen alkaessa työmaasuunnitelma piti vielä päivittää, kun ajoneuvonosturin paikkoja piti vaihtaa. Päivitimme suunnitelman yhdessä tuotantoinsinöörin kanssa.

4 OMA OSAAMINEN JA SEN KEHITTÄMISTARPEET

4.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnitelmien teko on minulle tuttua. Pyrin tekemään tehtäväsuunnitelman aina, jos työ ei ole minulle entuudestaan tuttua tai se vaatii mielestäni erityistä valvontaa. Koen kuitenkin, että tehtäväsuunnitelmissani olisi vielä paljon parantamisen varaa. Tehtäväsuunnitelmien tulisi olla kattavampia ja laatuvaatimusten paremmin aukiluettuina. Myös kokemattomuus tietyistä töistä heikentää tehtäväsuunnitelmieni laatua. On hankala hahmottaa potentiaalisia ongelmia, kun kyseisen työnjohtamisesta on vähän kokemusta. Kokemattomuus myös heikentää logistista suunnittelua.

4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Hallitsen ajallisen suunnittelun ja valvonnan mielestäni hyvin. Osaan tehdä monen tyyppisiä aikatauluja ja käyttää niitä hyväkseni töideni suunnitteluun. Viikkoaikataulujen teko on minulle rutiinia. Pyrin aina käyttämään niitä työmaalla. Pyrin myös kehittämään itsenäni jatkuvasti vertaamalla suunniteltuja aikatauluja toteutuneisiin. Toteutuneiden aikataulujen vertaaminen suunniteltuihin on parantanut erityisesti kykyä hahmottaa töiden kestoja. Osaan käyttää erilaisia aikatauluohjelmia hyvin, joten aikataulujen laadintaan ei mene paljon aikaa.

Suuri kehitystarpeeni on häiriöihin varautumisen. Niihin pitäisi pystyä reagoimaan entistä nopeammin ja aikaisemmin. Myös töiden kestoja tulisi opiskella lisää.

4.3 Aliurakkasopimukset ja työkauppa

En ollut tällä työmaalla tekemisissä itse hankintaprosessin kanssa runkotyötä koskien. Osallistuin vain runkotyökaupan urakkaneuvotteluihin. Tahtoisin saada lisää neuvottelukokemusta, jotta voisin hyödyntää sitä jatkossa urakkaneuvotteluissa. Sopimusten valvonta ja ohjaus on minulle tuttua. Koen onnistuneeni siinä tällä työmaalla hyvin.

4.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Pidän itseäni työturvallisuusorientoituneena. Minulle on tärkeää, että työntekijät tulevat ja lähtevät töistä terveinä. Pidän vahvuutenani tietämystä nykyisistä turvallisuusmääräyksistä. Koen kuitenkin, että minun pitäisi puuttua vieläkin terävämmin havaitsemiini epäkohtiin. Tällä tavoin työmaan turvallisuus nousisi entisestään.

4.5 Hankinnat ja logistiikka

Hankintoihin osallistuin pääasiassa lähettämällä impulsseja hankintaosastolle, joka teki lopulliset hankintapäätökset. Vesikaton puutavarat tehtiin työmaahankinta. Koen, että onnistuin tässä hankintaprosessissa hyvin. Taloudellinen ja logistinen suunnittelu onnistuivat hyvin, ja materiaalit olivat työmaalla oikeaan aikaan.

Työmaan logistisessa suunnittelussa on vielä paljon kehittämistarpeita. Työmaan kokonaisuus tulisi hahmottaa paremmin. Pärjään kuitenkin hyvin vastaavan työnjohtajan avustuksella.

4.6 Aluesuunnittelu

Aluesuunnittelu on tärkeässä asemassa työmaalla. Hyvä työmaasuunnittelu parantaa työturvallisuutta ja helpottaa logistiikka. Osaan työmaasuunnittelun

teorian hyvin. Käytäntöön soveltamisen kanssa on vielä tekemistä vähäisen kokemuksen myötä. Pystyin kuitenkin päivittämään kohteen aluesuunnitelmaa melko hyvin. Aluesuunnittelu on mielestäni mielenkiintoista ja tahtoisin saada siitä lisää kokemusta tulevissa työkohteissani.

5 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli tehdä opinnäytetyö, joka kuvastaa työnjohdon tehtäviä kerrostalon runkotyövaiheessa. Opinnäytetyön teoriaosuus on mielestäni kattava ja sitä pystyy helposti hyödyntämään käytännön suunnitteluun ja tehtävien suorittamiseen.

Onnistuin mielestäni opinnäytetyön toteutuksessa hyvin. Teoriaosudessa olisi voinut käyttää enemmän lähteitä, jotta työn luotettavuus parantuisi. Käyttämäni lähteet ovat kuitenkin rakennusalalla yleisesti käytössä olevia.

Opinnäytetyön tekeminen paransi omaa teoreettista osaamista ja auttoi hyödyntämään teoriaa käytännössä. Kokonaisuudessaan työ kuvastaa hyvin omia valmiuksiani toimia rakennusalalla työnjohdon tehtävissä.

LÄHTEET

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

Junnonen, J.-M. & Kankainen, J. 2004. Hankintakäsikirja. Helsinki: Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy

Koskenvesa, A.; Sahlsted, S.; Lindberg, R.; Kivimäki, C.; Koistinen, L.; Palolahti, T. & Lahtinen, M. 2014 Toimiva työmaa–hyvät käytännöt. Viitattu 13.10.2014
https://www.rakennusteollisuus.fi/Documents/Julkaisuja/Toimiva_tyomaa_2014.pdf.

Ratu KI-6023. 2013. Aikataulukirja 2013. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6021. 2011. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu C2-0299. 2007. Rakennustyömaan aluesuunnittelu. Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6012. 2006. Rakennustöiden turvallisuusohjeet Raturva 2. Tampere: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1228. 2001. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 2005/2009.

VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2014. Viitattu 13.10.2014
<http://virtual.vtt.fi/virtual/proj3/ytya/t-suunnittelu.htm>

Ympäristö 2014 Ympäristönsuojelulain mukaiset ilmoitukset. Viitattu 1.10.2014
http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arvioi.nti/Luvat_ilmoitukset_ja_rekisterointi/Ymparisto_nsuojelulain_mukaiset_ilmoitukset.

Tehtäväsuunnitelma

Lemminkäinen Talo Oy
Kataja Juha

TEHTÄVÄSUUNNITELMA
Runkotyöt

1(6)

24.3.2014

1. Kohdetiedot

Työmaa As. Oy Raisonin kertunpuisto

Työmaan yhteystiedot Murroskuja 4 20120 Raisio

2. Työsisältö

Työ/tehtävä	Kohteen runkotyöt ja vesikaton puutyöt
Urakoitsija	Lemminkäinen Talo Oy omat työntekijät
Vastaava työnjohto	Jyrki Heinonen
Työryhmä	Tuomela P, Tuomela J, Keltakangas, Susi
Urakkaan kuuluu	betoniseinien laudoitus, betonointi, laudoituksen purku, holvinlaudoitus ja purku, elementtiasennukset ja vesikaton puutyöt, mittaukset pohjalaatasta ylöspäin.
Urakkarajat	Pohjalaatasta ylös päin, kuorielementtien teräkset, vaakavalut, raudoitus ja TATE ei urakassa, urakka päättyy vesikaton puutöihin
Tehtävän suoritus	
Alkutila	Pohjalaatta velettu, materiaalit työmaalla, tilaaja mittaa päälinjat ja korot
Lopputila	Muotit purettu, puhdistettu ja pakattu poiskuljetusta varten. Betonoinnin jälkityö tehty (purseet piikattu, kolot täytetty). Vesikaton puutyöt tehty ja kohde siivottu. Lopputarkastuksessa tehdyt virheet ja puutteet korjattu hyväksytysti.

3. Aikataulu

Aikataulu tarkistus

Yleisaikataulun reunaehdot Aloitus vko. 17

Valmis vko. 32

Osakohteiden suoritusjärjestys VSS+1krs, 2krs, 3krs, 4krs ja vesikatto

Tuotantonopeus

1krs. 14päivää

2-3krs. 12päivää

4krs. 11päivää

Vesikaton puutyöt 15 päivää

Välitavoitteet

4krs. valmis vko. 27

Tarvittava työryhmä

4RAM, työunnan lisäämisestä tai vähentämisestä sovitaan osapuolten kesken yhteisesti

Lemminkäinen Talo Oy
Kataja Juha

TEHTÄVÄSUUNNITELMA 2(6)
Runkotyöt

24.3.2014

4. Kustannukset

Tavoitearvion summa

Työkustannukset

Materiaalikustannukset

Kalustokustannukset

--

5. Laatuvaatimukset

Laatuvaatimuksissa noudatettavat asiakirjat

RunkoRYL2000

Työntekeemisen ohje = toiminnalliset vaatimukset (muista myös turvallisuusvaatimukset)

Noudatetaan elementtiasennussuunitelmaa (Liite 1), putoamissuojaussuunitelmaa (liite 2)

Materiaalivaatimukset

Elementtien toleranssit	<u>Pituus, korkeus</u>	
	ulkokuori	±8
	väliseinä ja sisäkuori	±10
	Porraselementit	± (10+L/1000)
	<u>Paksuus</u>	
	sandwichin kok.paksuus	±8
	<u>Ristimittojen ero</u>	
	väliseinä	15
	sisäkuori	15
	ulkokuori	12
	<u>Sivun käyryys</u>	
	sandwich	±8
	<u>Kierous</u>	
	väliseinä, sandwich	±15

Elementtien valmistaminen tulee olla suunnittelussa ja valmistuksessa sovellettavien mittatarkkuusluokkien ja varmuustasojen mukainen. Elementtien valmistus on suunnittelussa ja valmistuksessa sovellettujen määräysten mukaisesti tarkastettua ja valmistajalla on ympäristöministeriön hyväksymän toimielimen varmentama tehtaan sisäinen

Lemminkäinen Talo Oy
Kataja Juha

TEHTÄVÄSUUNNITELMA 3(6)
Runkotyöt

24.3.2014

laadunhallintajärjestelmä, ellei tuote ole CE-merkitty. CE-merkityille tuotteille noudatetaan tuotestandardissa olevia laatuvaatimuksia.

Mittatarkkuusvaatimukset

Sijainti ja korkeusasema max. +/- 10mm suunnitellusta

Seinien pystysuoruuspoikkeama max. 10mm 2000mm vatupassilla tarkastaessa

Ulkonäkövaatimukset

Purseiden piikkaus, kolojen paikkaus ym. betonoinnin jälkityöt tulee olla suoritettuna ennen runkotyön luovutusta.

6. Usein esiintyviä ongelmia, eli POA (potentiaalisten ongelmien analyysi)

Mieti todennäköiset ongelmat työssä, luokittele ja asetatärkeysjärjestykseen. Mieti myös tehokas ennaltaehkäisy ja toteutumiskelpoinen varasuunnitelma - huomioiden kohdekohtaiset tekijät.

Ongelma	Hälytin (Seuraus)	Torjunta	Korjauskeino
Toiminnalliset ongelmat			
- liittyvät urakoitsijat eivät hoida velvoitteitaan	- aikataulut myhästävät	- valvonta	- sakot
- työmaalle tulee väärää elementtejä logistiikan suhteen	- elementtiasennussuunnitelma ei pidä	- elementit tarkastetaan ennen vastaanottoa	- reklamaatiot
Tekniset ongelmat			
- Elementit eivät ole toleransseissa	- seinät eivät ole suorassa	- elementit tarkastetaan ennen vastaanottoa	- reklamaatiot
Hankinnan ongelmat			
- Elementit eivät tule ajoissa	Runko ei nouse	- tilaukset sisälle mahdollisimman aikaisessa vaiheessa	- pidenetään päivää jotta aikataulu saadaan kiinni

Lemminkäinen Talo Oy
Kataja Juha

TEHTÄVÄSUUNNITELMA 4(6)
Runkotyöt

24.3.2014

7. Logistiikka

Materiaalit

Materiaalitoimitukset Jyrki Heinonen tilaa elementti elementtien toimitusaikataulun mukaan (liite 3)

Materiaalien varastointi Elementit sidotaan ja suojataan kuljetuksen ajaksi likaan- tumiselta ja kolhiintumiselta. Elementit tarkastetaan silmämääräisesti niiden saavut- tua työmaalle. Elementit varastoidaan sekä elementtitehtaalla että työ- maalla siten, ettei niihin pääse syntymään haitallisia muo- donmuutoksia, ulkonäköä heikentäviä virheitä tai ettei esim. lämmöneristys kastu haitallisessa määrin.

Ympäristö

Jätteiden käsittely työmaalla Työmaalla on puu-, metalli- sekä sekajätelavat. Työkunnalle kuuluu omien jätteiden siivous ja lajittelu jäteastioihin.

Suojaus Työkunnan urakassa ei ole ympäristöön liittyviä suojausvelvoitteita.

Nosto- ja siirtokaluston tarve

Työmaalla on 120t autonosturi. Muusta siirtokalustosta sovitaan erikseen.

8. Koneet, kalusto, työvälineet

Tarvittavat työvälineet Työkunnalla perustyövälineet

Tarvittavat työkoneet työmaasirkkeli, piikkauskone, poravasara, pulttipistooli, runkonaulain, kulmahiomakone, bet.vibra, viimeistelynaulain

Kohteen erityisvaatimukset Putoamissuojaukseen liittyvän kaluston toimittaa tilaaja

Lemminkäinen Talo Oy
Kataja Juha

TEHTÄVÄSUUNNITELMA
Runkotyöt

5(6)

24.3.2014

9. Työturvallisuus

Työturvallisuusvastuuhenkilöt

Tilaaajan puolesta Jyrki Heinonen

Työkunnan puolesta Pekka Tuomela

Työmaa- ja turvallisuussuunnitelma

Liitteet 1,3,4

Tarvittavat henkilökohtaiset suojaimet

liite 5

Erityissuunnitelmien tarve

Putomissuojaus- ja nostosuunnitelma (liite 4)

Lemminkäinen Talo Oy
Kataja Juha

TEHTÄVÄSUUNNITELMA 6(6)
Runkotyöt

24.3.2014

10. Laadunvarmistus

Laadunvarmistuksen vastuuhenkilö Heinonen Jyrki

Laadunvarmistustavat ja dokumentointi

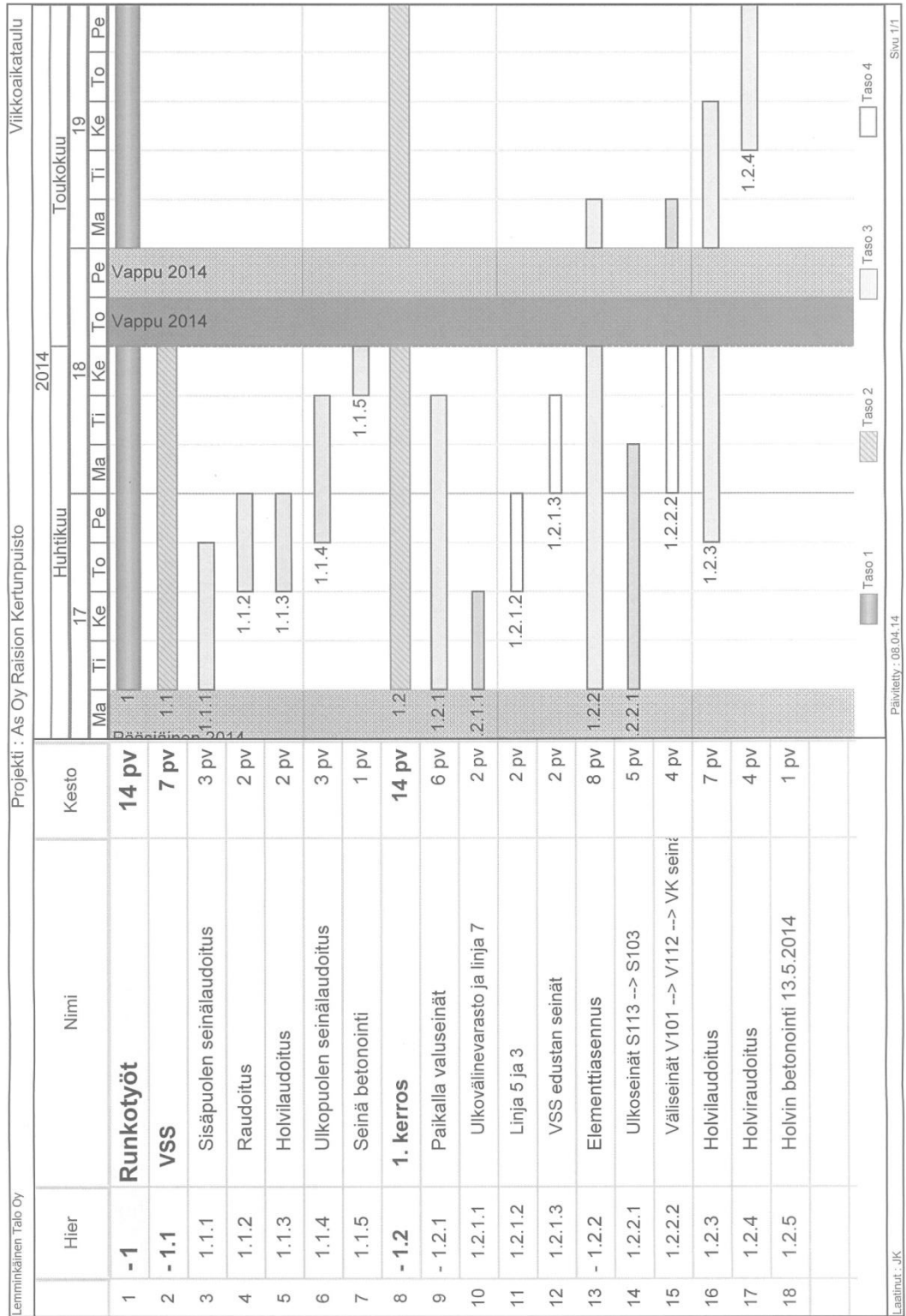
Aloituspalaveri	27.3.2014 Lemminkäinen Talo Oy asialistan mukaan
Mallityö	Kun ensimmäinen seinä on valettu ja muotit purettu
Tarkastukset	Työkunta suorittaa omaa laadunvalvontaa yhdessä työnjohdon kanssa
Mittaukset	Loppumittaus vastaanoton yhteydessä
Palaverit, kokoukset ja niissä käsiteltävät asiat:	
Viikottain pidettävä palaveri	
Urakoitsijapalaveriin osallistuminen kutsusta	

Tekijä ja päiväys Kataja 24.3.2014

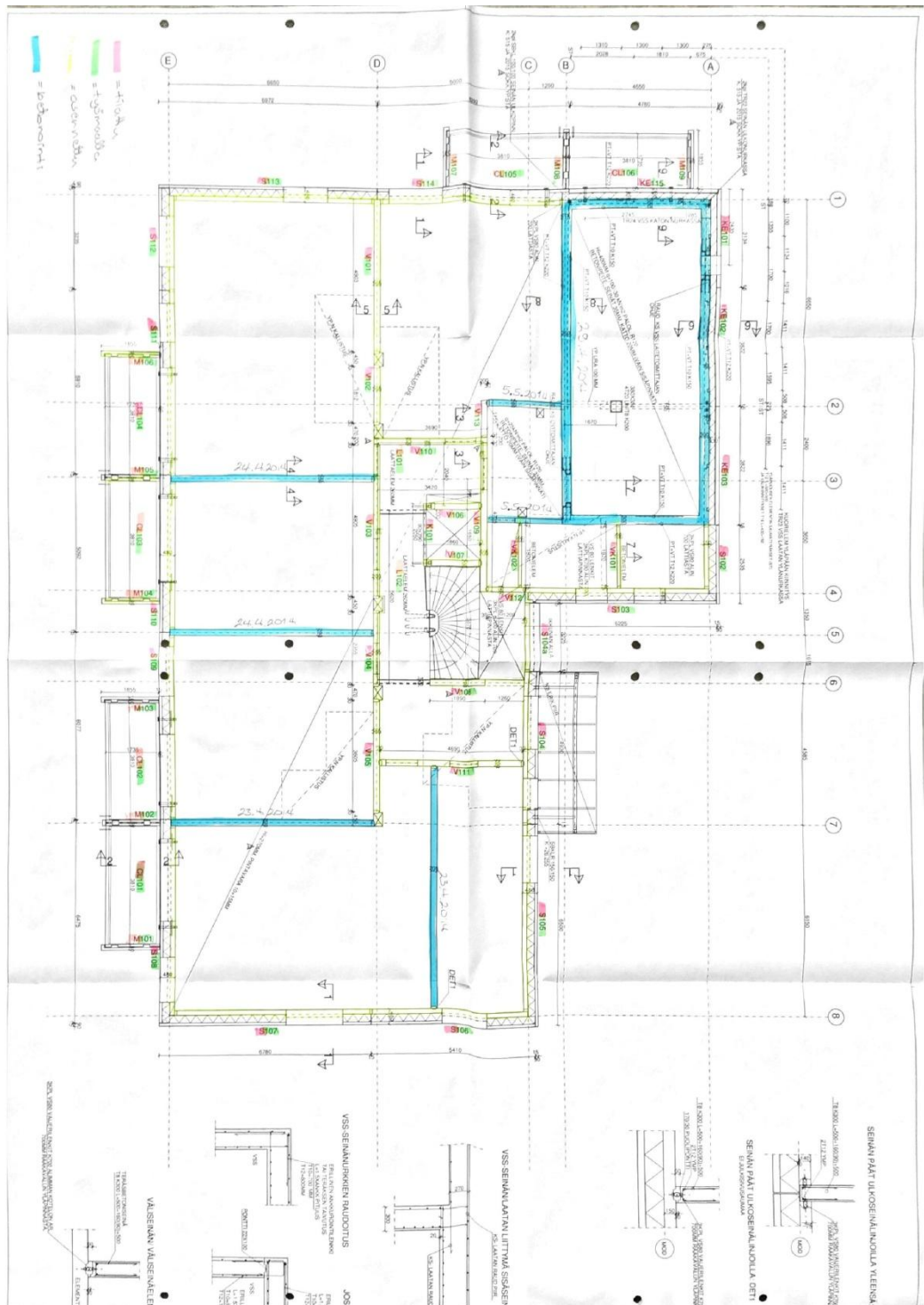
LIITTEET

1. Liite	Elementtiasennussuunnitelma	Jari Lindroos 5.3.2014
2.Liite	Putoamissuojaussuunnitelma	Jyrki Heinonen 14.3.2014
3.Liite	Elementtien toimitusaikataulu	Jyrki Heinonen 4.2.2014
4.Liite	Nostosuunnitelma	Havator Oy 4.3.2014
5.Liite	Henkilökohtaisetsuojavälineet	Lemminkäinen Talo Oy

Viikkoaikataulu



Elementtitoimitusten vinjettiaikataulu



Tilausimpulssi



Lemminkäinen Talo Oy / Toimintajärjestelmä
Tilausimpulssi
TJ4.3_L09

Tilausimpulssi (työmaan tilaus)

Työmaa: As. Oy Raision kertonpuisto Työ nro: 8474
 Osoite: Murroskuja 4 21200 Raisio Tilaus nro: _____
 Yhteyshenkilö työmaalla: Jyrki Heinonen
 Yhteyshenkilön puhno: 040 774 8806 Päivämäärä: 2.4.2014

Tilattava tuote / suoritus: Levyseinät työt

VS3:GN 13mm+ ranka 66/60 k600+ GN 13mm (Aukot 66m²) YHT: 315m² (määräluettelo)

VS4: GEK 13mm+ ranka 66/40 k400+ min.villa 66mm+GN 13mm (Aukot 54m²) YHT: 265m² (määräluettelo)

VS sähkötaulu: GN 13mm+ ranka 66/60 k400+ GN13mm YHT:66m² (määräluettelo)

VS sauna: GN 13 YHT:120m² (määräluettelo)

Määrät alustavia, laskutus toteutuneiden määrien mukaan. Tarjouksen sisällettävä yksikköhinta kullekin seinätyypille.

Elastinen kittaus 1570jm (määräluettelo)

Urakka (YSE 1998)

Materiaalihankinta (RYHT 2000)

Hankintaan liittyvät suunnitelmat

Piirustukset (nro / pvm)

ARK 3563-602, 3563-603, 3563-604, 3563-605

Työselitys (sivu, kohta)

Rakennusselostus s.3

Urakkaohjelma

Aliurakoiden urakkaohjelma Työ 8474

Urakkakortti

Määräluettelo

Muut asiakirjat

Lemminkäinen Talo Oy:n suojainjulistte, Teline -ja tikasohje

Aikatauluun ja toimitukseen liittyvät asiat

Toimitusaika

Alustavasti vko 24

- aloitus

- välitavoitteet

- valmis

vko 31

Toimitustapa

Pakkaustapa

Laatuvaatimukset

MaaRYL 2000

RunkoRYL 2000

SisäRYL 2000

MaalausRYL 2001

Takuuaika:

24 kk

5 vuotta

10 vuotta

Muut vaatimukset

Työturvallisuus, ympäristö ja erityisvaatimukset:

Laadun varmistustoimenpiteet

Työsuorituksesta tehdään mallityö

Urakan kohteena olevalle työlle laaditaan erillinen laatusuunnitelma

Tarkastuskäytäntö

Huom! Aloituspalaveri pidetään ennen urakan aloitusta.

TR-mittauslomake

RAKENNUSLIIKE	Lmk Talo oy
TYÖMAAN NIMI	As.oy Ransoon kertonpuisto
TYÖNRO	yt-032008474
MITTAAJA	Katja Toimela
PÄIVÄYS	19.6.14



Työterveyslaitos



KOHDE	OIKEIN	YHT.	VÄÄRIN	YHT.
1. TYÖSKENTELY	1	6	1	1
2. TELINEET, KULKUSILLAT JA TIKKAAT	1	16	1	1
3. KONEET JA VÄLINEET	 	30		
4. PUTOAMIS-SUOJAUS	 	60	1	1
5. SÄHKÖ JA VALAISTUS		9	1	1
6a. JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO	 	39	1	6
6b. PÖLYISYYS				10
	OIKEIN YHTEENSÄ	160	VÄÄRIN YHTEENSÄ	

98%

$$\text{TR-TASO} = \frac{\text{OIKEIN (KPL)}}{\text{OIKEIN} + \text{VÄÄRIN (KPL)}} \times 100 = \frac{160}{170} \times 100 = 94,1\%$$

HUOMAUTUKSET	VASTUUHENKILÖ	KORJATTU PVM
1. Suupalasit puuttuu	JT	19.6.14
5. keskos maassa	JK	19.6.2014
4. Potkurauton puuttuva parvekkeelta	JK	19.6.2014
2.-3. krs s. viikkotila	JK	25.6.2014

TYÖNANTAJAN EDUSTAJA

TYÖNTEKIJÖIDEN EDUSTAJA

© Työterveyslaitos

Vesikatonpuutavarojen vertailulomake

Lemminkäinen Talo Oy
 As Oy Raision Kertunpuisto
 Muutoslehti 4, 21/200 RAISIO

YA-032008474

VESIKATON PUUTAVARAT			
Puutavara	Määrä	Yks.	Huom.
28"150	80	jm	Maskeeraus
50"100	160	jm	Vesikatto
50"125	40	jm	Kukien välit
50"100 keskipuu	60	jm	Katujen VS
32"100	50	jm	Jäykkäleet
32"100	150	jm	Ristikköjen päälly
Raakapontti	3700	jm	Vesikatto
Raakapontti	800	jm	Rajastat
Keskipuu 22x100	350	jm	Katotiilit
22"100 lauta	100	jm	Katujen VS
Maalaukset sävyyn RAL 7024, tummanharmaa			

AUTOTALLIEN PUUTAVARAT			
Puutavara	Määrä	Yks.	Huom.
50"100	300	jm	Suositus pituus
Paneli 23"120 UYL	1400	jm	2100 = 200 jm / 2800 = 100 jm
Rima 4.2"42/32 SRHS	90	jm	5400
Litterointi kaikkissa Autotallit			

Talonpuutokset	
HUOM	HUOM
2.40 2xMaalaus	0.40 Ei maalattu
4.40	5.60
2.00 2xMaalaus	3.80 Ei maalattu
5.00	3.80
7.00 2xMaalaus	4.50 Ei maalattu
2.00	3.50
3.00 2xMaalaus	4.00 Pohjamaalattu
5.00	7.50
3.00	7.00
80 € YHT.	130 € YHT.

0.00 2xMaalaus	0.00
0.00 2xMaalaus	0.00
0.80 Lämpökäsittely	0.80
80 €	80 € YHT.
Asetemaksu 80 €	

Rahti 62 €/kuorma

40 €

90 €

50 €

ERO

Aluesuunnitelma

