

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Tuotantojohtaminen

2012

Teemu Hedberg

RIVITALOTYÖMAAN TUOTANNONSUUNNITTELU JA -OHJAUS



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Turun ammattikorkeakoulu

Tekniikka, ympäristö ja talous

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Rakennusmestari (AMK)

Tuotantojohtaminen

Teemu Hedberg

Opinnäytetyö

RIVITALOTYÖMAAN TUOTANNON SUUNNITTELU JA OHJAUS

Hyväksytty

Turussa ___/___ _____

Ohjaaja

lehtori Risto Grusander

Koulutuspäällikkö

tekn. lis. Esa Leinonen

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma | Tuotantojohtaminen

2012 | 33 sivua

Risto Grusander

Teemu Hedberg

RIVITALOTYÖMAAN TUOTANNONSUUNNITTELU JA -OHJAUS

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tekijän omien ammattikorkeakoulussa ja työelämässä opittujen tietojen esittäminen. Opinnäytetyö käsittelee yleistä talonrakennuksen teoriaa, mihin kuuluvat tehtäväsuunnittelu ja tuotannonohjaus, ajallinen suunnittelu ja valvonta, aliurakkasopimukset ja niitä säätelevät säädökset ja sopimusehdot, rakennustyön yleiset työturvallisuusasiat ja niiden valvonta ja parantaminen sekä työmaalla pidettävät kokoukset ja palaverit ja työmaasuunnittelu, johon kuuluvat muun muassa alue-, sähköistys-, putoamissuojaus- ja nostosuunnitelmat.

Teoriaosio käsittelee rakennusalan koulutuksessa opittuja ja rakennusalan tiedonlähteissä ja oikeusteksteissä esitettyä tapoja ja menetelmiä. Opinnäytetyössä kuvataan miten miten rakennustyö tulisi suorittaa oikeaoppisesti opetuksen ja eri tietolähteiden mukaisesti.

Käytännön osio puolestaan käsittelee teoriaosiossa esitettyjen asioiden soveltamista käytännön työmaalla, mikä tässä opinnäytetyössä on viiden rivitalon asuinrakennustyömaa. Käytännön osio käsittelee esimerkkejä siitä, miten teoriaa on toteutettu työmaalla, välillä teoriaa tarkasti noudattaen ja välillä käyttäen teoriasta poikkeavia tapoja ja menetelmiä, joilla on saatu aikaan sekä tehokkaampia että heikompia tuloksia kuin ideaalisessa, teorian oppeja tarkasti noudattavassa tilanteessa.

ASIASANAT:

rakennusala, työnjohto, tuotantojohtaminen

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Bachelor of Construction Management | Master Builder

2012 | 33 pages

Risto Grusander

Teemu Hedberg

PRODUCTION PLANNING AND MANAGEMENT OF TERRACED HOUSE CONSTRUCTION SITE

The aim of this Bachelor's Thesis is to display the author's own skills that are learned during the studies in the university of applied sciences and from work experience. This Bachelor's Thesis discusses the common theories of building construction including task planning and production management, schedule planning and supervision, subcontracts and the legislation and contract terms that affect them, common safety issues of construction work and their supervision and improvement and also the meetings held on site and construction site planning which consists of planning the site's use of area and availability/ use of electricity during construction work and also the site's falling safety planning and dust control planning.

The theory part discusses the topics as they are taught and instructed in sources and legislation pertaining to building construction and how construction work should be arranged according to things taught and presented in sources pertaining to building construction.

The practical part of the thesis deals with the topics presented in the theory part as they are applied to practical use on a construction site, the construction site in this thesis being a residential building construction site that consists of five terraced houses. The practical part presents examples on how theory has been implemented on the site, sometimes following the theoretical guidelines precisely and sometimes using different methods that have led to both better and worse results than following the ideal solutions presented in the theoretical sources.

KEYWORDS:

construction, management, production management

1 JOHDANTO	6
2 TUOTANNONSUUNNITTELUN JA OHJAUKSEN TEORIA	7
2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	10
2.3 Aliurakkasopimukset	13
2.4 Työturvallisuus ja valvonta	15
2.5 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset	17
2.6 Työmaasuunnittelu	19
3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA	21
3.1 Tehtäväsuunnittelu ja tuotannonohjaus	21
3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	23
3.3 Aliurakkasopimukset	25
3.4 Työturvallisuus ja ympäristönsuojelu	27
3.5 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset	29
3.6 Työmaasuunnittelu	30
4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE	32
5 YHTEENVETO	33
LÄHTEET	34
LIITTEET	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Liite 1. Tehtäväsuunnitelma	
Liite 2. Viikkoaikatauluja	
Liite 3. Yleisiä kuvia työmaa-alueesta	

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö koostuu tuotannosuunnittelun ja -ohjauksen teoriasta sekä teorian soveltamisesta käytäntöön työmaalla. Käytännön osiota ei ole eritelty työmaan toimintatapojen ja opiskelijan omien toimintatapojen kesken, koska työmaalla oleva työnjohto koostui ainoastaan vastaavasta mestarista ja opiskelijasta itsestään nuoremman työnjohtajan työtehtävissä. Opinnäytetyön pääasiallisena tavoitteena on opiskelijan omien tietojen ja taitojen kehittäminen sekä tämän hetkisen oman osaamistason selvittäminen.

Käytännön osion työmaana on Lainio & Laivorannan KVR-urakkana toteuttama YH-Lännen asumisoikeusasuntotyömaa Raision Rantatie 3. Työmaa aloitettiin maaliskuussa 2011 ja sen oli määrä valmistua maaliskuussa 2012. Työmaalle rakennettiin viisi rivitaloa, joista kaksi oli kaksikerroksisia ja kolme yksikerroksisia. Lisäksi tontille rakennettiin kolme autokatosta ja erillinen väestönsuoja. Yhteensä rakennettavaa huoneistoalaa oli vähän yli 2 000 m², ja koko tontin pinta-ala oli vähän yli 7 000 m². Tontti sijaitsi Raisionlahden rannalla, ja maaperä oli lähinnä 30 m syvää savea, minkä takia kaikki rakennukset tehtiin betonipaaluperustuksella.

Lähes kaikki kirvesmies- ja suurin osa maanrakennustöistä suoritettiin pääurakoitsijan omilla työntekijöillä. Aliurakointina tehtiin LVV-, IV- ja sähkötyöt sekä maalaus-, rappaus- ja tasoitetyöt sekä vesikatton huopakate, betonilattiat ja betonilaatat. Rivitaloissa oli kantava paikalla valettu betonirunko ja puurakenteiset ulkoseinäelementit, rapatut julkisivut, tuulettuva alapohja ja huopakate. Jokaisessa asunnossa oli oma ilmanvaihtokone ja ilmatiivis vaippa.

Rantatie 3:lla ei ollut käytössä kaikkia uusimpia menetelmiä ja tapoja, mutta työskentely sujui silti yleisesti hyvin.

Itse aloitin työmaalla työnjohtoharjoittelussa vuoden 2011 elokuun lopussa, kun runkovaihe oli jo hyvässä vauhdissa. Harjoittelujakson jälkeen jatkoin vielä ammattikorkeakoulun ohessa työmaalla nuorempana työnjohtajana vuoden 2011 loppuun asti.

2 TUOTANNOSUUNNITTELUN JA OHJAUKSEN TEORIA

2.1 Tehtävä suunnittelu ja tuotannon ohjaus

”Tehtäväsuunnittelun tavoitteena on varmistaa, että yksittäinen rakennustyönmaan tehtävä saavuttaa sille asetetut ajalliset ja taloudelliset tavoitteet sekä laatuvaatimukset” (Ratu KI-6015, s.33). Tehtäväsuunnittelulla voidaan lisäksi määritellä yksittäisissä työtehtävissä huomioon otettavat työturvallisuusasiat sekä laatuvaatimukset. Tehtäväsuunnitelma tulee laatia hyvissä ajoin ennen tehtävän alkua. Tehtäväsuunnitelmalla voidaan myös selvittää tuntemattomia työmenetelmiä ja sitä voidaan käyttää aliurakoiden laadinnan apuvälineenä ja ”aliurakoiden ja työkauppojen tehtäväsuunnitelmat laaditaan ennen urakoista tai työkaupoista sopimista.” (Ratu KI-6015, 33.)

Tehtäväsuunnitelmaa laadittaessa selvitetään muun muassa työkokonaisuuteen kuuluvat työosat, ajalliset välitavoitteet, kustannustavoite, tarvittavat resurssit, aloitusedellytykset, tehtävän laatuvaatimukset, mahdollisten ongelmien analyysi sekä laadunvarmistustoimenpiteet. Tehtäväsuunnitelmaa laadittaessa on myös eduksi, mikäli työntekijät voivat osallistua sen tekoon mietittäessä parasta toteuttamistapaa tai potentiaalisia ongelmia. Tehtäväsuunnitelma tulee myös käydä läpi työntekijöiden kanssa ennen tehtävän aloittamista, esimerkiksi tehtävän aloituspalaverissa. ”Aloituspalaverissa voidaan myös tarkastaa tehtävän aloitusedellytykset, kuten työkohteiden kunto ja materiaalien saatavuus sekä tarkentaa aikataulutilanne edeltävien töiden osalta.” (Ratu KI-6015, 34.)

Työmaan laatusuunnitelma määrittelee työmaalla tehtäväsuunnittelulla suunniteltavat tehtävät mutta mikäli työmaan laatusuunnitelmaa ei ole laadittu tai siinä ole määritelty edellä mainittuja tehtäviä, tulee työjohdon valita suunniteltavat työmaatehtävät, jolloin valintakriteereitä ovat muun muassa tehtävän ajallinen kriittisyys, taloudellinen merkitys, korkeat laatuvaatimukset sekä työntekijöille tai työnjohdolle tuntemattomat tehtävät tai työmenetelmät. Tehtäväsuunnitelmassa selvitetään tehtävän sisältö ja aloitusedellytykset eli

tehtävän tai työkohteen alkutila, tehtävän laajuus ja siihen kuuluvat osatehtävät sekä ylläpitävät tehtävät ja työn lopputila työn luovutuksen yhteydessä. Tämän lisäksi selvitetään tarvittavat resurssit ja suunnitelmat, erikoisluvat sekä oikeat työskentelyolosuhteet ja riittävä työturvallisuus ja työkohteen valmius ja laatu. ”Tehtävän sisältö suunnitellaan yhdessä aikataulun ja kustannusten kanssa, sillä tehtävän sisältöä voidaan tarvittaessa muokata siten, että työn eteneminen saadaan sujuvaksi muihin tehtäviin nähden.” (Ratu KI-6015, 35.)

Tehtäväsuunniteltavan tehtävän kustannus- ja aikataulutavoitteet saadaan hankkeen tavoitearviosta, hankintasuunnitelmasta ja yleisaikataulusta, josta haetaan tehtävän aloitusajankohta, kesto ja valmistumisajankohta. Tehtäväsuunnittelun työ-, materiaali- ja kalustokustannusten tarkistamiseksi lasketaan työssä tarvittavat materiaalmäärät määrätietojen ja materiaalimenekkien avulla materiaalihukka huomioon ottaen ja suunnitellaan tarvittavan kaluston määrä ja käyttöajan kesto sekä lasketaan työkustannukset lasketun työmenekin mukaan, minkä jälkeen ne hinnoitellaan kustannustietojen avulla. Tehtävälle voidaan lisäksi sen laajuudesta riippuen suunnitella ajalliset välitavoitteet, ja tehtävän etenemistä voidaan seurata paikka-aikakaavion tai vinjettiseurannan kanssa. ”Tarvittaessa tehtävään liitetään maksuerätaulukko, jossa tehtävän maksuerät sidotaan aikaan tai suoritemääriin” (Ratu KI-6015, 35).

Tehtäväsuunnittelun laatuvaatimukset kootaan työselostuksesta ja muista hankeasiakirjoista. ”Kaikki viittaukset yleisiin lähteisiin kuten rakennusalan yleisiin laatuvaatimuksiin kirjoitetaan auki, jolloin laatuvaatimus välittyy tarkasti työntekijöille saakka.” (Ratu KI-6015, 35)

Tehtäväsuunnittelussa tulee myös huomioida tehtävän aikana mahdollisesti esiintyvät ongelmat, ja ne tulee kartoittaa (potentiaalisten ongelmien analyysi). Ongelmat voivat olla teknisiä, toiminnallisia tai hankinnan ongelmia, ja niitä analysoidessa mietitään, kuinka ongelma havaitaan, kuinka se saadaan ennalta ehkäistyä ja kuinka toimitaan, jos ongelma kuitenkin toteutuu ja miten sen vaikutuksia saadaan pienennettyä. Tehtäväsuunnittelussa etsitään lisäksi, miten työtä seurataan ja ohjataan työn aikana. Työn seuranta ja ohjaus tapahtuu

aloituspalaverin sekä mahdollisen mallityön, kustannusten ja aikataulun valvonnan, laaturaportoinnin ja tarkastuslistojen sekä tehtävän palautepalaverin avulla.

2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Ajallinen suunnittelu on lähes jokaisen rakennuskohteen tuotannosuunnittelun ja -ohjauksen tärkein osa-alue. Aikataulutuksella kyetään kontrolloimaan työmaan ja eri työkohteiden valmistumista ja työhön tarvittavien resurssien määrää. Ajallisella suunnittelulla pystytään myös selvittämään eri vuokrakoneiden ja -työkalujen käyttötarvetta, jolloin näiden käyttöastetta saadaan parannettua ja niihin kuluvia menoja karsittua.

Rakentamisen onnistuminen edellyttää tuotannosuunnittelua, valvontaa ja tuotannonohjausta asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Keskeisin osa tuotannosuunnittelua on ajallinen suunnittelu ja ohjaus, jotka paitsi luovat perustan muun suunnittelun onnistumiselle myös paljastavat epäkohdat ja suunnitelmista poikkeamiset tehokkaasti. (Ratu KI-6015, 18.)

Rakennusurakan suunnitteluun kuuluvat rakennushankkeen kokonaisaikataulu, joka on rakennuttajan vastuulla, sekä suunnitelma-aikataulu, jossa kuvataan rakennesuunnittelun sisältö ja suunnittelun ajoitus. ”Rakennuttajan hyväksymä päätoteuttajan laatima yleisaikataulu on yleisten sopimusehtojen (YSE 98) mukainen urakkasopimuksen työaikataulu eli työmaatoteutuksen perusta” (Ratu KI-6015, 18).

Työnaikaiset aikataulut koostuvat yleisaikataulun lisäksi tarkemmista viikkoaikatauluista sekä työkohtaisista tehtäväsuunnitelmista. Eri rakentamisvaiheille ja osakohteille tehdään myös yleensä yleisaikataulua tarkempi aikataulusuunnittelu. Aikataulusuunnittelua tehdessä tarvitaan ”tietoja työsaavutuksista, työmenekeistä ja kapasiteeteista sekä työryhmän koosta. Aikataulua varten tiedot saadaan tavoitearviosta, tiedostoista ja kokemuksen perusteella.” (Ratu KI-6015, 19)

Aikataulun hyöty rakennusurakan aikana perustuu myös aikataulun työnaikaiseen seurantaan, jolloin poikkeamiin voidaan puuttua nopeasti ja ne saadaan korjattua: ”Aikataulun valvonta edellyttää jatkuvaa ajan tasalla olevaa kokonaisuuden ja yksittäisen tehtävien tilanteen tuntemista ja vertaamista suunnitelmien mukaiseen tilanteeseen” (Ratu KI-6015, 19)

Yleisaikataululla kuvataan koko rakennushankkeen suunniteltua työkuukautta, ja niitä voidaan laatia hyvin eritasoisina. Alustavassa yleisaikataulussa käytetään kokonais- eli työvaiheajoja, mutta siirryttäessä toteutusta työmaalla ohjaavaan yleisaikatauluun tehtävät mitoitetaan tehollisten työvuoroaikojen perusteella. ”Yleisaikataulu laaditaan heti urakkasopimuksen solmimisen jälkeen ennen rakennustyön alkamista tai kun päätös rakentamisen aloittamisesta on tehty” (Ratu KI-6015, 27). Päätoteuttajan yleisaikataulua käytetään koko työmaan ajoituksen ja toteutuksen mallina ja siinä mitoitetuista pääresursseista saadaan lähtötiedot eri resurssisuunnitelmille. ”Yleisaikataulu on työmaan keskeisin eri osapuolten välinen informaatioväline ja hankkeen työnaikaisen valvonnan peruste” (Ratu KI-6015, 27). Yleisaikataulun laadinnassa tärkeimmät lähtötiedot saadaan teknisistä suunnitelmista, sopimusasiakirjoista, alustavasta yleisaikataulusta ja työmenetelmävalinnoista ja tuotantotiedoista.

Rakentamisvaiheikataululla varmistetaan yleisaikataulun saavuttaminen eri rakennusvaiheiden osalta, ja tällöin mitoitetaan tärkeimpien työvaiheiden resurssit tehollisten työmenekkien, tehtävien limitysten ja vaihtoehtolaskelmien mukaan, ja lähtötietoina käytetään teknisiä suunnitelmia, tarkastettua määrälaskentaa, sopimusasiakirjoja, yleisaikataulua ja edeltävää rakentamisvaiheikataulua sekä tarkemman tason tuotantosunnitelmia ja kalusto- ja työmenetelmävalintoja. Rakentamisvaiheikataulu voidaan laatia joko eri rakentamisvaiheille tai 2–6 kuukauden pituisille ajanjaksoille. Viikkoaikataululla varmistetaan ja valvotaan lyhyellä aikajänteellä työn toteutuminen, eri resurssien tehokas käyttö ja riittävyys. Viikkoaikataulut laaditaan 1–3 viikoksi eteenpäin, ja niiden laadinnassa käytetään rakentamisvaiheikataulua ja edeltävää viikkoaikataulua, erityissuunnitelmia ja materiaalien ja kaluston tilaus- ja toimitusajankohtia. Viikkoaikataulua laadittaessa tulee myös selvittää käytettävissä olevat resurssit sekä niiden lisätarve ja vapautumiset, ja myös yhteistyö muiden työnjohtajien töiden kanssa tulee varmistaa. ”Viikkoaikataulu on lisäksi sivu- ja aliorakoitsijoiden toimintaohje sekä työkuukautien etumiesten tiedonlähde.” – – ”Keskeneräisten töiden ajoitus perustuu työmaan toteutuneisiin työmenekkeihin ja

työsaavutuksiin. Työt, joita ei vielä ole aloitettu, mitoitetaan yrityskohtaisesti tai yleisten tuotantotiedostojen perusteella.” (Ratu KI-6015, 31–32)

2.3 Aliurakkasopimukset

Aliurakkasopimus laaditaan pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan välille. ”Sopimus tehdään kahtena samansisältöisenä kappaleena, yksi kummallekin sopijapuolelle. Sopimuksen tekemisen yhteydessä huolehditaan siitä, että sen liitteeksi tulevat asiakirjat ovat koottuina yhteen ja että molempien sopijapuolten liiteasiakirjat ovat keskenään samansisältöiset. Sopimus laaditaan niin, että se vastaa liitteeksi tulevien asiakirjojen sisältöä.” (Ratu 419-T)

Aliurakan tarjouspyyntöä ja aliurakkasopimusta tehtäessä voidaan käyttää apuna urakoitavasta työstä laadittua tehtäväsuunnitelmaa. Aliurakkasopimuksessa tulee listata selkeästi urakkarajat ja urakoitsijan vastuut ja velvollisuudet sekä urakan laatuvaatimukset. Aliurakkasopimusten perustana käytetään rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja (YSE 1998).

Urakoitsija on velvollinen sovittua urakkahintaa tai muuta maksuperustetta vastaan tekemään kaikki urakkasopimuksen ja siinä noudatettaviksi määrättyjen sopimusasiakirjojen edellyttämät työt ja toimenpiteet sekä hankinnat aikaansaadakseen näissä asiakirjoissa määritetyn työntuloksen ja luovuttamaan sen sopimusasiakirjojen mukaisesti tehtynä valmiina tilaajalle. (YSE 1998.)

Urakkaan kuuluvat kaikki suoritukset, joita sovittu työntuloksen aikaansaaminen edellyttää tehtäväksi. Urakoitsija ei tämän mukaan ole velvollinen toteuttamaan tilaajan vaatimuksia, jotka eivät perustu sopimusasiakirjoista ilmeneviin määräyksiin ja joita huolellinen urakoitsija ei ole urakkahinnassa voinut rakennusosalalla yleisesti noudatettavan käytännön perusteella ottaa huomioon. Urakoitsijan tulee suorittaa sopimuksenmukainen tehtävänsä ammattitaidolla noudattaen voimassa olevia rakentamista koskevia säädöksiä ja hyvää rakentamistapaa. (YSE 1998.)

Mikäli urakkasopimuksessa ei ole toisin sovittu, on urakoitsija myös velvollinen hankkimaan urakkasuoritukseen liittyvät luvat ja tarvittavat rakennusvälineet sekä urakassa tarvittavat mittaukset ja omaa urakkaansa koskevan aikataulun ja sen laatimisen. Omien tavaroidensa suojauksen lisäksi voidaan edellyttää, että urakoitsija vastaa myös urakkaan kuulumattomien rakennusosien ja ympäristön suojaamisesta, mikäli urakoitsijan työn katsotaan aiheuttavan niiden mahdollista vahingoittumista tai tahriintumista. Urakkaan voidaan myös sisällyttää urakassa syntyvien jätteiden lajittelu ja poisto niille osoitetuille alueille ja urakka-alueen puhtaana pito sekä urakkaa varten tarpeellisten teiden ja muiden rakenteiden tekeminen ja purkaminen. Urakkasopimuksen ollessa

selkeästi tehty ja kirjattu pystytään paremmin selvittämään mahdollisesti syntyviä epäselvyyksiä ja laatuvaatimuksia. (YSE 1998.)

Urakkasopimuksessa edellytetty rakennustyö on aloitettava, tehtävä ja loppuunsaattettava sopimuksen aikamääräyksiä noudattaen. Ellei sopimuksessa ole aikamääräyksiä töiden tekemisestä, työt on aloitettava viipymättä, kuitenkin viimeistään kahden viikon kuluessa siitä, kun sopimus on syntynyt, sekä saatettava loppuun sellaisessa ajassa, kuin se kohtuuden mukaan on mahdollista. Jos työn suoritus edellyttää rakennuskohteen muiden töiden edistymistä eikä – – määräaika voida noudattaa, tämä työ on aloitettava heti, kun muiden töiden edistyminen sen sallii, ja tehtävä rinnan näiden töiden kanssa niitä viivyttämättä sekä loppuunsaattettava sopimuksen mukaisesti. (YSE 1998.)

Eri työvaiheita ja vastaanottomenettelyä varten urakoitsijalle on varattava kohtuullinen aika joko ennakolta laaditun työaikataulunmukaisesti tai muuten erikseen sovitulla tavalla. (YSE 1998.)

2.4 Työturvallisuus ja valvonta

Rakennushankkeessa on rakennuttajan, suunnittelijan, työnantajan ja itsenäisen työnsuorittajan yhdessä ja kunkin osaltaan huolehdittava siitä, ettei työstä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville eikä muille työn vaikutuspiirissä oleville henkilöille. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009.)

Työturvallisuudesta huolehtimalla kyetään saavuttamaan sujuva tuotanto ja hyvä taloudellinen tulos. Työnantajan on noudatettava työsuojelua koskevaa lainsäädäntöä.

Työnantajan on työn ja toiminnan luonne huomioon ottaen riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työstä, työtilasta, muusta työympäristöstä ja työolosuhteista aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät sekä, milloin niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle. (Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738.)

Työtapaturman sattuessa koko työmaa saattaa pysähtyä tapaturman selvityksen ajaksi, minkä lisäksi henkilö- ja materiaalivahingot haittaavat suuresti työmaan toimintaa ja lisäävät kustannuksia. Lisäksi, tapaturmasta riippuen, joudutaan korjaamaan mahdolliset puutteet, mikä kuluttaa aikaa ja rahaa, mahdollisesti jopa enemmän kuin jos tarvittavasta työturvallisuudesta olisi huolehdittu alusta alkaen. Tämän lisäksi tapaturman vakavuudesta riippuen, työtapaturma saattaa laskea työmaan yleistä motivaatiota ja moraalialia.

Päätoteuttajan tulee ennen rakennustyön alkua tehdä asianomaiselle työsuojeluviranomaiselle – – ennakoilmoitus työmaasta, joka on tarkoitettu kestämään kauemmin kuin kuukauden ja jolla itsenäiset työnsuorittajat mukaan lukien työskentelee yhteensä vähintään 10 työntekijää sekä työmaasta, jolla työn määräksi arvioidaan yli 500 henkilötyöpäivää. Päätoteuttajan on annettava ennakoilmoitus tiedoksi myös rakennuttajalle. Rakennuttajan on nimettävä jokaiseen rakennushankkeeseen hankkeen vaativuutta vastaava pätevä turvallisuuskoordinaattori. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009.)

Turvallisella työmaalla koneet, telineet, kulkutiet, sähköistys, ensiapu- ja sammutuskalusto sekä työntekijöiden henkilökohtaiset suojaimet ovat kunnossa, ja niitä käytetään oikeaoppisesti. Työnjohdon ja työntekijöiden tiedot ja taidot tulee olla kunnossa, ja erityisen tärkeää on oikeiden ja turvallisten työmenetelmien osaaminen. Ratkaisevaa ovat myös käytännön työtavat.

Päätoteuttajan on huolehdittava turvallisuuden ja terveyden kannalta tarpeellisesta työmaan yleisjohdosta ja osapuolten välisen yhteistoiminnan ja tiedonkulun järjestämisestä, toimintojen yhteensovittamisesta sekä työmaa-alueen yleisestä siisteydestä ja järjestyksestä. Edellä – tarkoitettuja tehtäviä johtamaan on päätoteuttajan nimettävä työmaata varten pätevä vastuuhenkilö ja hänelle tarvittaessa sijainen. Jokaisen työnantajan on nimettävä teettämänsä työn johtoa ja valvontaa varten siihen pätevä ja vastuunalainen henkilö. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009.)

Työturvallisuuden ylläpidon välineinä voidaan käyttää esimerkiksi työmaasuunnittelua, tehtäväsuunnittelua, työturvallisuussuunnitelmaa, putoamissuojaussuunnitelmaa, nostosuunnitelmaa, telinesuunnitelmaa ja pölynestosuunnitelmaa, minkä lisäksi työntekijät perehdytetään työmaahan ja omiin tehtäviinsä, ja tämän lisäksi työntekijöiltä voidaan vaatia voimassa olevaa työturvallisuuskorttia ja tulityökorttia. Työturvallisuutta valvotaan työmaalla viikkotarkastuksilla, TR-mittauksella tai vastaavalla menetelmällä. Myös työmaan yleisellä siisteydellä ja järjestyksellä pystytään parantamaan työturvallisuutta huomattavasti.

Rakennustyössä käytettävien koneiden, nostureiden ja muiden nostolaitteiden, nostoapuvälineiden, telineiden, siirrettävien muottien, väliaikaisten tukien, henkilösuojainten ja muiden laitteiden rakenne ja kunto on rakennustyömaalla todettava käyttötarkoitukseen sopiviksi ja niitä koskevien vaatimusten mukaisiksi. Rakennustyömaalla työ- ja suojatelineiden sekä niille johtavien kulkusiltojen rakenne on ennen telineiden käyttöönottoa tarkastettava. Tällöin on kiinnitettävä erityistä huomiota tuki- ja suojarakenteisiin. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009.)

Tarkastus on uusittava, jos telineet ovat olleet kovassa tuulessa, voimakkaassa sateessa tai muussa erityisessä rasituksessa taikka käyttämättöminä olosuhteisiin nähden pitkähkön aikaa. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009.)

2.5 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset

Työmaalla pidettäviä kokouksia ovat työmaan käynnistyskokous ja seurantakokoukset sekä työmaakokoukset ja urakoitsija-aliurakoitsijapalaverit. Tämän lisäksi yksittäisten töiden yhteydessä pidetään työn aloituspalaveri ja mahdollisia ohjaus- ja seurantapalavereja ja luovutuspalaveri.

”Työmaakokouksella tarkoitetaan työmaalla pidettävää tilaisuutta, jossa eri sopijapuolilla ja asiantuntijoilla on mahdollisuus tavata toisiaan. Kokouksissa voidaan seurata työmaan etenemistä kunkin urakkasuorituksen osalta. Niissä voidaan lisäksi neuvotella ja sopia rakennustyön yhteydessä esiintyvistä ongelmista.” (RT 16-10837) Työmaakokouksia pidetään tarpeen mukaan ja niiden ajankohtien tiheydestä päätetään pääosapuolten välillä.

Työmaakokouksissa edustettuina olevista osapuolista voidaan sopia ensimmäisessä työmaakokouksessa, järjestäytymiskokouksessa. Henkilöiden lukumäärä on rajoitettava asioiden käsittelemisen kannalta tarkoituksenmukaiseksi. Tarpeellisia edustettuina olevia osapuolia ovat yleensä tilaaja, rakennuttaja (konsultti), työmaan valvoja, pääurakoitsija (vastaava työnjohtaja), sivu-urakoitsijat, suunnittelijat (pääsuunnittelija), tarvittaessa erikseen kutsuttuina esimerkiksi aliurakoitsijat, rakennusaineiden ja -tarvikkeiden toimittajat sekä asiantuntijat. Työmaakokouksessa voidaan ottaa käsiteltäväksi mikä tahansa rakennustyöhön liittyvä asia. Kokouksissa ei sen sijaan voida muuttaa sopimusehtojen ja sopimusten sisältöä. (RT 16-10837.)

Työmaakokouksista on aina pidettävä pöytäkirjaa, minkä rakennuttaja ja urakoitsija tai heidän edustajansa allekirjoittavat. Puheenjohtajana työmaakokouksissa toimii tilaaja tai hänen edustajansa ja kulloinkin erikseen sovittu henkilö pöytäkirjan pitäjänä.

Tehtävän aloituspalaverissa tarkistetaan, että tehtävän aloitusedellytykset ovat kunnossa sekä käydään läpi tehtävän aikataulutavoitteet ja laatuvaatimukset. Samalla sovitaan kuinka työntekijät varmistavat työnsä laadun työn aikana, mitä tarkastuksia ja palavereja pidetään sekä kuinka eri osapuolten yhteistyö ja töiden yhteensovittaminen hoidetaan. Aloituspalaverilla varmistetaan, että tehtävä voidaan aloittaa suunnitellusti ja että kaikilla osapuolilla on riittävät tiedot työnsä toteuttamiseksi ja yhtenäinen käsitys tehtäväkokonaisuudesta ja vaatimuksista. Tehtävän valmistuttua pidetään palautepalaveri, jossa käydään läpi tehtävän toteutus ja siinä ilmenneet ongelmat. (Ratu KI-6015, 36)

Urakoitsijapalaverissa saadaan selvitettyä eri urakoitsijoiden välisiä asioita ja urakoitsijoiden toinen toisilleen aiheuttamia velvoitteita, esimerkiksi LVIS-töissä.

Tämän lisäksi työmaalla pidettäviä palavereja ovat työmaan valvojan kanssa pidettävät palaverit, joissa valvoja pystyy tuomaan esille mahdollisia huomautuksia työmaasta, sekä työturvallisuustarkastajan kanssa pidettävät palaverit tarkastuskäyntien yhteydessä.

2.6 Työmaasuunnittelu

”Työmaasta laaditaan ennen rakennustöiden aloittamista työmaasuunnitelma, jossa esitetään työmaa-alueen käytön suunnittelun keskeiset osat, tarvittaessa rakennusvaiheittain. Työmaasuunnitelma esitetään usein järjestelypiirroksena. Työmaasuunnitelman yhtenä osana tehdään riskienarviointi. Työmaasuunnitelmassa esitetyt keskeiset asiat tarkistetaan käymällä läpi työmaasuunnitelmaa koskeva muistilista.” (VTT 2006.) Työmaasuunnitteluun kuuluvat muun muassa työmaan aluesuunnitelma, ensiapusuunnitelma, sähköistysuunnitelma, pölynhallintasuunnitelma, putoamissuojaussuunnitelma ja nostokalustosuunnitelma.

Työmaan aluesuunnitelma on päätoteuttajan laatima perussuunnitelma työmaan toimintojen jäsentämisestä ja tehtävien järjestämisestä. Työmaan aluesuunnitelma on työmaan sisäisten ja ulkoisten logistiikkajärjestelyjen sekä työ- ja turvallisuusjärjestelyjen tiedonvälitysväline hankkeessa toimiville. Rakennustyömaan aluesuunnitelma laaditaan kirjallisena tai vastaavana vähintään maarakennus-, perustus- ja runko- sekä sisätyövaiheisiin. Pienehköissä rakennuskohteissa rakentamiskäytävien aluesuunnitelmat voidaan laatia ensimmäistä aluesuunnitelmaa päivittämällä. Laajoissa tai muuten vaativissa hankkeissa jokaiselle päätyövaiheelle laaditaan oma erillinen aluesuunnitelmansa. Aluesuunnitelmaa käytetään tiedonvälitysvälineenä hankkeen kaikille osapuolille. Aluesuunnitelmaa pidetään ajan tasalla. Aluesuunnitelma laitetaan esille keskeiselle paikalle työmaalla. (Ratu C2-0299.)

Työmaan aluesuunnitelmassa selvitetään työmaan liikenne- ja nostojärjestelyt, työmaatilojen määrä ja sijoituspaikka sekä työnaikaiset LVVST-järjestelmät, rakennustarvikkeiden varastointijärjestelmät ja työtilat ja -alueet.

”Työmaan sähköistysuunnitelma laaditaan yleensä asemapiirustuksen tai työmaasta tehdyn erillisen aluesuunnitelman pohjalle. Suunnitelmasta selviää koko työmaan jakeluverkon sijainti työmaa-alueella.” (Ratu 02-3037.) Sähköistysuunnitelmasta tulee selvittää työmaalle tulevan liittymän sijainti ja syöttöjohdon tyyppi, pääkeskuksen ja alajakokeskusten paikat ja tyypit sekä kaapeleiden kulkureitit ja tyypit ja tehontarpeeltaan suurimmat kulutuskojeet. (Ratu 02-3037).

Putoamissuojaussuunnitelma laaditaan yleisaluesuunnitelman yhteydessä.

Putoamissuojaussuunnittelun perustana on yrityksen oma turvallisuusjohtaminen sekä päätoteuttajan turvallisuusjohtaminen. Putoamissuojaussuunnitelma kuuluu

myös osana elementtien asennussuunnitelmaan, mikäli on kyse elementtirakenteisesta kohteesta. Putoamissuojaussuunnitelma on tehtävä myös saneerauskohteiden yhteydessä. Pää toteuttaja laatii putoamissuojaussuunnitelman. Putoamissuojaus-suunnitelman tekijältä edellytetään putoamisvaarojen tunnistamista eri työvaiheissa. Hänellä tulee olla myös tietämystä erilaisista kaide-, porras-, teline- ym. ratkaisusta ja niiden soveltuvuudesta kyseisen työmaan putoamisvaaratilanteisiin. Suunnittelijan on otettava huomioon työn- ja käytönaikaiset suojarakenteet ja niiden tarvitsemat kiinnitysmahdollisuudet sekä ilmoitettava niiden tyypit ja paikat asianomaisia piirustuksia laativille suunnittelijoille. (Ratu 1219-S.)

Nostosuunnitelma tehdään yleensä pää toteuttajan johdolla kyseisten töiden urakoitsijoiden ja tarvittaessa rakennesuunnittelijan kesken. Nostotyön suunnittelussa otetaan huomioon nostettavan kappaleen, nostoympäristön ja ulkoisten olosuhteiden sekä nostolaitteiden ja -apuvälineiden ominaisuudet. Lisäksi suunnitellaan nostojen ajoitus, kaluston hankinta sekä noston tietojen välittämisen tapa. Nostotyön vaaratilanteet on tunnistettava sekä ehkäistävä ja vaarakohdat poistettava työn eri vaiheista. Ennen varsinaista nostoa ja siirtoa tulee nostotyösuunnitelmaa tarkentaa nostotyön ympäristötekijöiden osalta. (Ratu 1182-S.)

Pölynhallintasuunnittelussa selvitetään eri töistä ja niissä käytettävistä materiaaleista ja työmenetelmistä syntyvät haitta-aineet ja rakennettavan kohteen ilmanvaihto ja mahdollisen tilapäisen ilmanvaihdon tarve. Pölynhallintasuunnitelmassa selvitetään lisäksi pölyävissä töissä tarvittavat henkilökohtaiset suojaimet ja miten syntyvä pöly saadaan rajattua työkohteeseen ja poistettua, siten ettei siitä aiheudu haittaa muille töille.

3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA

3.1 Tehtäväsuunnittelu ja tuotannonohjaus

Tehtäväsuunnittelua Ransion Rantatie 3:n työmaalla ei juurikaan dokumentoitu kirjallisesti, vaan suunnittelu tapahtui vastaavan työnjohtajan suullisen ohjeistuksen kautta työtehtävän aloituspalaverissa ja työnaikana. Työmaan tehtäväsuunnitteluun sisältyi tehtävän aikataulutus ja työmenetelmien valinta sekä mahdollisesti tarvittavien materiaalien ja työvälineiden selvitys.

Työmaan tehtäväsuunnitteluun ja tuotannonohjaukseen kuului myös materiaalien varastointijärjestelyt siten, että pyrittiin välttämään turhia siirtoja, jotta varastoidut materiaalit eivät haittaa muiden työvaiheiden suoritusta. Materiaalihankinnat olivat usein pieniä eriä kerrallaan, koska työmaalla ei ollut suurta yhtenäistä varastointitilaa (asunnot 45–70 neliötä + VSS). Tämän johdosta esimerkiksi kipsilevyjä otettiin työmaalle 1–2 lavaa kerrallaan parin päivän välein sen sijaan, että oltaisiin otettu kaikki materiaali kerralla, jolloin se olisi joko jäänyt ulos kostumaan tai olisi jouduttu kuluttamaan resursseja sen käsin siirtämiseen sisälle asuntoihin varastoitavaksi. Rantatie 3:n työmaalla ei ollut yhtä suurta varastotilaa, ja esimerkiksi väestönsuojaa ei voitu yleiseen varastointiin käyttää, koska VSS:n kulku töiden aikana oli useasti estynyt tai erittäin hankalaa.

Kirjallinen osuus tehtäväsuunnittelusta koostui yleensä työnjohtajan tekemistä muistioista ja selventävistä luonnospiirroksista, mikä oli mahdollista ja toimi suhteellisen hyvin Rantatie 3:n työmaalla, koska lähes kaikki rakennusammattimiehet ja rakennusmiehet olivat Lainio & Laivorannan omia työntekijöitä ja useat aliurakoitsijat olivat pääurakoitsijan aikaisemmin käyttämiä ja luotettuja. Työmaalla oli myös käytössä vuokratyöntekijöitä, jotka suorittivat lähinnä työmaan siivoamista ja joitain yksinkertaisia tehtäviä, tosin jopa yksinkertaisissa tehtävissä tuntui välillä siltä, että vuokratyöntekijöitä olisi pitänyt opastaa kädestä pitäen koko työn ajan.

Tuotannonohjauksen työkaluina käytettiin aloituspalavereja, työmaakokouksia ja työnaikaista seuranta. Laadunvarmistus ja seuranta toteutettiin tehokkaasti aliurakoitsijoiden ja omien työryhmien kanssa kommunikoiden työn alkaessa ja sen edetessä. Hyvänä motivointi- ja työtehon parantamisen keinona työmaalla oli omien työntekijöiden kanssa sovitut urakat, millä pystyttiin takaamaan kunnollinen työtahti. Motivaatio työn tekemiseen oli erällä työryhmillä selvästi parempi, kun he saivat tehdä töitä urakkapalkalla tuntipalkkauksen sijaan.

Työn edetessä suunnitelmiin tehtiin useita pieniä muutoksia, minkä johdosta työmaan rakennekuvia päivitettiin useaan otteeseen. Työmaan ehdotusten johdosta suoritettiin kohteessa myös joitakin käytönaikaista huoltoa helpottavia toimenpiteitä, kuten esimerkiksi huoltotasojen teko kattoluukkujen alle ja ryömintätilan sisäänkäyntikuilujen laajennus. Kuviin tehtyjen muutoksien jälkeen on syytä varmistaa, että myös aliurakoitsijoille toimitetaan päivitettyt kuvat. Työmaan autokatosten sokkelielementit melkein myöhästyivät, koska kuvia ei ollut toimitettu elementtitehtaalle ajoissa, eikä kukaan ollut varmistanut, että elementtien valmistus olisi aloitettu ajallaan. Elementit saatiin kuitenkin toimitettua noin kolmen viikon sisällä, mikä ei sotkenut aikataulua paljonkaan. Toisessa tapauksessa LV-aliurakoitsijalle ei ollut toimitettu päivitettyjä LV-kuvia, minkä johdosta kaikkien kaksikerroksisten asuntojen yläkerran kylpyhuoneiden lattiakaivojen viemäriputket oli sijoitettu vanhojen piirustusten mukaan kylpyhuoneen toiselle laidalle. Asia huomattiin vasta, kun pintalattiat oli valettu ja mittamies oli merkitsemässä kylpyhuoneen seinälinjoja. Asiaa ei edes huomioitu aikaisemmin, koska työmaa tietenkin oletti, että toimistosta oli toimitettu päivitettyt kuvat aliurakoitsijoille.

Rantatiellä käytettiin vielä laajalti paperiversioita piirustuksista ja ainoastaan mittamiehellä oli käytössään sähköiset versiot omalla kannettavalla tietokoneellaan. Kuvia tulee kuitenkin lukea ajatuksella, sillä esimerkiksi Rantatien rakennesuunnitelmissa oli piirretty kaksinkertainen höyrysulku saunojen ulkoseinän osaan. Vaikka kokenut rakennusammattimies olisi ehkä huomannut kaksinkertaisen höyrysulun sitä tehdessään, riskit ovat silti liian suuret, jos työskentelee ”kuvien mukaan tehdään” -ajatustyyllillä.

3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Raision Rantatie 3:lla oli käytössä erittäin yksityiskohtainen ja tarkka yleisaikataulu, mutta viikkosuunnitelmien tekoon ei keskitytty paljonkaan. Tehdessäni viikkoaikatauluja, käyttäen yrityksen viikkosuunnitelmapohjaa, ne tehtiin kahden viikon ajalle ja niissä eriteltiin tehtävät ja työvaiheet kohteineen, työryhmät, tarvittavat työvälineet ja työhön kuluva aika. Vinjettiseuranta olisi myös soveltunut hyvin työmaan ajalliseen valvontaan, mutta sitä ei katsottu tarpeelliseksi. Työmaapäiväkirjaan kirjattiin päivittäin työmaalla käynnissä olevat sekä ajallaan etenevät työt, alkavat työt ja loppuvat työt sekä tarkat tiedot työmaan vahvuudesta. Muutamassa tapauksessa päiväkirjaan oli tehty virheellisiä merkintöjä, mikä aiheutti pientä ihmettelyä, muttei kuitenkaan mitään vakavia ongelmia. Työmaapäiväkirjaan listattiin myös materiaalilaukset ja niiden seuranta sekä työmaan valvojan käynnit työmaalla ja valvojan asiat.

Työmaan viikkosuunnitelmista oli myös suurta hyötyä tehtävien jaossa, kun jokaisen työryhmän päivittäiset työkohteet ja mahdolliset varamestat oli selvitetty etukäteen ja tiedettiin, minne työntekijöitä tarvittiin.

Ajallisen suunnittelun työvälineinä käytettiin pääasiassa Ratu-kortteja, Rakentajain kalenteria sekä omia kokemuksia ja tietoja. Työmaan työntekijöistä suurimman osan ollessa pääurakoitsijan omia työntekijöitä, omilla tiedoilla ja kokemuksella pystyttiin arvioimaan työryhmien todellisia työtehoja. Tämän lisäksi kun kohteeseen rakennettiin viisi erillistä rivitaloa samalla rakennustyyllillä, voitiin aikataulutusta tarkastaa työryhmän siirtyessä talosta toiseen.

Rantatie 3:n työmaalla oli useita hyviä varamestoja, jotka olivat työmäärältään pieniä ja joissa ei ollut liittyviä työvaiheita ”lähitulevaisuudessa”, ja koska syksyllä 2011 tehtiin vielä useita ulkotyövaiheita, olivat varamestat hyvässä käytössä sadepäivinä. Vaikkei varamestoilla olisi tarvetta, on ne silti tehtävä valmiiksi jossain vaiheessa. Työmaalla oli myös muutamia mesteja jotka olivat valmiina seuraavalle työvaiheelle kauan ennen kuin päästiin aloittamaan. Ongelmina aloittamisessa olivat esimerkiksi työntekijöiden kiinni oleminen

toisella työmaalla sekä mestaan pääsyn ongelmallisuus esimerkiksi pihan maanrakennustöiden takia.

Rantatie 3:n rivitalot rakennettiin puurunkoelementeistä, jolloin oikea tilausjärjestys ja ajoitus oli tärkeää, jotta saatiin elementit asennettua sitä mukaan kun niitä tuli. Tietysti kaikki rakennustyömaalle tuleva materiaali pyrittiin ottamaan työmaalle vasta kun sitä tarvitaan ja saadaan käytettyä. Jos kuitenkin oli otettava työmaalle materiaaleja mitä ei saatu heti käytettyä, oli ne sijoitettava siten etteivät ne olleet muiden työvaiheiden tiellä, eivätkä estäneet työmaalla kulkemista ja etteivät ne päässet vahingoittumaan väliaikaisen varastoinnin aikana.

Ajallisessa suunnittelussa myös nostojen suunnittelu oli tärkeää, jotta saatiin autonostimelle suurin mahdollinen käyttöaste sen ollessa työmaalla ja ettei autonostinta tarvitse tilata moneen eri otteeseen.

Alkupalvi 2011 oli onnekas työmaalle, koska lämpötilat pysyivät korkeina aina vuodenvaihteeseen asti ja tämän johdosta pihan asfaltointityöt kyettiin suorittamaan marras-joulukuussa, muutoin asfaltointityöt olisivat siirtyneet kevääseen.

Ajallisen suunnittelun puolesta oli ikävä todeta, kuinka heikko työteho joillakin vuokratyöntekijöillä oli verrattuna vuokratyövoiman kustannuksiin, ja kaiken lisäksi eräät vuokratyöntekijät onnistuivat jopa aiheuttamaan suurta materiaalihävikkiä huonojen työmenetelmien takia.

3.3 Aliurakkasopimukset

Rantatie 3:n aliurakkahankinnoista vastasivat sekä työmaan vastaava työnjohtaja sekä yrityksen työmaainsinööri, joka työskenteli yrityksen Maskun toimistolta käsin ja kävi työmaalla harvoin henkilökohtaisesti. Työmaainsinööri vastasi myös suunnitelmien ja muiden tarvittavien asiakirjojen toimittamisesta aliurakoitsijoille. Tarjouspyynnöt tehtiin suurimmaksi osaksi yrityksen toimistolla työmaan ollessa vasta aluillaan, mutta loppuvaiheen tarjouspyynnöt tehtiin työmaalla ja vastaava työnjohtaja lähetti ne sekä vertailusaadut tarjoukset.

Urakkaneuvottelut tapahtuivat yleensä työmaalla vastaavan työnjohtajan, yrityksen teknisen johtajan ja aliurakoitsijan työnjohtajan välillä, ja myös urakkasopimuksia sovittiin neuvottelujen yhteydessä. Aliurakoista sovittaessa selvitettiin aliurakkasuoritukseen liittyvät työt ja niiden alkaminen, eteneminen ja päättäminen. Kaikki urakkasopimukset tosin säilytettiin Maskun toimistolla ja suuresta osasta urakkasopimuksia ei ollut saatavilla paperikopiota tai sähköistä versiota työmaalla, mikä hankaloitti välillä vähemmän tunnettujen aliurakoitsijoiden kanssa syntyvien ongelmien selvittelyä.

Aliurakoiden aloituspalavereissa olivat läsnä yleensä aliurakoitsijan edustaja, työmaan vastaava työnjohtaja sekä pääurakoitsijan työpäällikkö. Aliurakoiden seuranta suoritettiin urakoitsijapalaverien ja työmaakokousten avulla työmaalla suoritettavan työnseurannan ohessa. Suuremman luokan urakoista, esimerkiksi julkisivurappauksesta, tehtiin ensin mallityö. Työmaakokous pidettiin kerran kuukaudessa ja urakoitsijapalavereja silloin, kun niihin katsottiin olevan tarvetta.

Urakkasopimuksissa selvitettiin urakkaan kuuluvat työt ja niiden laajuus, työmestat ja niiden suoritusjärjestys sekä aliurakoitsijan työntekijävahvuus ja aliurakan aikataulu ja aikatauluun mahdollisesti kuuluvat välitavoitteet. Lisäksi saatettiin sopia aliurakoitsijan toimittavista työvälineistä ja laitteista sekä pääurakoitsijan mahdolliset vastuut tarvittavien työvälineiden toimittamisesta. Aliurakoitsijan toimittamista materiaaleista tuli selvittää niiden sopivuus kohteeseen, selosteen ja suunnitelmien mukaan. Lisä- ja muutostöistä sovittiin

aliurakoitsijoiden kanssa erikseen. Sopimukset tuli tietenkin tehdä selkeiksi ja säädösten mukaisesti. Mikäli laadusta ei sopimuksessa sovittu tarkasti, oli hankala lähteä reklamoimaan pienistä virheistä, mikä aiheutti lisäkustannuksia kun virheitä alettiin korjata omilla työntekijöillä.

Ajallisesti tiukoissa työvaiheissa, kuten betonoinnissa, tulee sopia tarkkaan aloitusajat ja on varmistettava, että työntekijät ovat paikalla, kun betoni saadaan työmaalle. Rantatien lattiavalua suorittavan urakoitsijan työntekijät olivat lähes joka kerta työmaalla jo ennen kello seitsemää, vaikka pumppuauto oli tilattu työmaalle vasta puoli kahdeksaksi. Tosin lattiamiesten saapuminen niin hyvissä ajoin johtui siitä, että tiedonkulku ei ollut toiminut ja työryhmä oli saanut käsityksen, että pumppuauto olisi työmaalla puoli seitsemältä.

Työmaalla tuli myös varmistaa tiedonkulku sekä pääurakoitsijan ja aliurakoitsijoiden välillä sekä aliurakoitsijoiden keskinäinen tiedonkulku. Rantatie 3:n ollessa KVR-urakka, rakennesuunnitelmat ja LVI-suunnitelmat sekä elementtien valmistuskuvat tulivat pääurakoitsijan kautta, joten oli pidettävä huolta, että LVI-urakoitsija ja elementtien valmistajat saivat päivitettyt kuvat, mikäli niihin tehtiin muutoksia. Ensisijainen vastuu päivitettyjen kuvien toimittamisesta oli työmaainsinöörillä.

Kuten edellä on mainittu, työmaalla ei varsinaisesti ollut yleisesti käytettävissä olevia kopioita suuresta osasta aliurakkasopimuksia. Suuri osa aliurakoitsijoista oli kuitenkin pääurakoitsijalle tai vastaavalle mestarille ennestään hyvinkin tuttuja, joten epäselvyyksiä voitiin selvittää ensisijaisesti suullisesti ja mikäli tarvetta, hakea tiedot kirjallisista sopimuksista myöhemmin. Tietenkään tämä ei ollut mitenkään ihanteellinen järjestely mutta toimi tällä työmaalla.

3.4 Työturvallisuus ja ympäristönsuojelu

Rantatie 3:n työmaalla oli kypärä-, turvakenkä- ja suojavaatetuspakko muttei varsinaista suojalasipakkoa, mutta suojalaseja suositeltiin pitämään (kesäkuussa 2012 yrityksessä astui voimaan suojalasipakko). Lähes kaikilla työntekijöillä oli suojalasit mukanaan, joita he käyttivät, kun työtehtävä sitä vaati. Kaikki uudet työmaalle tulevat työntekijät perehdytettiin, ja heiltä tarkastettiin työturvallisuuskortti sekä tulityökortti tarvittaessa. Vastaava työnjohtaja antoi tulityöluvat niissä tapauksissa, kun työryhmä joutui tekemään tulityötä. Työmaalla oli selkeästi merkitty ensiapuvälineiden ja alkusammutuskaluston sijainnit, ja tulitöitä tehdessä työryhmällä oli käytössään vaadittava alkusammutuskalusto työkohteessa.

Työmaalle oli tehty työmaa-aluesuunnitelma ja työturvallisuussuunnitelma mutta ei varsinaista nostosuunnitelmaa vaan nostoja valvottiin niitä suorittaessa. Rantatiellä oli myös huomioitava maaperän kantavuus, koska tontti merenlahden ranta-alueella oli alun perin ollut pehmeää savea.

Työmaalla ei ollut erillistä pölynhallintasuunnitelmaa, koska siihen ei katsottu olevan tarvetta kaikkien asuntojen ollessa erillisiä toisistaan. Pölyävät työt pystyttiin eristämään siihen asuntoon, jossa työ oli käynnissä, esimerkkinä betoniseinien hionta.

Rantatie 3:lla työturvallisuutta valvottiin TR-mittauksilla, jotka tehtiin työnjohdon ja työsuojeluvaltuutetun välillä. Myös AVI:n tarkastaja suoritti TR-mittauksen tehdessään pistotarkastuksiaan työmaalle. Työturvallisuutta valvottiin jatkuvasti, ja myös työntekijät ilmoittivat havaitsemistaan työturvallisuutta vaarantavista tekijöistä. Työturvallisuutta kyettiin myös parantamaan käyttämällä tarpeeksi kokeneita työntekijöitä hankalissa tehtävissä.

Ympäröivien rakennusten kannalta tuli ottaa huomioon, että viereisellä tontilla oli asuttuja rivitaloja ja työmaan raja kulki pihan ja lasten leikkipaikan vierestä. Rajan tuli olla kunnolla aidattu ja työmaan sähköt katkaistiin työajan päätyttyä.

Vesikattojen putoamissuojaus oli toteutettu siten, että pulpettikaton räystäälle asennettiin kaiteet ja pulpettikaton päätyihin laitettiin lippusiimat. Työmaalla oli myös kahdet turvavaljaat, joita ei kuitenkaan koskaan käytetty, vaan ne olivat lähinnä ”toimiston koristeena”. Syynä valjaiden käyttämättä jättämiseen olivat tavanomaiset väitteet siitä, että ne päällä on hankala työskennellä ja ettei niitä saa kunnolla kiinnitettyä mihinkään.

Syksyn edetessä myös valaistuksen tarve työturvallisuuden takaamisessa kasvoi. Asuntojen valaistus toteutettiin siten, että jokaisen talon yhteydessä oli sähkökeskus, josta sai virtaa niin työkoneille kuin työkohteen valaisuun, ja koska jokaisessa asunnossa ei työskennelty samanaikaisesti, työryhmä siirsi valaistuksen työkohteesta toiseen.

Työskennellessäni Rantatie 3:n työmaalla ei tapahtunut yhtään henkilövahinkoa mutta joitakin pieniä materiaalivahinkoja sattui, joista lähes kaikki olivat varomattomuudesta tai ajatuksen herpaantumisesta johtuvia, ja vaikka henkilövahingoilta vältyttiin, tuli materiaalivahingoista kuitenkin joitakin lisäkustannuksia muttei kuitenkaan ajallista viivästymistä.

3.5 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset

Työmaakokoukset pidettiin noin kuukausittain, ja työmaakokouksiin osallistuivat työmaan työnjohto, aliurakoitsijoiden työnjohto, suunnittelijat ja arkkitehti, rakennuttajan edustajat ja pääurakoitsijan edustajat. Työmaakokoukset olivat tärkeimpiä kokouksia, sillä niissä olivat läsnä kaikki työmaahan liittyvät osapuolet ja työmaakokouksen ollessa päätösvaltaisia saatiin niissä sovittua virallisesti, tulevista töistä ja mahdollisista suunnitelmien, muutoksista minkä lisäksi kokoukset edesauttoivat eri aliurakoitsijoiden välistä tiedonjakoa.

Työmaan valvojan kanssa pidettävissä palavereissa työmaan valvoja toi esille sekä rakennuttajan että tilaajan asioita, esimerkiksi eri rakennustapojen ja materiaalien käytöstä ja niiden sopimisesta tai sopimattomuudesta kohteeseen. Valvojan tarkastuskäynnit ja niissä esille tulleet asiat merkittiin työmaapäiväkirjaan.

Rantatie 3:lla jokaiselle työvaiheelle pidettiin aloituspalaveri. Aliurakoitsijoiden töistä pidettävät aloituspalaverit olivat laajempia ja ne dokumentoitiin, kun taas omien työntekijöiden työvaiheista käydyt aloituspalaverit olivat useasti vapaamuotoisempia. Sovittaessa omien työntekijöiden kanssa työtehtävästä, josta maksettiin urakkapalkkaus, olivat palaverit paremmin dokumentoituja.

Aliurakoitsijoiden kanssa pidettiin aloituspalaverien lisäksi seurantapalavereja ja kokouksia, joilla kyettiin suorittamaan laadunvalvonta sekä aikatauluseurantaa ja kyettiin keskustelemaan mahdollisista ongelmista ja lisä- sekä muutostöistä. Urakoitsijapalavereja pidettiin, kun oli tarvetta sopia eri urakoitsijoiden muille urakoitsijoille aiheuttamista velvoitteista.

Myös AVI:n työturvastarkastajan kanssa pidettiin palaverit joiden yhteydessä tarkastaja suoritti työmaakierroksen tehdessään TR-mittausta. AVI:n tarkastajan kanssa pidetyissä palavereissa keskityttiin työmaan turvallisuuteen ja harmaan työvoiman valvontaan, esimerkiksi rappausurakoitsijan virolaisilta työntekijöiltä vaadittiin nähtäväksi kopiot passeista. AVI:n tarkastajan käyntien yhteydessä esille tulleista asioista tehtiin merkinnät työmaapäiväkirjaan.

3.6 Työmaasuunnittelu

Työmaan käynnistämiskokouksessa kirjataan ylös ja jaetaan tiedot työkohteesta sekä tehdään työmaan ennakkosuunnittelu. Lisäksi selvitetään viranomaisille tehtävien ilmoitusten ja viranomaisilta pyydettyjen katselmusten tarve sekä niistä vastaavat osapuolet.

Rantatie 3:lla aluesuunnitelma oli tärkeässä osassa työmaan koostuessa viidestä eri asuinrakennuksesta, väestönsuojasta ja kolmesta autokatoksesta sekä laajasta piha-alueesta. Aluesuunnitelmaan sisältyivät työmaakoppien sekä ensiapu- ja sammutusvälineiden sijainnit ja niiden mahdolliset siirrot työn edetessä, autonostimille varatut nostopaikat ja nostopaikkojen maaperän kestävyys sekä nostimen ulottuvuus. Aluesuunnitelmassa oli myös merkitty rakennusmateriaalien ja elementtifakkien työnaikaiset varastointipaikat ja roskalavojen paikat sekä tietenkin työmaan kulkutiet ja portit. Roskalavojen paikkoja muutettiin tyhjennyksen yhteydessä, mikäli siihen oli tarvetta. Jätehuoltoon kuuluivat myös huoneistokohtaiset roska-astiat ja sirkkelin roska-astia. Aluesuunnitelman yhteydessä olisi ehkä kannattanut merkitä ne työmaatontin alueet, missä ei ollut tehty massanvaihtoa tai muuta kantavaa petiä, vaan missä oli vielä pehmeää savea. Tällä olisi kyetty välttämään joitakin kaluston kiinnijäämisiä.

Sähköistysuunnittelulla selvitettiin työn aikana tarvittavan sähkön tarve sekä työmaalle tuleva sähkölinja ja sen liitokset. Lisäksi selvitettiin sähkökeskusten tarve, jotta saatiin työmaatilat sähköistettyä ja saatiin selville työkohteisiin ja työmaan valaistukseen tarvittava sähkö. Rantatie 3:lle tuleva sähkölinja tuli alun perin väliaikaiseen sähkökeskukseen, mistä se myöhemmin siirrettiin VSS:ssa sijaitsevaan rakennusten pääsähkökeskukseen minkä jälkeen työmaasähkö otettiin VSS:n kautta. Sähkökaapelia siirrettäessä keskuksesta toiseen ei työmaalle tietenkään saatu sähköä minkä johdosta siirto pyrittiin ajoittamaan siten, että siitä olisi mahdollisimman vähän haittaa rakennustoille. Työmaan sähköistyksen ongelmana oli jatkojohtojen rikkoontuminen ja häviäminen, koska sähköjohtoja ja keskuksia tarvitsi siirtää usein. Sähkökaluston häviäminen saattoi johtua huolimattomuudesta tai tahallisesta materiaalien anastamisesta.

Työmaalla ei käytetty lähes ollenkaan rakennustelineitä, joten erillistä telinesuunnitelmaakaan ei ollut käytössä, vaan esimerkiksi julkisivujen työt tehtiin henkilönostimia käyttäen ja vesikatolle kulkeminen tapahtui myös henkilönostimien avulla.

Työmaan turvallisuussuunnitelmaan sisältyivät putoamissuojaussuunnittelu, henkilökohtaisten suojavälineiden käytön määrittely ja työmaalla olevan alkusammutuskaluston määrittely. Turvallisuussuunnitelmassa ohjeistettiin myös ensiapu ja toiminta tapaturmatilanteissa sekä uusien työntekijöiden perehdyttäminen työmaahan.

Kokonaisuudessaan Rantatie 3:n työmaasuunnittelu olisi voitu toteuttaa yksityiskohtaisemminkin, mutta työmaalle tehdyt ja sillä käytössä olevat työmaasuunnitelmat toimivat kuitenkin hyvin, eikä työmaansuunnittelullisia ongelmia juurikaan ollut.

4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE

Tehtäväsuunnittelu ja tuotannonohjaus: Kykenen laatimaan opetetun mukaisia tehtäväsuunnitelmia ja löytämään niissä tarvittavat lähtötiedot sekä valvomaan eri työtehtävien etenemistä ja laatua tehtäväsuunnitelmien mukaisesti. Kehittämistarpeina pidän omien tietojeni ja erityisesti kokemukseni kehittämistä koskien erikoisempia ja vaativimpia tehtäviä.

Ajallinen suunnittelu ja valvonta: Osaan laatia ja lukea eri aikataulutyyppisiä ja niissä esitettyjä tietoja ja koen kykeneväni laatimaan eri tehtäville niihin parhaiten sopivan ajallisen seurannan. Mielestäni tarvitsen lisää tietoa eri menetelmistä, joilla voidaan korjata mahdollisia ajallisia poikkeamia.

Aliurakkasopimukset: Ymmärrän aliurakkasopimusten laadinnan ja sopimisen periaatteet sekä aliurakkasopimusten aiheuttamat oikeudet ja velvollisuudet eri sopijapuolille. Kehittämistarpeitani ovat sopimusten neuvottelu ja sopiminen käytännössä.

Työturvallisuus: Kykenen tiedostamaan ja huomioimaan työturvallisuuden riskejä ja tunnen työturvallisuutta koskevat säädökset. Kehittämistarpeitani pidän harvinaisempien työturvallisuusriskien tunnistamista sekä miten niitä voidaan poistaa.

Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset: Ymmärrän kokouskäytännön periaatteet ja tunnen eri kokoustyyppit sekä niiden käyttötarkoitukset. Kehittämistarpeitani ovat eri kokousten käyttötarpeiden ymmärtäminen työmaan edetessä

Työmaasuunnittelu: Ymmärrän hyvin työmaasuunnitteluun liittyvien eri suunnitelmien sisällöt ja käyttötarpeet mutta tarvitsen kuitenkin lisätietoa eri suunnitelmien tarkemmista yksityiskohdista.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyöni pääasiallisena tarkoituksena on oman oppimiseni tarkastelu teorian ja käytännön kannalta. Teorian osalta tärkeimpiä asioita ovat yleisen rakennusalan teorian tuntemus ja kyky selvittää tuntemattomien osa-alueiden tietoja tai tarkentaa jo opittuja asioita.

Opinnäytetyö on tehty rakennusalan työnohjajan opinnäyteohjeen mukaisesti ja se on laadittu käyttäen käytännön osan työmaana kolmannen opintovuoden työopintojakson työmaata eli Raision Rantatie 3:a. jolla työskentelin ensin työharjoittelussa ja harjoittelun jälkeen palkollisena nuorempana työnohtajana.

Opinnäytetyön lähteinä on käytetty yleisesti käytössä olevia rakennusalan materiaaleja, muun muassa Rakennustiedon kirjallisuutta sekä Suomen laki- ja säädöstekstejä. Käytännön osiossa lähteinä ovat olleet rakennustoimisto Lainio & Laivorannan yleiset käytännöt ja toimintamenetelmät, joita on käytetty Rantatie 3:n työmaalla sekä myös muissa saman yrityksen kohteissa.

Opinnäytetyötäni tehdessä ja sitä valmistellessa olen huomannut, että kaikki ammattikorkeakoulun teoriaopinnot käsittää kunnolla ja kokonaisuudessaan vasta kun niitä on päässyt soveltamaan käytännön rakennustoimintaan työnohtajan asemassa. Rakennusalan kuitenkin koko ajan kehittyessä teorian ja käytännön oppiminen sekä opittujen asioiden hiominen ja itsensä kehittäminen jatkuu työelämässäkin.

Rakennusalan työnohjajan koulutusohjelmassa opitut ja rakennusalan työnohjajan opinnäyteohjeen mukaan tehdyssä opinnäytetyössä esitetyt teorian ja käytännön asiat ovat hyvänä perustana työelämään siirryttäessä, minkä päälle voi rakentaa omia taitojaan.

LÄHTEET

Ratu 02-3037. Työmaan sähköistys. Rakennusteollisuus RT ry ja Rakennustietosäätiö RTS 2003

Ratu 1182-S. Nostotöiden turvallisuus. Rakennusteollisuuden Keskusliitto ja Rakennustietosäätiö 1998

Ratu 1219-S. Rakentamistöiden putoamissuojaussuunnitelma. Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS 2007

RT 16-10837. Työmaakokouksen pöytäkirjan laatiminen. Rakennustietosäätiö RTS 2005

Ratu 419-T. Rakennusurakkasopimuksen laatiminen. Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö 1998

Ratu C2-0299. Rakennustyömaan aluesuunnittelu. Rakennusteollisuus RT ry ja Rakennustietosäätiö RTS 2007

Ratu KI-6015. Aikataulukirja 2008. Helsinki: Rakennustieto Oy,

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

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009

VTT 2006: www.vtt.fi > Rakennustyömaan turvallisuustehtävät

YSE 1998: Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 98. (1998)

Pintabetonityö, A-talon lattiat, Raision Rantatie 3

Tehtävän sisältö

Aloittavat työt:

- materiaalien siirrot
- alustan tarkastus

Pintalattiatyö

- betonointi
- hierto
- betonipinnan jälkihoito

Lopettavat työt

- työkohteen siivous, jätteiden lajittelu ja poiskuljetus
- pinnan suojaus

Tehtävän aloitusedellytykset

Työkohte:

- ilman lämpötila vähintään +5°C
- rauhoitettu pintabetonityölle

Alusta:

- kiviväliseinien ensimmäinen kerros muurattu
- askeläänieristys asennettu
- raudoitusverkko asennettu
- lattialämmitysjohtot asennettu

Suunnitelmat

- pohja- ja detaljipiirustukset
- rakennus-, työ- ja huoneselostukset
- materiaalivalmistajien ohjeet

Materiaalit ja kalusto

Valmistelevat työt

- vaaituskoje, tasolaser

Betonointi ja hierto

- betoni
- pumppukalusto
- linjalaudat, (sauvatärytin, lapiot)
- käsihiertimet, levy- ja siipihiertokoneet

Jälkihoito

- suojaustarvikkeet; pahvit, muovit, jälkihoitoaineet
- lämmityskalusto
- valaisimet, jätteastiat
- suojavaatetus

Työryhmä

Työryhmä on 1 betonimies ja 1-2 avustavaa työntekijää. Työryhmä tulee olla perehdytetty työkohteeseen ja työn laatuvaatimuksiin. Työryhmällä tulee olla käytössä uusimmat hyväksytyt suunnitelmat.

Kohteen valmius

Työkohteen tulee olla rauhoitettu pintabetonityölle siten, että kohteessa ei tehdä yhtä aikaa työtä haittaavia työvaiheita.

Ovet, kalusteet ja muut rakennusosat tulee olla suojattu pintabetonityön vaatimassa laajuudessa.

Materiaalien ja työvälineiden siirrot työkohteisiin suunnitellaan etukäteen.

Kohteeseen järjestetään sähkö, hyvä valaistus ja varmistetaan kohteenriittävä lämmitys ennen ja jälkeen betonoinnin.

Työturvallisuus

Työkohteessa tulee olla hyvä valaistus.

Työkoneiden toimivuus ja turvallisuus tarkastetaan ennen työn aloittamista.

Sähkökäyttöisten työkoneiden johtojen ja kytkimien tulee olla ehjiä ja toimivia, suojalaitteiden toiminta tarkistetaan ennen käyttöönottoa.

Betonin kuljetus- ja pumppuautolle varataan riittävän laaja ja tasainen tila rakennuksen ulkopuolelta. Pumppuauton tukijalkojen tulee olla maassa koko pumppaustyön ajan.

Työssä käytetään seuraavia henkilökohtaisia suojaimia:

- betonointi ja hierto: silmä- ja kuulosuojaimet, suojajalkineet ja -käsineet sekä polvipehmusteet
- jälkihoito: yleensä suojakäsineet ja -vaatetus sekä tarvittaessa silmäsuojaimet

Materiaalimenekit ja -hukat

Materiaalilisät % teoreettisesta menekistä

	Menetelmä- ja työvaihelisä %	Työmaalisä %	Kokonaislisä %
Betoni	1 ... 6	0 ... 2	1 ... 8
Tasoite (n. 1,6 kg/m ₂ /mm)	1 ... 3	0 ... 2	1 ... 5

Työmenekki

Työmenekki, tth/m²

Valmistelevat työt	0,09	tth/m ²
Verkkoraudoitus	0,02	tth/m ²
Betonointi		
– pumppubetonointi, levitys ja tasaus	0,07	tth/m ²
Hierto		
– koneellinen hierto	0,02	tth/m ²
– käsin hierto	0,03	tth/m ²
Jälkityöt	0,03	tth/m ²

Suoritemäärän vaikutus työmenekkiin

Pintabetonityötä	250 m ²	1000 m ²	2000 m ²	4000 m ²	8000 m ²
Kerroin	1,15	1,10	1,00	0,95	0,90

Pintabetonityön laatuvaatimukset

Alusta

Alustan tulee olla puhdas, luja, karhennettu, kostea, sula ja lämmin sekä tehty siten, että kaikkialla voidaan saavuttaa suunniteltu laatan paksuus. Tartunnan varmistamiseksi alusta harjataan voimakkaasti ja imuroidaan, alustaan harjataan tartuntalaasti tai alusta pohjustetaan pohjustusaineella. Alustan lämpötila tulee olla $> +10$ °C.

Korkomerkinnot vaaitaan 2 m:n välein tilan seiniin, kulmiin ja mittarimoihin huoneen keskellä. Kaltevat lattiaosat mitataan ja merkitään. Ennen betonoinnin aloittamista suunnitellaan, merkitään ja asennetaan tai valetaan valujohteet.

Varausten paikat mitataan ja varaukset asennetaan suunnitelmien mukaisesti. Pintabetoni erotetaan ympäröivistä rakenteista irrotussaumauhoilla.

Alustana toimivan lämmöneristekerroksen tulee olla rakennesuunnitelmien mukaan asennettu, riittävän jäykkä, levysaumojen tulee olla tiiviitä ja pintojen suoria.

Pintabetonin kanssa kosketuksiin jäävät teräspinnat ja -rakenteet tulee olla korroosiosuojattuja.

Pintabetonityö

Raudoitus (erillisenä työnä)

Pintabetonilaatan raudoitteet; kutistumisverkot, nurkka- ja pieliteräkset sekä liikuntasaumaraudoitteet asennetaan raudoitussuunnitelmien mukaisesti.

Yksikerrosbetonoinnissa raudoitteet asennetaan välikkeiden varaan yleensä niin, että ne sijaitsevat hieman laatan keskiviivan yläpuolella.

Kaksikerrosbetonoinnissa

raudoitteet asennetaan ensimmäisen valukerroksen (noin puolet laatan paksuudesta) päälle ja betonointia jatketaan välittömästi lopulliseen laatan korkeuteen. Betonoinnin yhteydessä raudoitteiden tulee säilyä raudoitussuunnitelmien mukaisessa kohdassa.

Betonointi

Betonointitilan ja alustan lämpötila tulee olla suurempi kuin $+10$ °C (Betoni lattiat. BLY4, by31).

Betonimassan tarttuvuus alusbetonin pintaan varmistetaan hyvällä tiivistyksellä.

Pinnan ulkonäön tulee olla tasainen, jonka saavuttamiseksi betonoinnissa tulee ottaa huomioon

– betonimassan levityksen jälkeen vältetään kävelyä tuoreessa betonimassassa, jotta betonimassa ei erotu

– betonin tulee kestää hiertäjän painon

– pinta hierretään oikeaan aikaan niin, että laatan pinnan betoni on sitoutunut niin pitkälle, että hierrettäessä pintaan ei enää erotu vettä

– käsin laatan päällä hierrettäessä edetään poistumissuuntaan

– koneellisesti hierrettäessä pyritään seisomaan hierrettävän alueen ulkopuolella.

Jälkihoito

Jälkihoito aloitetaan viimeistään valua seuraavana aamuna.

Muovikalvot ja suojapeitteet kiinnitetään niin, että ne pysyvät paikallaan koko jälkihoidon ajan ja estävät liiallisen kosteuden haihtumisen betonilaatan pinnasta.

Jälkihoitoaineita käytettäessä valupinta käsitellään ainekohtaisten ohjeiden mukaisesti esim. jälkihoitoaine ruiskutetaan valupintaan välittömästi hiertotyön päätyttyä. Värillistä jälkihoitoainetta käyttämällä voidaan todeta suojakalvon peittävyys ja eheys.

Lattiapinnassa lämpötilan tulee olla koko jälkihoidon ajan vähintään +5 °C Yleensä jälkihoitoa jatketaan vähintään 14 vuorokautta. Jälkihoidon kestoaika varmistetaan tarvittaessa lämpötilamittauksin.

Valmis työ ja lattian pinta

Valmiin pinnan ulkonäön tulee olla tasainen (Betonilattiat. BLY4, by31).

Betonilattioiden laatutekijöiden valintaohje tavanomaiselle vaatimustasolle (BLY 4, by 31, taulukko 1.1)

Kohde	Laatuluokka tasaisuus	Kulutuskestävyys	Muut laatutekijät
Asunnot, toimistot ja muut päällystettävät lattiat			
- ei käytetä tasoitetta	A	4	30
- käytetään tasoitetta	C	4	30

Suurimmat sallitut tasaisuuspoikkeamat (BLY4, by 31, taulukko 1.2)

Mittauspituus L	Laatuluokka				
	A ₀	A	B	C	D
Hammastus (mm)	0	0	1	1	2
Poikkeama vaakasuorasta tai nimelliskaltevuudesta (mm)					
enintään 200	1	2	3	4	6
enintään 700	2	4	6	8	12
enintään 2000	4	7	10	14	20
enintään 7000	7	10	14	20	28
yli 7000	10	14	20	28	38

Betonilaatan suurimmat sallitut paksuuspoikkeamat (%) nimellispaksuudesta (BLY 4, by 31, taulukko 1.6)

Luokka	60	50	40	30
Suurin sallittu poikkeama	-15...+30	-15...+30	-20...+30	-25...+30

Tarvikkeet

Betoni

Betonin lujuusluokka, suurin raekoko ja notkeusluokka on yleensä esitetty työselostuksessa tai muissa suunnitelma-asiakirjoissa.

Jälkihoitotarvikkeet

Betonipinnan kastelemiseen käytetään puhdasta vettä.

Kosteuden haihtumisen estämiseen käytetään kemiallisia levitettäviä tai ruiskutettavia jälkihoitoaineita esim. ruiskutettavaa akryylikalvoa, joiden käytössä noudatetaan aina valmistajan ohjeita. Jälkihoitoaineen päälle tulevan päällysteen sekä kiinnitysmateriaalin yhteensopivuudesta tulee varmistua ennen jälkihoitoaineen käyttöä.

Suojaukseen käytetään suojapeitteitä, muovia tai muita vastaavia tuotteita

Työnaikainen ohjaus ja laadunvarmistus

Aloituspalaverit

Pintabetonityön aloituspalaveri pidetään työmaalla vähintään muutama päivä ennen pintabetonityön aloitusta. Palaverissa tarkistetaan, että betonointityön aloitusedellytykset ovat kunnossa ja työt päästään aloittamaan suunnitellusti.

Aloituspalaverin asialista

- kohteen valmius, korjattavat asiat
- työn aikataulu, liittyminen muihin töihin, välitavoitteet
- tarvittavat materiaalit ja kalusto
- laatuvaatimukset, laadunvarmistustoimet
- mahdolliset ongelmat

Vastaanotto- ja luovutustarkastukset

Työkohde jaetaan yleensä osakohteisiin, jotka tarkastetaan ennen pintabetonityön

aloittamista ja työn valmistuttua ennen valmiin pinnan suojausta. Havaitut puutteet kirjataan ja korjataan ennen työn aloitusta. Osakohteen vastaanottoja luovutustarkastuksessa ovat läsnä pintabetonityön työntekijät ja työnjohtaja.

Osakohteen luovutustarkastuksessa pääurakoitsijalle luovutetaan työntekijäkohtaiset tarkistus- ja laadunvarmistuslistat liitettäväksi työmaaasiakirjoihin.

Mallityö

Mallityö tehdään sopimus- ja suunnitelma-asiakirjojen esittämistä kohteista ja pinnoista.

Yleensä mallityön tekee samat henkilöt samoilla menetelmillä, välineillä ja tuotteilla, joilla varsinainen työ tullaan tekemään. Mallityö tehdään riittävän laajaksi niin, että työmenetelmä vastaa varsinaista työtä. Mallityössä tarkistetaan

työmenetelmän ja tuotteiden soveltuvuus kohteeseen.

Rakennuttajan edustaja, suunnittelija, työntekijät ja työnjohto tarkastavat ja hyväksyvät mallityöt. Mahdolliset muutokset ja korjaukset tehdään ja hyväksytään ennen työn jatkamista. Mallitöiden tarkastamisesta kirjoitetaan muistio, joka liitetään työmaa-asiakirjoihin. Hyväksyty mallityö toimii vertailukohtana

seuraaville valmistuville osakohteille.

Työntekijöiden oma tarkastus

Työntekijöille laaditaan lista työn aikana tarkistettavista asioista kuten mittatarkkuusvaatimuksesta

sekä peittyvän rakennusosan tarkistuksesta. Työntekijät seuraavat oman työnsä laatua työn edetessä. Tarkistuslista toimii myös laatudokumenttina, jos siihen liittyy työntekijöiden kuittaus tehdystä työstä.

Luovutus

Luovutuksessa tarkastetaan valmis työ. Tarkastukseen osallistuvat sopimusasiakirjoissa

mainitut osapuolet, yleensä työstä vastaava työnjohtaja sekä rakennuttajan ja urakoitsijan edustajat.

Pintabetonityön ja valmiin pinnan tulee täyttää hyväksytyn mallityön tai suunnitelma- ja sopimusasiakirjojen ja laatumääräysten sekä hyvän rakennustavan

asettamat vaatimukset.

Tarkastuksessa havaitut puutteet ja virheet kirjataan tarkastuspöytäkirjaan ja korjataan mahdollisimman nopeasti ja huolellisesti ennen seuraavan työvaiheen

alkua. Korjaustöiden jälkeen kohteessa pidetään jälkitarkastus.

RAKENNUSTOIMISTO LAINIO & LAIVORANTA OY

VIKKOSUUNNITELMA

TEHTÄVÄ	TYÖRYHMÄ	KALUSTO+TARV.	40.					41.					HUOM!
			M	T	K	T	P	M	T	K	T	P	
E-talon RPL- laadittu	Kinnunen + Huovinen	RPL, nostin, maalimat vauleta											Sadevaraus
D-talon nostin	Saarnilehto + Riski	maulettavara											
ABC-talojen nostin	Virtanen + Järvelin	kk, eristeet											
ABC-talojen nostin	Järvelin	hs, 6x48											
Katujen siivouksen huhtikeräykset	Tyyninen + Palmroth	tuuloksinat											
vasikatat IV-katilla													varaus (10)
VSS-sisäkalusteet	Hirvonen + Laine	elementit											
Talon nostin mittaus/eristeet	Kinnunen + Huovinen	laavat, mestonostin											
Pila-alaisten nostin siivoukset	Virtanen + Järvelin	kk, taso											
BC-talojen nostin laattat	Saarnilehto + Riski	betoni, vibra, linjat											
Varustustien nostin ABC-talo	an-rakentajat	teräskat											
Käytävien nostin 1 varus ABC	an-muurarit (2x)	kali-potti, laasti											
DE-talon villat	Kankax-rakentajat	villat, liima, kiinnikkeet											
DE-talon pilat	— 11 —	laasti, ruuska, nostin											
Avustavia töitä	Carrot, Matti & Jere												

10.10.-11 J. Järvelin

RAKENNUSTOIMISTO LAINIO & LAIVORANTA OY

VIKKOSUUNNITELMA

40. 37. 41. 38.

TEHTÄVÄ	TYÖRYHMÄ	KALUSTO+TARV.	27/37					28/38					HUOM!
			M	T	K	T	P	M	T	K	T	P	
ok E-talon nostin + laadittu	Tyyninen + Palmroth	nostin + 2 laadittua maalimat, nostin											
D-talon RPL- laadittu	Kinnunen + Huovinen	RPL, nauhat (nostin)											
ABC-talojen nostin 2x varus	Hirvonen + Laine (?)	maulettavara + maalimat + pöytäteet + betonit											
Pilien viemärynnä + tasoitus	Järvelin + Virtanen	putkine + 50x50 + viemäripöytä + tasoitus											
Avustavien laattat	Saarnilehto + Riski	maulettavara, teräskat + betonit											
D+E-talon elementit	(Huovinen)	hankintat, villa, ruusut ruusut											
AB-talon sisäkalusteet		hänjansalko, 6x48											varaus
ok C-talon elementit		puhallettu											varaus
A-talon pohjakeräykset	2x an-rakentajat (Kankax)	ruusut, laasti, nostin											
A-talon viemärynnä	— 11 —	— 11 —											
ok C-talon eristevillat	— 11 —	villat, liima, suojamuovi											
DE-talon nostin laavat, villat, laasti	Tyyninen + Palmroth	hankintat, puulauva, laasti, villat											
ok D-talon elementit													
Työmaan siivoukset	Carrot - siivoajat												

RAKENNUSTOIMISTO LAINIO & LAIVORANTA OY

VIKKOSUUNNITELMA

37. 39.

TEHTÄVÄ	TYÖRYHMÄ	KALUSTO+TARV.	M	T	K	T	P	M	T	K	T	P	HUOM!
D-talon rick... (Laidrakas + F-talon)	Tyyminen + Palmroth	keuhk. nostin, nauhan... + puutarha villa, laimat											
D-talon RPL-talon	Kimunen + Huorinen	keuhk. nostin, nauhan... RPL + nauhat											sade!
ruokint... kylät + vesi, viili	Saarni Lahti + Risti	muuttitarava, nauhat, betoni											
Pöytä... + t... + t...	Virtanen + Järvelin	kaivinkone + torgleng											
F-talon, ele... D-talon	Tyyminen + Palmroth	keuhk. nostin, kiinnikkeet											
G-talon... pöytä	Hirvonen + Laine	muuttitarava, nauhat, betoni											
ABC-talojen sisällyt		ks, 6x48											varamesta
WS - sisä... pöytä	Hirvonen + Laine	Hirvonen + Laine											varamesta
ABC-talojen... väreiden laatat	Saarni Lahti + Risti	muuttitarava, nauhat, betoni											
ABC-talon... pöytä + torgleng	Virtanen + Järvelin	kaivinkone + oriste, torgleng											
A-talon... (A-talon pintarappaus)	2 rapparia (asu) (Kauha)	ruikea, laasti, (arvoin)											
A-talon... (A-talon pintarappaus)	11	11											
Työmaan siivonta	Carret - Jere												

Ma 19.9, lauantai
Lainio + Laivoranta
37. 39.











