

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

2017

Joel Kagan

KERROSTALON RUNKOTYÖT

– Työn toteutus ja johtaminen

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

2017 | 33+5

Joel Kagan

KERROSTALON RUNKOTYÖT

– Työn toteutus ja johtaminen

Opinnäytetyön tavoitteena oli kuvata työnjohdollisia tehtäviä ja työn toteutusta kerrostalon runkotöissä. Työssä käsitellään tuotannosuunnittelua teoriassa ja Hartela Länsi-Suomi Oy:n toteuttamassa kerrostalo-kohteessa, jossa toimin toteutuksen aikana työnjohtajana.

Työn tavoitteena on tuoda esille työnjohtajan keskeisimmät työtehtävät ja niiden lähtökohdat. Nämä käsitellään teoriaosuudessa. Tämän jälkeen työssä käsitellään käytännön toteutusta kyseisessä kohteessa. Tarkoituksena on nostaa esille tavanomaisesta kerrostalotyömaasta poikkeavia tilanteita ja olosuhteita, joita kohteessa olivat ympäristö, logistiikka ja tilankäyttö.

Lopuksi käsitellään ongelmatilanteet ja oman työn ja kokemuksen kehittymistä työmaan aikana. Lisäksi käydään läpi kirjoittajan henkilökohtaiset vahvuudet ja kehittymistarpeet.

ASIASANAT:

logistiikka, tuotannosuunnittelu, tehtäväsuunnittelu, työturvallisuus, työympäristö ja työn valvonta

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree Programme in Construction Management | Bachelor of Construction Management

2017 | 33+5

Joel Kagan

APARTMENT HOUSE`S FRAMEWORK

- Completion and management

The objective of this thesis was to show the tasks of management and completing the main work in an apartment house framework. The thesis handles production planning in theory and at the Hartela Länsi-Suomi construction site, where the author was working as a foreman.

The objective of the thesis was to introduce the most important tasks of the foreman and reasons for them. This is handled in the theoretical part. After this, the thesis discusses how the tasks are realized in practice at the construction site. The point is to introduce deviant situations from a normal construction site, which were environment, logistics and use of space.

In the end, the thesis discusses problem situations and the development of the author's work and experience during the construction project. The strengths and weaknesses of the author are also discussed.

KEYWORDS:

logistics, planning of the production, planning of the main work, work safety, environment of the work site, supervision of the work

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 TUOTANNON SUUNNITTELU	8
2.1 Tehtäväsuunnittelu	8
2.1.1 POA	9
2.1.2 Aloituspalaveri	9
2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	10
2.2.1 Yleisaikataulu	10
2.2.2 Rakentamisvaihe aikataulu	11
2.2.3 Viikkoaikataulu	11
2.3 Laatu ja laadunvarmistus	12
2.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	12
2.5 Logistiikka ja työmaan ympäristö	13
2.6 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset	15
3 TYÖN TOTEUTUS	16
3.1 Tehtäväsuunnittelu	16
3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	17
3.3 Laatu ja laadunvarmistus	18
3.4 Työnjohto ja esimiestoiminta	20
3.4.1 Työn johtaminen ja valvonta	20
3.4.2 Työturvallisuuden valvonta	21
3.4.3 Muutokset ja niihin reagointi	21
3.5 Työ- ja ympäristöturvallisuus	24
3.6 Logistiikka ja työmaan ympäristö	25
3.7 Työmaalla pidetyt palaverit ja kokoukset	28
4 YHTEENVETO	30
4.1 Ongelmat ja niiden ratkaisu	30
4.2 Oma oppiminen	30
LÄHTEET	33

LIITTEET

- Liite 1. Ikkuna-asennuksen aloituspalaveri
- Liite 2. Esimerkki runkokierrosta
- Liite 3. Toimitusohjeet
- Liite 4. Viikkoaikataulu

KUVAT.

Kuva 1 Tehtäväsuunnitelman lähtötiedot	8
Kuva 2. Niveltäytason asennus	23
Kuva 3. Ajoväylän ahtaus	27
Kuva 4. Suojaverkko koulun puoleisella sivulla	28

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on käsitellä kerrostalokohteen runkotöiden toteutusta, töiden suunnittelua ja niiden johtamista. Työn lähteinä toimivat enimmäkseen rakennustietosivuston RT- ja Ratu-kortistot.

Opinnäytetyön alussa käsitellään tuotannosuunnittelua teoriassa ja tuodaan esille niiden vaikutusta hankkeen kokonaisuuteen nähden. Tämän jälkeen keskitytään kyseisen kohteen runkotöihin käytännön tasolla ja pyritään nostamaan esille kohteen logistiset ratkaisut, työn ajallinen suunnittelu, työn valvonta ja työturvallisuus.

Viimeisessä luvussa keskitytään työmaan ongelmatilanteisiin, niiden ratkaisukeinoon työmaalla ja pohditaan vastaavanlaisten tilanteiden ratkaisemista tulevaisuudessa. Tämän jälkeen käsitellään kehittyminen työnjohtajana ja vahvuuksia ja kehittämiskohtia työn toteutuksen aikana.

Kohteen tilaajana toimi Osuuspankki. Arkkitehtinä oli Haroma & Partners Oy, ja rakennesuunnittelusta vastasi Sweco Oy. Vetovastuu projektista kuitenkin kuului pääurakoitsijalle Hartela Länsi-Suomi Oy:lle, sillä urakkamallina oli KVR-urakka. LVIS-suunnittelun ohjauksesta ja työn toteutuksesta vastasi SAIPU Oy.

Kohde sijaitsi Turun keskustassa, yhden ruuhkaisimman kadun varrella. Tontti oli lähes kokonaan rakennettavaa aluetta, jossa suoritettiin ennen töiden aloitusta kahden puutalon siirto ja pilaantuneen maan poisto.

Rakennuskohteeseen oli suunniteltu 6 kerrosta ja autohalli, jonka pinta-ala on 2 500 m². Lisäksi tontilla aikaisemmin olleet vanhat puutalot palautettaisiin vanhoille paikoilleen autohallin kannen päälle, uusien perustusten varaan. Noin puolet ensimmäisestä kerroksesta oli liiketilaa (606 m²) ja loput asuinhuoneistoja (84 kappaletta) jaettuna kahteen rappuun.

Kohteen julkisivu pääosin rapattiin, ja parvekkeet olivat pääsääntöisesti ranskalaisia parvekkeita.

Työnjohto toteutukselle oli aluksi jaettu kahteen osaan rappujen mukaan. Opinnäytetyössä käsitellyn lohkon osuus asunnoista oli 44 kappaletta, joista 4 kerrosta pohjaratkaisuiltaan olivat lähes identtisiä. Pohjakerrokseen oli suunniteltu rakennuksen tekniset tilat, ja asunnoissa oli oma erillinen ilmanvaihtojärjestelmä (LTO).

Kohteen runkoratkaisuna oli sekarunko. Ulkokuoret, parvekkeet ja osa väliseinistä olivat elementtejä. Huoneiston väliset seinät, pilarit ja holvit oli suunniteltu paikallavaluina. Myös hormit olivat ns. elpo-hormeja, mutta ne tehtiin paikallavaluna seinävalujen yhteydessä.

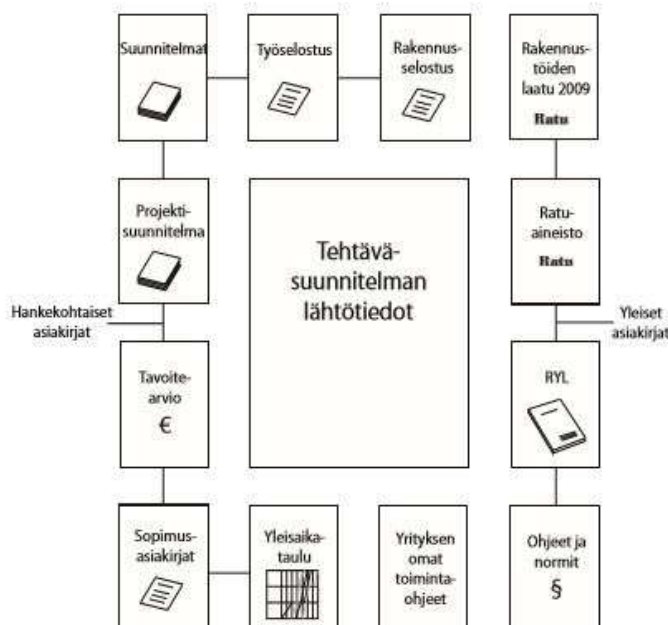
2 TUOTANNON SUUNNITTELU

Seuraavassa käsitellään yleisesti tuotannosuunnittelua ja sen työkaluja parhaan mahdollisen lopputuloksen saavuttamiseksi. Tarkoituksena on tuoda esille ajatus siitä, mihin tarvittavat suunnitelmat perustuvat hankkeen kokonaisuuden kannalta.

2.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelu tehdään jokaista työtä varten. Suunnitelman avulla varmistetaan, että kaikki työn toteutukseen vaadittavat toimenpiteet on huomioitu ja työn toteutuksen aikaisilta poikkeamilta tai muutoksilta vältyttäisiin. Lopputuloksena saavutetaan onnistunut kokonaisuus aikataulun, laadun, turvallisuuden ja taloudellisuuden puolesta. (Ratu S-1228 2010, 1)

Tehtäväsuunnitelma on aina laadittu ennen töiden alkamista. Siinä on käyty läpi mm. kaikki tarvittavat piirustukset, työselostukset, käytettävä kalusto, työryhmä, yleisaikataulu, POA (potentiaalisten ongelmien analyysi), laadunvarmistustavat ja työn turvallisuussuunnitelmat. (Ratu S-1228 2010.)



Kuva 1 Tehtäväsuunnitelman lähtötiedot (Ratu S-1228 2010, 7)

2.1.1 POA

Potentiaalisten ongelmien analyysin tarkoituksena on kartoittaa työssä esille tulevat ongelmatilanteet. Sen laajuus ja sisältö vaihtelevat aina käsiteltävän työn mukaan. Ongelmien luokittelu voidaan tehdä eri osa-alueisiin. Tämän avulla voidaan tarkastella ongelmia eri näkökulmista ja myös löytää lisää ongelmia. (Ratu S-1228 2010, 10.)

Ongelmille keksitään ehkäisykeino, jolla pyritään pienentämään tai jopa estämään ongelmat kokonaan työn toteutuksen aikana. Jokaiselle ongelmalle nimetään vastuuhenkilöt. Potentiaalisten ongelmien analyysiin kirjattavia kohtia voivat olla mm. seuraavat:

- ongelma
- hälytin (ongelman syntymisen havaitseva tekijä)
- seuraus
- varautuminen (kuinka estetään ongelman syntyminen)
- ratkaisu/varasuunnitelma (jos ongelma kuitenkin syntyy)
- vastuuhenkilö (vastaa ennaltaehkäisevistä toimista). (Ratu S-1228 2010, 10.)

2.1.2 Aloituspalaveri

Aloituspalaverin tarkoituksena on todentaa tehtäväsuunnittelussa sovittujen asioiden toteutus työntekijöille. Työvaiheiden läpikäynti työntekijöille on tehtävä yksityiskohtaisesti. Kun aloituspalaveri käydään yksityiskohtaisesti läpi, löydetään myös työn toteuttajan puolelta näkemyksiä ja mahdollisia epäkohtia työn toteuttamisen aikana. Tällä tavoin pystytään varautumaan ongelmiin ja ennaltaehkäisemään ne jo ennen töiden aloitusta. (Rakennusteollisuus RT ry 2017.)

Aloituspalaveria varten tehdään tarkastuslista, jossa käsitellään aloitusedellytykset työlle. Näitä ovat mm. edeltävien työvaiheiden valmius, työskentelyolosuhteet, materiaalien saatavuus ja työkohteen kunto. Tarvittaessa korjaukset suunnitellaan toteutettavaksi siten, että töiden toteutus alkaa suunnitellulla tavalla ja myös turvallisesti. Kriittisten rakenteellisten ratkaisujen ja työvaiheiden osalta järjestetään yleisten sopimusehtojen mukainen sopimuskatselmus työn aloituspalaverina. (Ratu S-1228 2010, 17.)

2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Hankkeen toteutukselle luodaan kehykset laatimalla aikataulut tehtävistä töistä. Näissä käsitellään, mitä ja milloin pitää tehdä, missä järjestyksessä työt tehdään. Aikataulua varten on määritettävä hankkeen ja sen tehtävien kesto ja ajoitus. Nämä sijoitetaan realistisesti kokonaisuuden hallintaa varten. Aikataulut toimivat työkaluina hankkeen johtamisessa ja osapuolten välisessä kommunikoinnissa. (RT 10-11225 2016, 1.)

Hanke toteutuu suunnitellusti ja valmistuu ajallaan, kun projektin kesto määritellään realistisesti. Lisäksi hanke on mahdollista toteuttaa muiden sidosryhmien välillä hyvässä yhteistyössä. Jos hanke laaditaan taas päinvastoin, aiheutuu ongelmia jo hankintavaiheessa. Tarjosten hinnat voivat olla korkeita tai tarjouksia on määrällisesti vähän. (RT 10-11225 2016, 1.)

Hankkeen kokonaisaikaa ja sen ajoitusta voidaan nopeuttaa limittämällä työvaiheita. Tähän päädytään usein silloin, kun rakennuttaja haluaa saada hankkeen valmiiksi tuotannon tai myynnin käynnistämiseksi. Limityksessä on varauduttava erityisiin projektimenetelyihin ja ylimääräisiin kustannuksiin. Se myös vaatii asiantuntemusta ja nopeaa päätöksentekokykyä rakennushankkeen eri osapuolilta. (RT 10-11225 2016, 1.)

2.2.1 Yleisaikataulu

Yleisaikataulun tarkoituksena on kuvata rakennushankkeen suunniteltu työnkulku. Tämä toimii koko toteutuksen ajoituksen mallina. Yleisaikataulu toimii lähtötietona työvoima-, hankinta- ja kalustosuunnitelmille, sillä siinä mitoitetaan pääresurssit. Lisäksi sen pohjalta laaditaan rakentamisvaihe- ja viikkoaikataulut, ja se toimii myös pohjana tehtäväsuunnittelulle. (Ratu KI-6028 2016, 30.)

Yleisaikataululla on kolme erilaista muotoa: alustava yleisaikataulu, sopimusyleisaikataulu ja työaikataulu. Nämä muodot eroavat toisistaan sisällön tarkkuustasoltaan ja käyttötarkoitukseltaan. Alustava yleisaikataulu laaditaan päätoteuttajan toimesta jo ennen rakentamispäätöstä ja urakkatarjouksen jättämistä. Tämän jälkeen aikataulua tarvittaessa kehitetään sopimusvaiheessa, minkä jälkeen päätoteuttaja tarkentaa sen työaikatauluksi työmaata varten. Työmaalla työaikataulua kutsutaan *yleisaikatauluksi*. (Ratu KI-6028 2016, 30.)

2.2.2 Rakentamisvaihe aikataulu

Rakentamisvaihe aikataulun lähtötiedot tulevat työaikataulusta, joten sen tarkoituksena on varmistaa työaikataulun toteutuminen. Rakentamisvaihe aikataulu laaditaan aina tietylle ajanjaksolle. Tällä mitoitetaan tärkeimpien työvaiheiden resurssit limitysten ja työmenekkien avulla. (Ratu KI-6028 2016, 31.)

Laadittava ajanjakso on pituudeltaan 2- 6 kuukautta tai vaihtoehtoisesti rakentamisvaiheittain (maanrakennus-, perustus-, runko-, sisävalmistus- ja luovutusvaihe). Sen laatimisesta vastaa aina työmaa, ja rakentamisvaihe aikataulu on työmaan keskeinen ohjausväline sen tarkkuuden ja yleisyyden vuoksi. (Ratu KI-6028 2016, 31.)

2.2.3 Viikko aikataulu

Viikko aikataululla varmistetaan työn tavoitteiden toteutuminen lyhyellä aikavälillä. Lisäksi sen tarkoituksena on varmistaa riittävät resurssit työvaiheille ja niiden tehokas hyödyntäminen. Tavoitteiden perusteella pystytään arvioimaan tarvittava työvoima ja vertaamaan niitä olemassa olevaan työvoimaan. Kyseinen aikataulu on sivu- ja aliurakoitsijoiden toimintaohje työn toteutuksessa. (Ratu KI-6028 2016, 34.)

Tavoitteet viikko aikataulun laadintaan antaa vastaava työnjohtaja tai työpäällikkö. Tavoitteina voivat olla jonkin alueen tai tietyn rakenteen valmius tietyinä ajankohtana. Näiden tavoitteiden saavuttamisen edellytyksenä on myös selvittää, miten niihin päästään. (Ratu KI-6028 2016, 34.)

Laadittava ajanjakso on 1- 3 viikkoa eteenpäin tehtävien mukaan. Jokainen työnjohtaja laatii omista töistään alustavat aikataulut, ja ne sovitetaan yhteisesti vastaavan työnjohtajan johdolla. (Ratu KI-6028 2016, 34.)

Jotta tuotanto onnistuu aikataulujen mukaisesti, on viikko aikataulussa huomioitava lähes kaikki oleellinen toteutukseen liittyen: työkohteen valmius, riittävä aika työn toteutukselle, suunnitelmat, koneet, kalusto, materiaalit ja resurssit. Tehtävän toteutuminen on mahdollista, jos nämä edellytykset ovat kunnossa. (Ratu KI-6028 2016, 34.)

2.3 Laatu ja laadunvarmistus

Laatu työn toteutuksessa tarkoittaa, että työt toteutetaan aikataulujen, kustannustavoitteiden ja laatuavoitteiden mukaisesti noudattaen samalla hyvää rakennustapaa. Työn lopputuloksen on vastattava asiakkaan vaatimuksia. Työssä tulee käyttää oikeita työmenetelmiä ja materiaaleja, ja olosuhteiden on oltava toteutukselle mahdolliset. (Ratu KI-6029 2017, 11.)

Laadunvarmistaminen koko toteutuksessa alkaa jo tarjous- ja sopimusvaiheessa. Tarjouspyynnöt liitteineen, urakoitsijoiden vertailu, katselmukset ennen sopimusta ja neuvottelut sopimuksesta ovat vaiheita, joissa voidaan jo vaikuttaa laatuun. Sopimuksen jälkeen laadunvarmistus jatkuu valmisteluvaiheessa, jolloin tehdään mm. riskien analysointi, laadunvarmistustoimenpiteiden tarkentaminen ja työaikataulun laadinta. (Ratu KI-6029 2017, 14.)

Rakentamisvaiheessa jokainen urakoitsija vastaa omasta työstään ja tiedottaa muita osapuolia työn toteutuksen aikana havaitsemistaan poikkeamista tai muutoksista. Näin laadunvalvonta toimenpiteineen dokumentoidaan koko hankkeen tarkastusasiakirjoihin ja työmaakokousten pöytäkirjoihin. (Ratu KI-6029 2017, 14.)

Viimeistely- ja luovutusvaiheessa suoritetaan lopputarkastukset. Aikatauluissa on varattava riittävä aika kokeiden, tarkastusten ja tarvittavien korjauksien toteutukselle. Tällöin varmistetaan suunnitellussa luovutusaikataulussa pysyminen. (Ratu KI-6029 2017, 14.)

2.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Rakennusala on tapaturmien valossa korkealla eri toimialojen välisissä vertailuissa. Kuitenkin tapaturmien määrä on laskenut tasaisesti. Vuonna 2005 tapaturmien lukumäärä miljoonaa työtuntia kohden oli vielä yli 80. 10 vuotta myöhemmin luku oli laskenut 63:een. Suurempien yritysten oma tapaturmien lukumäärä on keskiarvoltaan alle 10, joten tapaturmat ovat selvässä laskussa. (Rakennusteollisuus RT ry 2017.)

Työturvallisuudella pyritään mahdollistamaan työn turvallinen toteutus, ja se on osa työsuojelua. Turvallisuuden hallinnan keskeisimmät asiat ovat työturvallisuussuunnittelu, yhteistoiminta, työhön opastus ja perehdyttäminen. (Ratu S-1181 1998, 1.)

Työturvallisuuslain lähtökohtana on edistää työn turvallista ja myös terveellistä toteuttamista. Työnjohtaja vastaa kaikesta työsuojelun vaativista toimenpiteistä työpaikalla, koska työturvallisuuden toteutusta on johdettava ja valvottava. Jos työnantajalla ei ole riittävää asiantuntemusta työn vaatimasta turvallisuudesta, hänen on velvollisuus pyytää apua ulkopuoliselta asiantuntijalta. (Työsuojeluhallinto 2015.)

Suurissa työpaikoissa työsuojelusta kuuluva vastuu on usein sillä henkilöllä, jolla on suurin päätäntävalta asiassa. Yleensä tätä vastuuta jaetaan toimitusjohtajille, osastopäälliköille ja työnjohtajille, jotka muodostavat ns. esimieskunnan. Pienemmissä työpaikoissa, joissa yrittäjä itse johtaa ja valvoo työntekijöitä, vastuu on itse yrittäjällä. (Työsuojeluhallinto 2015.)

Työntekijän velvollisuudet työsuojelussa on tehdä yhteistyötä työnantajan ja työntekijöiden edustajan kanssa. Tämän tarkoituksena on tehostaa ja ylläpitää työturvallisuutta. Työntekijän on myös noudatettava hänelle annettuja määräyksiä ja ohjeita, ettei työstä koituisi haittaa itselleen tai muille työntekijöille. Lisäksi työntekijän ei saa kohdistaa muihin työntekijöihin epäasiallista kohtelua. Työntekijällä on myös oikeus kieltäytyä tekemästä työtä, joka ei ole turvallista toteuttaa. Hänen on myös puututtava havaitessaan ilmeistä vaaraa aiheuttavat viat ja puutteet. (Työsuojeluhallinto 2015.)

2.5 Logistiikka ja työmaan ympäristö

Työmaan logistiikan toimivuuteen vaikuttaa työmaan ympäristö ja työmaa-alueen käyttö. Näistä toiseen, työmaa-alueen käyttöön, voidaan vaikuttaa aluesuunnittelulla.

Aluesuunnittelu työmaalla on koko hankkeen toteutuksen ajan jatkuva rakentamisvaiheittain etenevä toimintasarja. Se on osa rakennushankkeen toteutuksen tuotannon suunnittelua. Työmaan aluesuunnittelu koostuu työmaan alueen käytön ja rakentamisvaiheiden suunnittelusta, aluesuunnitelman laadinnasta ja työmaa-alueen käytön ohjauksesta työnaikaisesti. (Ratu C2-0299 2007.)

Työmaan aluesuunnittelu aloitetaan jo toteutussuunnittelu- ja urakkalaskentavaiheessa. Silloin tehdään päätökset hankkeen toteutustavasta, joka taas määrittää esimerkiksi käytettävät työmenetelmät ja rakennustavat. Hankesuunnittelu- ja urakkatarjousvaiheessa työmaa-alueen käytön suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota järjestelyihin, jotka palvelevat työmaata koko rakentamisen ajan ja joista syntyy hankkeeseen aika- ja suoritesidonnaisia kustannuksia. (Ratu C2-0299 2007.)

Rakentamispäätöksen jälkeen toteutuksen tuotannosuunnitteluvaiheessa suunnitellaan työmaa-alueen käyttö pääpiirteittäin koko toteutuksen ajaksi ja laaditaan yleisalue-suunnitelma. Aluesuunnitelmaa täydennetään, muutetaan ja laajennetaan rakentamisvaiheittain rakentamisen edetessä työmaalla. (Ratu C2-0299 2007.)

Työmaan aluesuunnitelmaan merkitään mm. seuraavaa:

- työmaan alue (rajaus)
- rakennettavat kohteet
- kulkutiet, portit, ajoväylät
- ensiapu-pisteet ja sosiaalityöt
- koneet, nostosäteet
- jätelavat, varastoalueet
- sähkökeskukset, työnaikaiset sähkö- ja viemäriinjat
- suojeltavat rakennukset, kasvit yms. (Ratu C2-0299 2007).

Aluesuunnitelma laaditaan ainakin maanrakennus-, perustus-, runko- ja sisätyövaiheisiin hankkeen suuruus huomioiden. Aluesuunnitelma on hyvä tuoda esille kaikille hankkeeseen osallistuville osapuolille esimerkiksi työmaan sosiaalityöissä ja työmaatoimistoissa. (Ratu C2-0299 2007, 5.)

Työmaan liikenteen toimivuus vaikuttaa monelta osin rakennushankkeen kokonaisuuteen. Työvaiheiden toteutus on riippuvainen materiaalin ja kaluston toimituksista. Tästä johtuen työmaaliikenteen toimivuudesta tulee tahdistava tekijä koko rakennushankkeessa. Lisäksi oikea-aikainen materiaalin toimitus säästää myös varastoinnin aiheuttamilta suojauskustannuksilta.

Työmaaliikennettä palvelevien työmaateiden sijoituksessa on huomioitava riittävä näkyvyys liikennöidylle alueelle. Tätä voidaan tehostaa liikenteenohjauksella, valaistuksella, liikennemerkeillä ja -valoilla. Alue on pystyttävä rajaamaan suljettavin ja lukittavin portein, jolloin liikennettä pystytään kontrolloimaan myös työmaalta käsin. Ajoväylän on oltava tarpeeksi leveä ja kantava sillä on pyrittävä mahdollistamaan myös kääntöpaikka suuremmille ajoneuvoille. (Ratu C2-0299 2007, 6.)

2.6 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset

Rakennushankkeen alkaessa pidettävään palaveriin osallistuvat työpäällikkö, vastaava työnjohtaja, kustannuslaskija, hankinnoista vastaava ja mahdollisesti myös työmaainsinööri ja työnjohtajat. Aloituspalaverin tarkoitus on tiedottaa projektinjohtoa kohteeseen liittyvistä asioista ja sopia, miten hanke käynnistetään. Tarvittaessa rakennuttajalle järjestetään erillinen työmaakokous, jossa käsitellään lisä- ja muutostyökäytännöt, suunnittelijoiden yhteystiedot sekä kaikki muut rakennuttajan kanssa käsiteltävät asiat. (Ratu S-1229 2011, 3.)

Kohteen suuruus, monimuotoisuus ja toteuttamistapa määrittelevät aloituspalaverin sisällön ja laajuuden. Aloituspalaverista laaditaan muistio. Muistiosta selviää jokaisen käsitellyn asian vastuuhenkilö, toimenpide ja päivämäärä työn toteutuksen valmistumiselle. (Ratu S-1229 2011, 3.)

Rakennushankkeen aikana työmaalla järjestetään aika ajoin kokouksia, joissa käsitellään urakoitsijoiden kanssa yhteisesti asioita, joista on etukäteen sovittu. Näissä voidaan neuvotella ja sopia toteutuksen yhteydessä esiintyvistä ongelmista.

Työmaakokoukset ovat virallisia urakkaan kuuluvia kokouksia, joten kokouksessa esille tullut asia, huomautus tai maininta katsotaan tulleen tiedoksi jokaiselle osapuolelle, jolle pöytäkirja jaetaan (RT 16-10837 2005, 1).

Työmaakokouksissa voidaan käsitellä mitä tahansa rakennustyöhön liittyvää asiaa. Kuitenkaan kokouksissa ei voida muuttaa sopimusehtojen ja sopimusten sisältöä. Kokouksen asialista on tiedotettava kaikille osapuolille vähintään kaksi arkipäivää ennen kokouksen alkua. (RT 16-10837 2005, 1.)

Viikoittain järjestettävässä mestaripalaverissa työnjohdon kanssa käydään läpi tehtävät työt ja niiden yhteensovitus. Mestaripalaverin järjestää työmaasta vastaava henkilö. Tiedotettavia asioita ovat mm. suunnitelmat tarvittavat resurssit, laatuasiat, työturvallisuus ja tiedotusasiat. (Ratu S-1229 2011, 4.)

3 TYÖN TOTEUTUS

Seuraavassa osiossa käsitellään työmaan toimintaa runkotyövaiheen aikana ja keskitytään kerrostalon toisen portaan (A-lohko) työn toteutuksen suunnitteluun ja valvontaan. Logistiikka-osiolla pyritään nostamaan esille kyseisen työmaan sijainnin ja tontin ahtauden tuomat haasteet.

Kohteen runkona toimi sekarunko. Ulkoseinät olivat sisäkuori- ja sandwich-elementtejä ja väliseinät osittain paikalla valettavia betoniseiniä, osittain väliseinäelementtejä. Välipohjat toteutettiin paikallavaluholveina. Paikallavaluseinät tehtiin suurmuotein ja holvilaudoituksessa käytettiin Perin holvimuottikalustoa. Rungon työryhmänä toimi kaksi kirvesmiestä ja kaksi rakennusmiestä.

3.1 Tehtäväsuunnittelu

Runkotöiden tehtäväsuunnitelma oli tehty perustusvaiheessa. Hartelan käyttämässä tehtäväsuunnitelmassa käsiteltiin seuraavat osa-alueet:

- sisältö
- aikataulu
- maksamisen perusteet
- POA (potentiaalisten ongelmien analyysi)
- laatu
- suunnitelmat
- työturvallisuus
- taloudelliset tavoitteet ja niiden seuranta
- aloitusedellytykset
- logistiikka.

Työn sisältö käytiin läpi ja niistä vastaava osapuoli (tilaaja tai urakoitsija) merkittiin suunnitelmaan. Aikataulussa tuotiin esille aloitusajankohta, välitavoitteet ja valmistumispäivämäärä. Välitavoitteina olivat runkotyöt kerroksittain.

Potentiaalisten ongelmien analyysissä pyrittiin käymään läpi kaikki työn toteutuksessa ilmenevät riskit ja niiden korjaustoimenpiteet. Kyseisessä työssä näitä olivat mm. mitaus, suunnitelmien ajantasaisuus ja sääolosuhteet. Esimerkkinä työmaalla tehtävät mitaukset: Jotta mitat ja sijainti olisivat mahdollisimman tarkat, oli käytettävä takymetriä, ja vastuuhenkilönä toimisi mittamies.

Laatu huomioitiin tehtäväsuunnitelmassa erittelemällä laatuvaatimukset ja listaamalla joka osa-alueelle laadunvarmistustapa ja vastuuhenkilö. Tärkeimmät laadunvarmistustavat olivat työnjohdon vastuulla. Työnjohto tarkasti muun muassa kaikki piiloon menevät rakenteet, kuten raudoitukset ja valuhormit.

Työturvallisuus käsiteltiin tehtäväsuunnitelmassa erikseen työturvallisuussuunnitelmalla, mutta lisäksi tehtäväsuunnitelmaan kirjattiin tärkeimpien turvallisuusedellytysten valmius, kuten turvavarusteiden kunnon tarkastus, perehdytykset työntekijöille, yleisjärjestys ja aluesuunnitelma.

Aloitusedellytykset työlle kirjattiin ylös ja näiden toteutuminen varmistettiin vielä erikseen aloituspalaverissa. Aloituspalaveri järjestettiin urakan käynnistyessä ja työntekijöiden kanssa käytiin läpi aloituspalaverin muistion mukaiset kohdat. Liitteenä esitetään ikkunasennuksen aloituspalaverin muistio (liite 1)

3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Runkotyöt kohteessa oli suunniteltu toteutettaviksi porrastaen lohkojen välillä. Koska perustusvaiheen työt olivat toisella loholla suuritöiset, oli A-portaan runkotöiden aloitus päätetty aikaistaa siten, että ne olivat noin kaksi kerrosta edellä toisen portaan töitä. Tästä johtuen lohkojen välille oli asennettava työskentelytaso, jolta käsin pystyttiin toteuttamaan toisen puolen runkotyöt turvallisesti.

Lähtökohtana runkotöiden toteutukselle oli yleisaikataulu, jonka laatijoina toimivat vastaava mestari ja työmaainsinööri. Tämän pohjalta työnjohtajat suunnittelivat omat viikkoaikataulut ja työjärjestykset. Liitteenä esimerkki tehdystä viikkoaikataulusta runkotöiden osalta. (liite 4)

Haasteita aikataulutukseen loi torninosturin resurssit: työmaalla tehtiin runkotöitä useammassa tasossa ja torninosturin oli palveltava aluksi molempia portaita ja pohjalaatan

töitä. Myöhemmässä vaiheessa työmaalle saatiin tehtyä tilaa myös autonosturille, jonka oli tarkoitus palvella toisen lohkon runkotöitä.

Yleisaikataulun mukaisen runkokierron saavuttamiseksi oli suunniteltava muottikierrat, elementtien toimitukset, asennusjärjestykset ja holvin työt ennen töiden aloitusta. Nämä suunnitelmat käytiin aina ennen kerroksen aloitusta työntekijöiden kanssa läpi, jolloin jokaisella olisi käsitys tehtävästä työstä ja mahdolliset epäkohdat havaittaisiin jo ennen työn aloitusta. Liitteessä 2 on esitetty runkokierron oleelliset työvaiheet kohteen kuudennessa kerroksessa. Kuvan nuoli osoittaa holvin laudoituksen aloitusjärjestyksen ja etenemisen suunnan.

Runkovaiheessa tarvittiin sähkö- ja putkiasentajan lisäksi myös ilmanvaihtoasentajaa, sillä asuntojen ilmanvaihto oli järjestetty kohdekohtaisesti: jokaisessa asunnossa oli oma lämmöntalteenottojärjestelmä, jonka kautta jäteilma kulki paikallavalettavien hormien sisällä ylös vesikatolle. Koska työmäärä oli ilmanvaihtoasentajan kohdalla vähäinen, sovittiin ns. valuhormipäivät, jolloin asentaja saapuisi varustelemaan kanavat paikoilleen. Tämä piti huomioida myös aikatauluissa, sillä paikallavaluhormit olivat huomattavasti työläämpiä kuin paikalla valettavat seinät yleensä.

3.3 Laatu ja laadunvarmistus

Runkotöitä tehtiin useammassa paikassa samanaikaisesti, mikä vaati työnjohtajilta myös huolellista valvontaa. Esimerkkinä esitellään oikeat betonikuormat oikeisiin rakenteisiin: kun valuja suoritettiin eri alueilla, oli myös betonien lujuudet eri laatua. Tämä varmistettiin työnjohdon valvonnan lisäksi myös tiedottamalla työntekijöitä valujärjestyksestä.

Lisäksi jokainen ”piiloon” menevä rakenne piti tarkastaa. Ennen muottien tuplaamista suoritettiin raudoitusten tarkastus. Joka kerroksen jälkeen betonointipöytäkirjat ja raudoitustarkastukset dokumentointiin ja lisättiin yrityksen sisäiseen laatu järjestelmään.

Valuhormien osalta piti tarkastaa kanavien oikeanlainen tuenta ja riittävät suojaetäisyydet oikean palonkestävyysluokan saavuttamiseksi. Koska kanavat olivat noin 3 metriä korkeat, oli erityistä huolellisuutta kiinnitettävä betonointityöhön. Kerroksittain tiivistys ja oikeanlainen betonimassa takaisivat laadullisesti hyvän lopputuloksen.

Elementtiasennuksessa varmistettiin pystysuoruus vesivaa’alla ja sijainti varmistettiin mittamiehen antamista merkeistä. Pystysaumojen raudoituksessa varmistettiin, että

rauta menisi jokaisen elementtienkin sisäpuolella. Elementtien saumauksista toimivaa työryhmää tiedotettiin vielä erikseen, että saumauksen saisi suorittaa vasta, kun pystysaumassa olisi vaadittu pystysaumarautoitus. Lisäksi kaikki juotettavat saumat ja rakenteet puhdistettiin tarvittaessa imuroimalla, jotta varmistuttiin kolojen täyttymisestä.

Parveke-elementit suojattiin muovilla ja vanerilla, jotta lopullinen pinta ei vaurioituisi. Parvekkeiden taustaseinänä toimi sandwich-elementti, jonka ulkokuori oli pesubetonipintaa. Tämän vuoksi parvekkeen suojamuovi taitettiin elementin päälle, jolloin holvivalusta mahdollisesti lentävät betoniroiskeet eivät sotkisi myöskään pesubetonipintoja. Ennen seuraavan elementin asennusta suojamuovi poistettiin elementin päältä, jolloin ulkokuoren ja villan väliset tuuletusraot toimisivat oikein.

Holvivalun yhteydessä kylpyhuoneiden kohdalle tehtiin kaadot valmiiksi kaivoille. Kaivojen korkeus tarkistettiin asennuksen jälkeen. Kylpyhuoneen alue merkittiin betonointityöryhmälle nippusitein, jolloin kaadot saatiin tehtyä aina nurkasta asti.

Holvin varustelun ja raudoituksen jälkeen suoritettiin raudoitustarkastus. Tarvittaessa raudoituksessa olleet puutteet korjattiin. Holvivalusta tehtiin betonointisuunnitelma, josta ilmeni käytettävä massa ja valujärjestys. Lisäksi holvi putsattiin aina ennen betonointia kaikesta ylimääräisestä roskasta lehtipuhaltimella.

Nivelytösten asennuksessa oli varmistettava tasojen ankkurointi rakenteisiin. Holvivaluun oli asennettu valuankkurit, joiden varaan asennettiin nivelytösten tasot. Koska tasojen asennus oli jo valun jälkeisenä päivänä, oli varmistuttava, että betoni olisi saavuttanut riittävän lujuuden. Tämä toteutettiin käyttämällä vahvemman lujuusluokan betonia reunaan ja ankkureiden alue suojattiin vielä eristelevyillä, jolloin lujuudenkehitys nopeutuisi. Seuraavana aamuna ennen töiden aloitusta varmistettiin betonin lämpötila, jonka mukaan pystyttiin toteamaan riittävä lujuus rakenteessa.

3.4 Työnjohto ja esimiestoiminta

3.4.1 Työn johtaminen ja valvonta

Työn toteutuksen johtamisessa oli huomioitava työntekijöiden ammattitaito ja varmistettava, että tämä kohtaisi toteutettavan työn kanssa. Jos työ oli haastava ja tekijä kokematon, oli työnjohdon valvonnan osuus huomattavasti suurempi. Kyseisen kohteen työryhmänä toimi kokeneita ja kokemattomampia henkilöitä. Yleensä työskentely tapahtui aina työpareittain, jotta kokemus siirtyisi myös nuoremmalle rakennusmiehelle ja virheiltä välttäisiin.

Runko-urakan työstä aiheutuvien kustannusten hallinta tapahtui käytännössä apumiehen avulla. Urakan ulkopuolisia töitä olivat muun muassa toppareiden purku ja vinotukien irrottaminen. Topparit olivat asennettavien elementtien tiellä ja vinotukia tarvittiin taas seuraavissa kerroksissa. Ettei itse urakassa tulisi pysähdyksiä ja urakan ulkopuolisia tuntitöitä, apumiehen työt olikin ajoitettava aina oikeaan aikaan. Monesti tämä meni erilaisten kiireettömämpien töiden pätkimiseen, jotta odottelua ei syntyisi tahdistavassa työssä.

Työnjohtajana oli tärkeää varmistaa työntekijän ymmärrys tehtävästä työstä ja myös kuunnella heidän ajatuksiaan työn toteutuksesta. Joskus työtä toteutettaessa saattoi työntekijällä olla jokin vaihtoehtoinen tapa tehdä työ, ja sitä voitiin hyödyntää toteutuksessa. Toisinaan nämä vaihtoehtoiset tavat eivät välttämättä palvelleet toteutusta halutulla tavalla, joten työ tehtiin alkuperäisen suunnitelman mukaisesti.

Valvonta työn toteutuksessa keskittyi lähinnä laadunvarmistukseen. Kun suurmuottiseiniä varusteltiin, työnjohtaja tarkisti seinien raudoitukset ja varaukset tarvittavalle tekniikalle, kuten käyttövesi ja ilmanvaihto. Tämä piti tehdä aina ennen muottien tuplaamista, jotta tarvittavat korjaukset oli helppo suorittaa ja turhilta nostoilta säästyttäisiin. Lisäksi elementtien asennuksissa ilmenneet ongelmat, kuten varausten sijainti tai puuttuminen, tuli kirjata ylös ja korjaustoimenpiteet käynnistettävä lähes heti perään, jolloin työt jatkuivat jouhevasti myös jatkossa.

3.4.2 Työturvallisuuden valvonta

Työnantajan velvollisuus on tunnistaa ja arvioida työhön liittyvä vaarat ja toteuttaa korjaustoimenpiteet (Työsuojeluhallinto 2016). Tätä noudatettiin myös kyseisessä kohteessa, ja työturvallisuus olikin huomioitu jokaisen työn toteutuksessa jo tehtäväsuunnitteluvaiheessa. Työturvallisuusriskien havainnointi ei toki päättynyt tehtäväsuunnitteluun, vaan sitä jatkettiin koko toteutuksen ajan. Lisäksi työntekijöiden keskuudessa tehtiin ajoittain oman työn turvallisuussuunnitelmaa, jossa jokainen työntekijä kirjoitti ylös omat työtehtävät esimerkiksi muutaman päivän ajalta ja kirjasi ylös tarvittavia toimenpiteitä työn turvalliseen toteutukseen.

Runkovaiheen ajallisessa suunnittelussa työturvallisuuden huomiointi näkyi esimerkiksi betonipintojen hionnassa. Kerroksissa suoritettavat hionnat ajoitettiin aina ennen ikkunasennuksia, jolloin ilma vaihtui tehokkaasti ja työ voitiin toteuttaa ilman merkittävää pölyhaittaa.

Puutteet työn turvallisessa toteutuksessa runkovaiheessa olivat yleensä suojalasiensa käytössä tai ikkuna-aukkojen putoamissuojauksessa. Koska ikkunapenkit olivat korkeudeltaan alle metrissä, oli aukkoon asennettava putoamissuojaus. Nämä asiat korjattiin pääsääntöisesti työnjohdon huomauttaessa asiasta.

Vakavimmat puutteet työturvallisuudessa olivat valjaiden käyttö. Holvilaudoituksen turvallinen toteutus oli suunniteltu tehtäväksi valjailla ja jokaisen laudoitetun asunnon jälkeen asunnon ympärille asennettiin kaiteet. Tätä työntekijät eivät automaattisesti tehneet, joten työnjohdon piti jatkuvasti puuttua asiaan.

Yleisimmät turvallisuuspuutteet oli huomioitu sitomalla ne runko-urakkaan. Tämä ei silti auttanut, sillä työn turvallisen toteutuksen pitää lähteä aina työntekijän omasta tahdosta, ei pelkästään sen takia, että joku käskee näin tekemään.

3.4.3 Muutokset ja niihin reagointi

Töiden suunnittelun, valvonnan ja aikataulutuksen lisäksi suunnitelmien poikkeamiin ja muutoksiin reagointi oli etenkin runkovaiheessa erittäin tärkeää. Ongelmat piti ratkaista pikaisesti. Koska kyseessä oli KVR-urakka, pääurakoitsijalla oli myös vastuu suunnittelun ohjauksesta. Tästä johtuen muutostöistä ei rakentamiseen ollut mahdollista saada

lisää aikaa, vaan työt piti toteuttaa tarvittaessa lisäämällä resursseja. Jotta muutoksista koituvat kustannukset pystyttiin ohjaamaan oikeille osapuolille, oli tärkeää pitää kirjaa siitä, kenelle mikäkin lisätyö kuului.

Suurimmat muutokset toteutukseen tapahtuivat runkovaiheen lopussa, kun kahden ylimmän kerroksen elementtejä ei saatu toimitettua aikataulujen mukaisesti. Tämä ratkaistiin vähentämällä valmistettavien elementtien määrää ja alkuperäisten suunnitelmien mukaiset sisäkuorielementit ulkoseinillä päätettiin valaa paikan päällä. Tämä vaikutti runkokierroksen pituuteen oleellisesti. Valuseinien toteutus holvin reunalla vaatii tuen myös ulkopuolelta, joten työtavan muuttuessa ulkoseinille piti asentaa nivelytaset, joilta suurmuottityö päästiin toteuttamaan.

Työtapa ja käytettävä kalusto olivat työnjohdolle ja työntekijöille vieraita, joten työn toteutus oli käsiteltävä työntekijöiden kanssa yksityiskohtaisesti, etenkin työturvallisuuden kannalta. Lopulta työ toteutui suunnitellusti ja ennen kaikkea turvallisesti.

Vaikka suurmuottityö pystyttiin toteuttamaan nivelytasoilta ongelmitta, oli niistä myös haittaa. Tasot oli varastoitava välillä pois seiniltä, sillä holvikaluston purku ja siirto ylempiin kerroksiin ei olisi muuten ollut mahdollista. Näin ollen kortilla oleva varastotila tontilla pieneni entisestään, ja nivelytaset piti myös purkaa kesken runkotöiden. Ajan ja torninosturin resurssien säästämiseksi tämä työ suoritettiin ylitöinä.



Kuva 2. Niveltyötason asennus.

3.5 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työturvallisuus oli työmaan töiden suunnittelussa mukana koko ajan, ja sitä valvottiin myös toteutuksessa. Runkotyötä aloitettaessa työmaalla koettiin ongelmaksi holvikaluston siirto ylempiin kerroksiin. Yleinen toteutustapa oli ollut asettaa purettava holvikalusto ikkuna-aukkoihin ja nostaa ne sieltä torninosturilla ylempiin kerroksiin. Koska nostoa ei pystytty suorittamaan suoraan ylöspäin, aiheutui taakan nostossa sivuttaisliike, jonka yhteydessä niputetusta tavarasta saattoi tippua jotain alas. Tämä ratkaistiin valmistamalla ns. ikkunakonsoleita, jotka kiinnitettiin aukkoihin, ja materiaalin painopiste saatiin siirrettyä selkeästi ulommas ulkoseinästä. Tällöin nosto oli hallittu ja myös turvallinen.

Yleisimmät turvallisuuskäytännöt runkotoissa olivat jokaiselle työntekijälle selkeät. Tärkeimpänä sääntönä käytännössä oli, että jos ei ole kaiteita, käytetään valjaita. Valjaiden käytössä työryhmä onnistuikin hyvin.

Tavanomaisista henkilökohtaisista suojarusteista poiketen yrityksessä oli kielletty lyhytvartisten housujen käyttö. Käytäntöön oli päädytty, sillä viillot nilkkojen alueella olivat sattuneet pääsääntöisesti aina henkilöille, joilla oli ollut käytössä esimerkiksi capri-housut.

Ennen töiden aloitusta työryhmän kanssa oltiin sovittu erillisestä turvallisuuspalkkiosta kerroksittain. Samalla sovittiin myös, että jos turvallisuuteen jouduttaisiin jatkuvasti puuttamaan, otettaisiin erillinen palkkio pois palkasta.

Elementtiasennus suoritettiin valjailla ja kaiteet poistettiin asennettavan elementin kohdalta vasta, kun elementti oli kohteessa. Kun elementti oli tuettu, ketjut irrotettu, pystyysuoruus ja sijainti varmistettu, oli vuorossa ikkuna- ja oviaukkojen kaide-asennus. Kaiteet olivat kiinnitetty apukarmeihin palkkikengin, jotta kaide olisi tarvittaessa helppo poistaa. Tässä toteutus onnistui vaihtelevasti. Valjaiden käyttö työntekijöiden keskuudessa oli hyvää, mutta kaiteiden asennus unohtui usein, ja tästä piti aika ajoin huomauttaa työntekijöitä.

Suurmuottityössä tärkein turvallisuusasia oli muotin kaatumisen estäminen. Kun suurmuotin toinen puoli nostettiin kohteeseen, oli vastapari jätettävä kauemmas, jotta muotti pystyttäisiin varustelemaan. Tällöin muotin vastapari ei estänyt muotin kaatumista seinää varustelevien työntekijöiden päälle. Tuulisiteinä käytettiin kiristysliinoja, joiden toinen

pää kiinnitettiin suurmuottiin ja toinen pää holviin. Vastaparin asennuksen jälkeen muotiseinien päihin asennettiin kaiteet, jolloin putoaminen oli estetty valun aikana.

Holvilaudoituksen aikana käytettiin valjaita. Valjaat oli kiinnitetty ns. hirsipuihin, jotka oli asennettu valettujen seinien varaan. Tällöin valjaiden kiinnityspiste oli ylhäällä työntekijän yläpuolella, ja hän pystyi työskentelemään turvallisesti myös reuna-alueilla. Koska holvin varusteluun osallistui useampia työntekijöitä ja työ eteni porrastaen, oli työryhmän kanssa sovittu kaiteiden asennuksesta aina asunnoittain. Tällöin perässä tulevan työryhmän ei tarvinnut käyttää valjaita ja työ pystyttiin toteuttamaan turvallisesti.

Työmaalla järjestettiin viikoittain TR-mittauksia, joilla saatiin tuotua esille työmaan yleinen turvallisuustaso. Nämä tulokset esiteltiin viikkopalaverissa työntekijöille ja käytiin läpi työmaan heikkoudet ja vahvuudet. Yleisin korjattava toimenpide oli järjestys ja jätehuolto. Täydet roska-astiat olivat näistä se suurin ongelma, sillä niiden tyhjennyksiin oli hankala järjestää aikaa torninosturilta. Monesti jätehuolto suoritettiin ylitöinä tai viikonloppuisin.

Työturvallisuuden osalta työmaalla tapahtuneet tapaturmat olivat pääsääntöisesti henkilökohtaisesta huolimattomuudesta johtuvia. Työmaalla järjestettiin välillä myös oman työn turvallisuussuunnittelua, jossa jokainen työntekijä listasi omasta työstään koituvat turvallisuusriskit ja niiden ehkäisytoimenpiteet. Näiden avulla pyrittiin välttämään työntekijän omasta työstä koituvaa haittaa itselle tai muille.

3.6 Logistiikka ja työmaan ympäristö

Työmaan sijainti oli haastava. Se sijaitsi Turun yhden ruuhkaisimman kadun varrella, minkä takia työmaalle piti järjestää liikenteenohjaus. Koska lähes koko tontin alue oli rakennettavaa pinta-alaa, materiaalien varastointi työmaalle oli haastavaa. Tästä syystä tilaukset piti suunnitella tarkkaan ja sovittaa työmaan aikatauluihin.

Työmaalle pääsi runkovaiheen aikana ajamaan vain yhdestä kohtaa, ja alueelle mahtui juuri ja juuri täysperävaunu. Täysperävaunullisia kuljetuksia pyrittiin välttämään, sillä ajoväylä saattoi aika ajoin toimia väliaikaisena varastointialueena.

Työmaatien viereen oli siirretty vanha puutalo, joka esti kuormien purun sivusta. Tämän takia kuormien purku oli tehtävä perälautapurkuna tai torninosturilla. Tavarantoimittajille

ja urakoitsijoille jaettiin sopimusvaiheessa tiedote työmaalle ajosta ja kuormien purkumahdollisuuksista. (liite 3.)

Työmaalla oli käytössä viikoittainen toimitusaikataulu, johon merkittiin jokainen työmaalle sovittu toimitus. Toimitusaikataulu koottiin työmaatoimistossa, josta liikenteenohjaaja päivitti tiedot työmaan portin viereen sijoitetulle ilmoitustaululle. Näin liikenteenohjaaja pystyi myös itse hoitamaan pienempiä kuljetuksia tyhjiin aikaväleihin. Toimitusaikataululla pyrittiin välttämään toimitusten päällekkäisyydet ja varmistamaan purku-aika jokaiselle kuormalle.

Naapuritonteilla toimi hätäkeskus, ala-aste, päiväkotiki ja palvelutalo. Hätäkeskus tarvitsi jatkuvan kulkutien hälytysajoneuvoille työmaan reunalla. Lisäksi hälytysajoneuvoilla piti säilyä näkyvyys myös liikenteen joukkoon, mikä vaikutti työmaa-aitojen ja jalankulkukäytävien sijoittamiseen.



Kuva 3. Ajoväylän ahtaus.

Toisella laidalla, noin 5 metriä rakennettavan tontin yläpuolella, sijaitti ala-asteen piha, jossa lapset oleskelivat välitunneilla. Runkovaiheen edetessä ja kerrosten noustessa työskenneltiin jo koulun pihan yläpuolella. Koska koulun pihan ja kerrostalon rungon välissä oli tilaa alle 3 metriä, päätettiin betonirungon ulkopuolelle asennetuille niveltyöta-soille asentaa putoamissuojaverkko, joka esti tavaroiden mahdollisen putoamisen kou-lun pihalle asti. Suojaverkkoa pidettiin koulun puoleisella sivulla myös vesikaton puutöi-den ajan.



Kuva 4. Suojaverkko koulun puoleisella sivulla.

3.7 Työmaalla pidetyt palaverit ja kokoukset

Ennen jokaisen työn aloitusta työmaalla pidettiin aloituspalaveri yhteisesti koko työryhmän kanssa. Tässä käsiteltiin mm.

- urakkaan kuuluvat työt
- urakan ulkopuoliset työt
- käytettävä kalusto ja koneet
- asennustoleranssit
- laadunvarmistus
- asennus-aikataulut
- työturvallisuus.

Runkovaiheessa työmaalla järjestettiin n. 2- 4 viikon välein urakoitsijapalavereja, joissa vastaava työnjohtaja ja työmaainsinööri käsitteivät aliurakoitsijoiden ja suunnittelijoiden kanssa työmaan aikataulut ja suunnitelmat. Jokainen osapuoli toi oman työvaiheilmoituksensa palaveriin, ja sitä verrattiin yleisaikatauluihin. Palavereissa käytiin myös läpi suunnitelmien ajantasaisuus ja ristiriidat.

Viikoittain järjestettäviä palavereja olivat mestaripalaveri ja viikkopalaveri. Mestaripalaverissa työnjohto kokoontui käsittelemään yhteisesti tulevien viikkojen töitä ja aikataulujen sovitusta yhteen muiden töiden osalta. Tällä varmistettiin työnjohtajien omien suunnitelmien toimivuus ja epäkohtien havainnointi. Tämä osoittautui monesti tehokkaimmaksi tavaksi karsia päällekkäisyydet työn toteutuksessa.

Viikkopalaverissa käsiteltiin koko työmaan henkilöstön kanssa seuraavan viikon työt. Asialista sisälsi seuraavat kohdat:

- seuraavan viikon työt
- työmenetelmät, materiaalien toimitukset, kalusto ja uudet työkalut
- laatuasiat, aloituspalaverit, laatupalaverit, mallitarkastukset
- työturvallisuus, työsuojelu (työmaan työsuojeluvaltuutetun puheenvuoro)
- aliurakoitsijoiden asiat, lomat jne.
- työntekijöiden asiat
- työhyvinvointi, työterveys
- koulutukset (työturvallisuus, tulityö, ensiapu jne.)
- yrityksen yleiset asiat (nimitykset, yhteiset tilaisuudet, uutiset).

Viikkopalaverissa käsiteltiin työmaata pääsääntöisesti kolmessa osiossa: pihakannen, A-lohkon ja B-lohkon työt. Sen merkitys oli erittäin suuri. Tällä tavoin pystyttiin tiedottamaan työntekijöitä työmaan tapahtumista ja suuremmista muutoksista, kuten varastotilan ja kulkureittien muutokset.

4 YHTEENVETO

4.1 Ongelmat ja niiden ratkaisu

Työmaalla järjestetyistä viikkopalavereista huolimatta ongelmatilanteiksi kuitenkin muodostui usein tiedonkulku joko työnjohdon tai työntekijöiden välillä. Vaikka ajallisesti oltiin muiden töiden päällekkäisyydet huomioitu, saattoi jokin asia vain yksinkertaisesti unohdeta tai tiedotus olla puutteellista. Tästä hyvänä esimerkkinä torninosturin resurssit:

Kun monella alueella työskenneltiin samanaikaisesti, oli torninosturilla jatkuvasti töitä ja jollain osa-alueella jouduttiin odottamaan nostoja. Nämä tilanteet hankaloittivat työntekijöiden urakatyön toteutusta, mikä synnytti aika ajoin myös hermostumista työntekijöiden välillä.

Jotta vastaavaa ei tapahtuisi tai se minimoitaisiin, olisi työn toteutus porrastettava aina selkeästi eri aikaan toteutettavaksi. Toki tässäkin kohteessa suurimmat päällekkäisyydet aiheutuivat muutoksista, jotka pidensivät runkokiertoa oleellisesti. Kun runkokierto pidentyi, syntyi myös päällekkäisyyksiä muiden töiden kanssa. Työnaikaisesti tilanteen olisi pystynyt ratkaisemaan hidastamalla toisen työvaiheen etenemistä, mutta tämä hidastaisi kuitenkin kokonaisuutta enemmän. Parempi vaihtoehto olisi ollut työvaiheen nopeuttaminen lisäämällä resursseja, mutta tämä ei ollut mahdollista. Työntekijöitä ei ollut riittävästi, ja työvaiheet tarvitsivat joka tapauksessa nostoapua. Ongelmat minimoitiin tekemällä ”kiireettömät” nostot ylitöinä. Näitä olivat mm. varastoalueen järjestys, jätehuolto ja materiaalitäydennykset työkohteisiin.

4.2 Oma oppiminen

Työskentely kohteen runkotöiden työnjohtajana opetti minulle paljon. Sain mielestäni saman vastuualueen mitä kokeneemmat työnjohtajat. Erona oli päätöksenteko, joka tapahtui kohdallani yhdessä muiden työnjohtajien kanssa. Usein ehdotukseni kuitenkin hyväksyttiin ilman muutoksia, joten suoriuduin mielestäni tehtävästä hyvin. Epäonnistumiset tapahtuivat pääasiassa unohduksista, joiden parhaaksi ehkäisytavaksi koin muistiinpanot. Käytin työn ohella jatkuvasti muistiinpanovälineitä ja kirjasin ylös lähestulkoon kaiken muistettavan. Tämän avulla pystyin toimimaan tehokkaasti kentällä ja toimistossa.

Työnjohdollisessa asemassa toimiminen sisältää myös erittäin paljon sosiaalista kanssakäymistä erilaisten persoonien kanssa. Vaikeimmat keskustelun aiheet käytiin työturvallisuudesta vanhempien työntekijöiden kanssa. Heidän oli monesti vaikeaa hyväksyä kaikkia turvallisuuteen liittyviä asioita, joista heille huomautin. Ymmärsin heidän ajatusmaailman ja joissain pienemmissä asioissa katsoinkin asiaa sormien läpi, jotta saisin heidät toteuttamaan kuitenkin ne tärkeimmät asiat oikein.

Jatkoin kyseisessä kohteessa sisävalmistusvaiheessa. Tämä oli mielestäni koko työmaan opettavaisin vaihe, sillä kaikki runkovaiheen laadulliset ongelmat tulivat esiin siinä vaiheessa. Pystyin konkreettisesti näkemään, kuinka paljon yksittäiset työvirheet aiheuttivat ylimääräistä työtä, esimerkiksi yksittäisen muotin vääntyminen valun aikana tai reikävarauksen mitoitus väärään paikkaan. Runkovaiheen toteutuksessa jokainen ylimääräinen korjausliike tai toimenpide tuntui vain olevan niin aikaa vievää ja hidastavan rungon toteutusta, että katsoin paremmaksi korjata ne paikat jälkikäteen. Toki joissain tapauksissa näin olikin, mutta monta asiaa jälkikäteen ajateltuna olisi voinut tehdä myös toisin.

Tulevaisuudessa pyrin keskittymään tarkemmin työn ajalliseen suunnitteluun, kustannusten seurantaan, laadunvarmistukseen ja työturvallisuuteen puuttumiseen.

Työn ajallisessa suunnittelussa epäonnistuin väillä. Ajattelin monesti työn onnistuvan ongelmitta ja nopeammin, sillä luulin jonkun tietyn työvaiheen toteutuksen olevan huomattavasti nopeampaa tai olin unohtanut jonkun materiaalin tilauksen. Tämä johtui pitkälti kokemattomuudestani.

Kustannusten seuranta oli itselläni hyvin vähäistä, sillä näihin en kokenut pystyväni vaikuttamaan. Lähinnä pyrin ajattelemaan kustannuksia vain ajan kautta. Jos jokin yksittäinen työvaihe tuntui liian hitaalta, koitin keksiä siihen nopeamman toteutuskeinon. Tämän koin automaattisesti paremmaksi toteutustavaksi, mutta jotkin asiat jälkikäteen mietittynä näkyivät ylimääräisenä työnä taas myöhemmässä vaiheessa. Näin ollen ei nopeampi välttämättä ollutkaan se edullisempi.

Laadunvarmistukseen tulen jatkossa puuttumaan paljon tiukemmin. Vaikka saavutetut toleranssit ja vaatimukset täyttyivät, olisi asiat voinut toteuttaa välillä vielä paremmin. Itseluottamuksen lisääntyttyä uskallan myös jatkossa vaatia alaisilta enemmän.

Työturvallisuus oli yksi heikoimmista alueistani. Koin monesti pienet turvallisuuspuutokset vähäpätöisinä, ja silloin en myöskään huomauttanut työntekijöitä aktiivisesti näistä

asioista. Kuitenkin näiden pienempien asioiden huomiotta jättäminen antaa sellaisen kuvan työn turvallisesta toteuttamisesta, että jos tuohon ei puututa, ei varmaan tälläkään ole väliä. Tämän koin selkeimmin siivouksessa. Kun jokainen jätti omat roskansa runkovaiheessa kiireen vuoksi siivoamatta, oli pian yhdellä miehellä todella suuri työ saada pidettyä paikat puhtaina. Jatkossa pyrin puuttumaan tarkemmin myös yleiseen järjestykseen ja henkilökohtaisiin suojarahusteisiin.

LÄHTEET

Rakennusteollisuus RT ry 2017. Työturvallisuus rakennusalalla. Viitattu 21.10.2017. <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Tyoturvallisuus/Tyoturvallisuus-rakennusalalla-perustietoa/>

Rakennusteollisuus RT ry 2017. Työvaiheiden laadunhallinta. Viitattu 28.10.2017. https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/koulutus--ja-esitysaineistot/2015/070415_tyovaiheiden-laadunhallinta.pdf

Ratu C2-0299. 2007. Rakennustyömaan aluesuunnittelu. Helsinki: Rakennusteollisuus RT ry & Rakennustietosäätiö RTS.

Ratu KI-6028. 2016. Aikataulukirja. Helsinki: Rakennustietosäätiö RTS.

Ratu KI-6029. 2017. Rakennustöiden laatu. Helsinki: Rakennusteollisuus RT ry & Rakennustietosäätiö RTS.

Ratu S-1228. 2010. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu Ohje aliurakan ja työkaupan hallintaan. Helsinki: Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS.

Ratu S-1181. 1998. Työturvallisuus tuotannosuunnittelussa. Rakennusteollisuuden keskusliitto ja rakennustietosäätiö.

Ratu S-1229. 2011. Rakennustyömaan projektisuunnitelma. Helsinki: Rakennustietosäätiö RTS.


Työsuojeluhallinto. 2016. Vastuut työsuojelussa Viitattu 30.10.2017. <http://www.tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/vastuut-tyosuojelussa>

Työsuojeluhallinto. 2015. Työnantaja. Viitattu 30.10.2017. <http://www.tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/vastuut-tyosuojelussa/tyonantaja>

RT10-11225. 2016. Talonrakennushankkeen kulku. Helsinki: Rakennustietosäätiö RTS.

RT16-10837. 2005. Työmaakokouksen pöytäkirjan laatiminen. Helsinki: Rakennustietosäätiö RTS.

Ikkuna-asennuksen aloituspalaveri

 HARTELA IKKUNA-ASENNUS ALOITUSPALAVERI	Lomake:	4165 000B
	Versio:	7
	Pvm:	9.10.2014
	Laatija:	ESj
	Hyväksytty:	Mki

Työnumero:	50 143	Pvm:	7.7.2017
Työmaa:	As Oy Turun Ruusupuisto		
Läsnä:	Joel Kagan		
	Eetu Törnström		

TARKASTETAAN, että ikkunat sekä lukot ja helat, ovat rakennustuoteasetuksen mukaisesti CE-merkittyjä ja kohteeseen soveltuvia.

Urakoitsija toimittaa seuraavat suoritustasoilmoitukset (muut selvitykset):

TYÖN SISÄLTÖ: Ikkuna-asennus, eristys, solukumitiivisteiden asennus

SUUNNITELMIEN LÄPIKÄYNTI: Arkkitehdin työpiirustukset, ovi- ja ikkunakaavio

KIINNITYS ALUSTA: (Kiinnitysalustan rakenne ja vaatimukset)
Puinen apukarmi

KIINNITYSTARVIKKEET: (Tyyppi ja materiaali ja määrä)
Karmiruuvi 6x90mm

LIITTYMÄT MUIHIN RAKENTEISIIN:

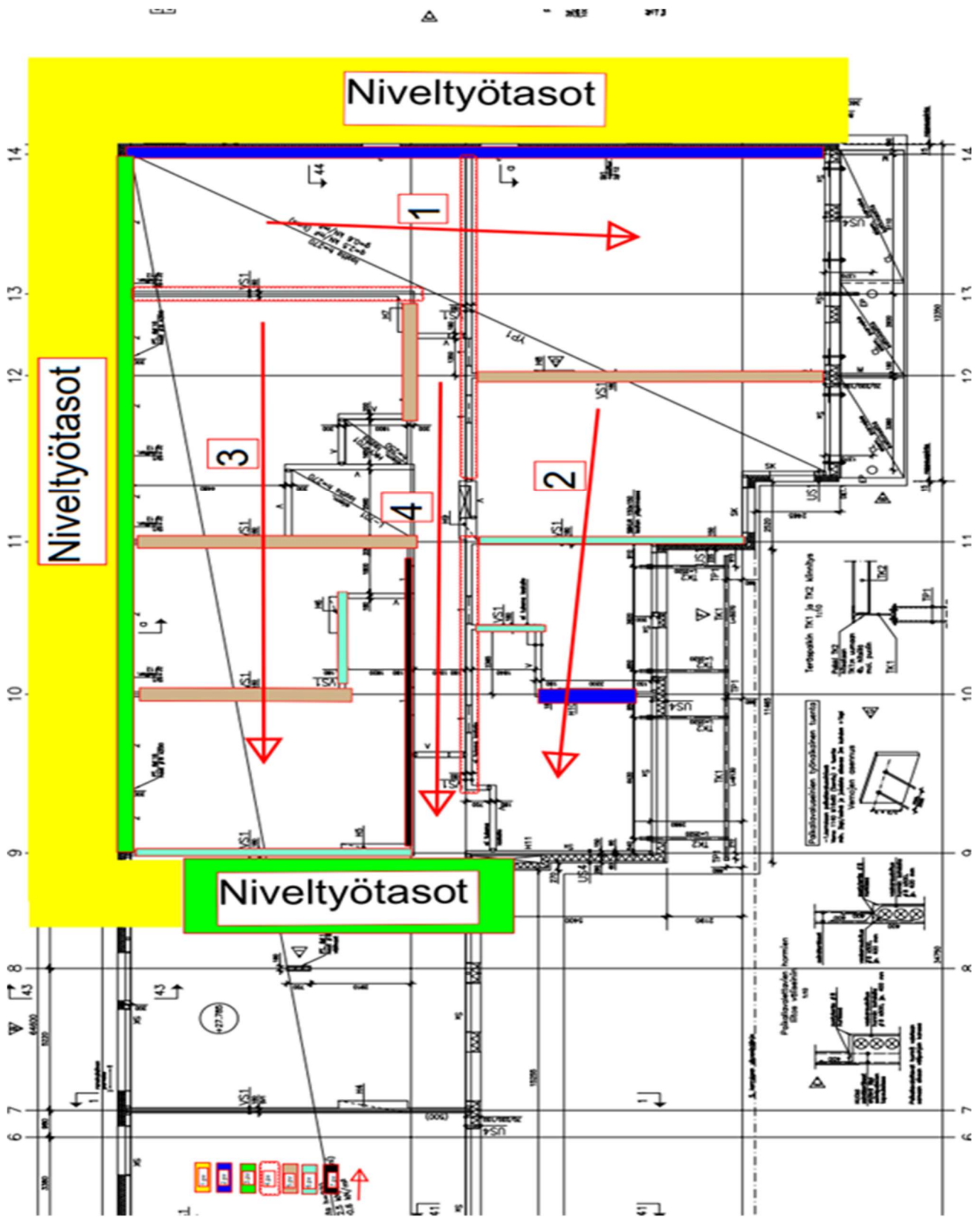
Liitosdetaljit:
Oven ja ikkunan väli tiivistetään lisäksi solukumitiivisteellä.

Asennusvarat:
15mm

Tilkkeet ja tiivistys: (esim uretaani ja Sikalex-Construction+)
PU-vahto+ solukumitiiviste

Pellitykset ja listat: -	
NOSTOT, SIIRROT JA JAKO: Pystysuuntaiset nostot tilaajalta, muut siirrot asentajalta	
TOIMITUSERÄT, PAKKAUKSET JA MERKINNÄT: kerroksittain runkovaiheen edetessä	
TYÖTURVALLISUUS:	
– Tikkailla ei saa työskennellä, eikä tikkailla kuljettaessa saa kantaa mitään taakkaa tai tarvikkeita.	
Perehdytys: Ennen työn aloitusta työntekijät perehdytetään työmaalla	
Henkilökohtaiset suojaimet: Kaikki henkilökohtaiset suojaimet. Ranskalaisia parvekeovia asennettaessa valjaat.	
Telineet:	
Työmaajärjestelyt: Joka kerroksesta jätetään yksi oviaukko asentamatta työmaaliikenteen vuoksi. Ovet asennetaan jälkikäteen erikseen sovittuna ajankohtana.	
Siivous ja jätteiden lajittelu: Jätteet toimitetaan tilaajan osoittamaan jäte-astiaan kerroksissa.	
Muut turvallisuusasiat: Aukkojen kaiteiden poisto vasta ikkunan asennuksen yhteydessä. Kaiteet järjestetään asunnoittain siistiin pinoon tilaajan osoittamalle paikalle.	
AIKATAULU: (taloittain, kerroksittain)	
Alkaa: 7.7.2017	
Välitavoitteet: 2.krs: vko27, 3.krs: vko30, 4.krs: vko33,1.- ja 5.krs: vko38, 6.krs: vko41	
Valmis: vko 42 (pl. jälkikäteen asennettavat ovet)	
LAADUNVARMISTUS:	
Mallit: 2.krs	
Tarkastukset: kerroksittain	
Dokumentit: piirustukset, tehtäväsuunnitelma	
Työn vastaanotto: Kun työ valmis, tarkastettu ja hyväksytty	
MATERIAALI HUOLTOKIRJAAN JA ASUKASKANSIOON:	
MUUT SOPIMUSASIAT:	
Pvm:	
Kuittaus:	

Esimerkki runkokierrosta



Toimitusohjeet

Hartela Oy

As Oy Turun Ruusuapuisto
Puistokatu 7
20100 Turku

Toimitukset

Tavarantoimitukset on sovittava työmaan kanssa viimeistään 2 viikkoa ennen toimitusta. Toimituksesta on sovittava purkupäivä, kellonaika ja purkutapa sekä tarvittavat kuormausvälineet. Työmaaajärjestelyistä johtuen toimitusta ei voida ottaa vastaan, mikäli sitä ei ole ennalta sovittu. Työmaa on aidattu ja liukuporteilla suljettu. Autoa ei voi pysäköidä edes hetkellisesti puistokadulle. Sovi toimitusaika alla olevien yhteystietojen kanssa.

toimitukset.puistokatu7@hartela.fi

050 3288 318

Liikenteenohjaussuunnitelma

Nuppikuorma, soitto 30min ennen 050 3288 318

Aja työmaalle Puistokadun oikeaa kaistaa pitkin ja käänny oikealle Mikonkadulle. Pysähdy odottamaan työmaan liikenteenohjaajien opastusta. Liikenteen ohjaajat pysäyttävät Puistokadun ja Mikonkadun liikenteen. Liikenteen ohjaajien avustuksella peruuta työmaan purkupaikalle.

Täysperävaunu

Täysperävaunulla tavarantoimitus työmaalle ei onnistu.

Elementtirekka, soitto 30min ennen 050 3288 318

Aja työmaalle Puistokadun vasenta kaistaa pitkin. Pysähdy työmaan edessä olevissa liikennevaloissa odottamaan työmaan liikenteenohjaajia. Liikenteen ohjaajat pysäyttävät Puistokadun ja Mikonkadun liikenteen. Käänny oikealle Mikonkadulle ja pysähdy odottamaan. Liikenteen ohjaajien avustuksella peruuta työmaan purkupaikalle.

Veturi ja lavetti, soitto 30min ennen 050 3288 318

Aja työmaalle Puistokadun vasenta kaistaa pitkin. Pysähdy työmaan edessä olevissa liikennevaloissa odottamaan työmaan liikenteenohjaajia. Liikenteen ohjaajat pysäyttävät Puistokadun ja Mikonkadun liikenteen. Käänny oikealle Mikonkadulle ja pysähdy odottamaan. Liikenteen ohjaajien avustuksella peruuta työmaan purkupaikalle.

Viikkoaikataulu

3.krs runko											
Mittaus	1 pv	13.06.17								14 pv	13.06.17
valuseinät	6 pv	13.06.17									
Holvin purku	4 pv	16.06.17									
elementit	6 pv	14.06.17									
holvilaudoitus	6 pv	19.06.17									
Parveke-elementit	2 pv	28.06.17									
Valuhornit	2 pv	22.06.17									
Topparoinnit holvilla	1 pv	28.06.17									
alapintaterästy	2 pv	26.06.17									
LVIS	2 pv	27.06.17									
yläpintaterästy	2 pv	28.06.17									
Lämmityskaapelit	1 pv	30.06.17									
Holvivalu	1 pv	03.07.17									
Betonisaumaus 1.-2. Hionta 1.-2.krs Ikkuna-asennus 2.kr											
4.krs runko											
Mittaus	1 pv	04.07.17									
valuseinät	6 pv	04.07.17									
Holvin purku	4 pv	10.07.17									
elementit	6 pv	06.07.17									
Parveke-elementit	2 pv	14.07.17									
holvilaudoitus	5 pv	11.07.17									
Valuhornit	2 pv	12.07.17									
Holvin topparoinnit	1 pv	17.07.17									
alapintaterästy	2 pv	14.07.17									
LVIS	2 pv	18.07.17									
yläpintaterästy	2 pv	19.07.17									
Lämmityskaapelit	1 pv	20.07.17									
Holvivalu	1 pv	24.07.17									
4.krs runko											
Mittaus											
valuseinät											
elementit											
Holvin pi											