

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Rakennusmestari (AMK)

2012

Tuomas Kahela

MÄRKÄTILOJEN TYÖNOHJAUS



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Turun ammattikorkeakoulu

Tekniikka, ympäristö ja talous

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Rakennusmestari (AMK)

Tuotantojohtaminen

Tuomas Kahela

Opinnäytetyö

MÄRKÄTILOJEN TYÖNOHJAUS

Hyväksytty

Turussa ___/___ _____

Ohjaaja

lehtori Risto Grusander

Koulutuspäällikkö

tekn. lis. Esa Leinonen

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma | Rakennusmestari (AMK)

Syksy 2012 | 35 sivua, 5 liitettä

Ohjaajat

Risto Grusander / Turun Ammattikorkeakoulu

Timo Torninainen / Rakennusosakeyhtiö Hartela

Tuomas Kahela

MÄRKÄTILOJEN TYÖNOHJAUS

Työn tarkoituksena oli kirjoittaa selostus ohjaamaan märkätilojen rakentamisen työvaiheita ja vähentää siten kaatolattioista aiheutuvia reklamaatioita, joiden syynä on pääasiassa ollut veden lammikoituminen liian loivan kaadon vuoksi.

Opinnäytetyössä on selostettu märkätilojen rakentamiseen liittyen työtehtävien tehtäväsuunnittelu, ajallinen suunnittelu ja valvonta, aliurakkasopimusten solmiminen, työturvallisuusasiat, materiaalien hankinta ja logistiikka sekä laadunvarmistus Rakennusosakeyhtiö Hartelan kokonaisvastuu-urakan ajalta 1.12.2010–31.5.2012 asunto-osakeyhtiö Vantaan Tornimäenpuiston kohteessa. Opinnäytetyöprosessissa on perehdytty myös kyseisten asioiden teoreettiseen osaamiseen.

Ennakkosuunnittelu ja työvaiheiden tunteminen tekevät töistä sujuvampaa, kun mahdollisiin ongelmiin on varauduttu etukäteen. Kokonaisuudessaan projekti onnistui hyvin, mistä kertoo myös se, että yhtään reklamaatiota märkätilojen osalta ei tullut työmaan valvojalta eikä asukkailta. Parhaimpia keinoja vähentää reklamaatioita ovat työn hyvä suunnittelu, työntekijöiden huolellinen opastus, perehdytys työmaan toimintatapoihin ja työsuoritusten jatkuva valvonta. Ilman valvontaa työt eivät etene tai virheitä tulee paljon.

ASIASANAT:

Laatoitus, märkätila, vesieristys, kaatolattia, korko, korkomerkitä

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree Programme in Construction Management | Master Builder

Autumn 2012 | 35 pages, 5 appendix pages

Instructors

Risto Grusander / Turku University of Applied Sciences

Timo Tornainen / Construction group Hartela

Tuomas Kahela

MANAGEMENT OF WETROOM CONSTRUCTION

The aim of the project was to write an account to guide the working phases of constructing bathrooms and hence to decrease the number of complaints whose main reason has been ponding of water due to insufficient floor sloping.

This thesis discusses the duties involved in constructing wetrooms such as task planning, schedule planning and supervision, making subcontracts, occupational safety, purchasing materials, logistics and quality control during a turn-key contract of the construction company Hartela between December 1st 2012 and May 31st 2012 for housing company Vantaan Tornimäenpuisto. While writing this thesis also the theoretical knowledge related to these issues has been studied.

Planning in advance and knowledge of the phases of the work make constructing smoother when possible problems have been prepared for in advance. On the whole, the project was successful, which was also indicated by the fact, that not a single complaint was registered by the supervisor or the residents. The best ways to reduce the number of complaints are good planning of the work, instructing the employees carefully, introducing common ways to work at the site and constant supervision of the performance. Without supervision work does not advance move on or there will be a lot of flaws.

KEYWORDS:

tiling, bathroom, waterproofing, sloping floors, elevation, elevation marking

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	7
2 TUOTANNONSUUNNITTELUN JA OHJAUKSEN TEORIA	8
2.1 Yleistä	8
2.2 Tehtäväsuunnittelu	9
2.3 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	12
2.4 Aliurakkasopimukset	13
2.5 Työ- ja ympäristöturvallisuus	14
2.6 Hankinnat ja logistiikka	15
2.7 Laadunvarmistus	17
3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN	19
3.1 Tehtäväsuunnittelu	19
3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	20
3.3 Aliurakkasopimukset	21
3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	22
3.5 Hankinnat ja logistiikka	23
3.6 Laadunvarmistus	24
3.6.1 Kaatolattiat	25
3.6.2 Etuoikaisu	26
3.6.3 Vesieristys	27
3.6.4 Laatoitus	28
4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE	29
4.1 Tehtäväsuunnittelu	29
4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	29
4.3 Aliurakkasopimukset	30
4.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	30
4.5 Hankinnat ja logistiikka	31
4.6 Laadunvarmistus	31
5 YHTEENVETO	32

LIITTEET

- Liite 1. Tornimäenpuiston yleisaikataulu
- Liite 2. Tornimäenpuiston vinjettivalvonta
- Liite 3. Laatoituksen tehtäväsuunnitelma
- Liite 4. Kaatolattiavalun aloituskatselmus
- Liite 5. Kylpyhuoneiden kaatolattioiden tarkastuspöytäkirja

KUVAT

- Kuva 1. Lattiakaatotarkastus.
- Kuva 2. Vesieristyksen nosto.

26
27

1 JOHDANTO

Työn tavoitteena on tehdä kirjallinen selostus ohjaamaan märkätilojen rakentamista ja vähentää siten märkätiloista aiheutuneita reklamaatioita, joiden pääasiallinen aihe on ollut veden lammikoituminen lattialle. Työ päätettiin rajata koskemaan märkätilojen kaatolattioiden onnistumista, vesieristystä sekä laatoituksen laatuvaatimuksia, koska näistä muodostuu selkeä kokonaisuus.

Asunto-osakeyhtiö Vantaan Tornimäenpuisto sijaitsee Vantaan Simonkylässä Hiekkaharjun vesitornin vieressä. Kohteen pääurakoitsijana toimii Rakennusosakeyhtiö Hartela, ja kohde on toteutettu kokonaisvastuu-urakkana. Rakennustyöt on aloitettu 1.12.2010, ja valmistumisaika on 31.5.2012. Rakennus on viisikerroksinen, kaksiportainen vuokratalo, joka käsittää kaikkiaan 3 685 bruttoneliometriä. Huoneistoja kiinteistössä on 49, joiden yhteenlaskettu ala on 2 625 neliometriä.

Omat tehtäväni työmaalla olivat muun muassa huoneistojen korkomerkinä, kylpyhuoneen kaatolattioiden jälkivalut, tasoite- ja maalaustöiden valvonta sekä märkätilojen rakentamisen valvonta.

Oma kiinnostukseni vaikutti suuresti aiheen valintaan, sillä aikaisemmin en ole ollut tekemisissä märkätilojen kanssa ja halusin lisätä tietämystäni aiheesta. Lisäksi märkätilat ovat yksi merkittävimmistä reklamaatioiden aiheuttajista. Niiden korjaaminen on kallista ja saattaa tehdä asunnosta hetkellisesti asuinkelvottoman. Myös huonosti toteutettu vesieristys aiheuttaa ongelmia, mutta yleensä vasta vuosien kuluttua. Tällöin korjauskustannukset kasvavat entistäkin suuremmiksi kosteuden pilattua rakenteita.

Esteettömyys on otettava huomioon suunnitellessa asuntoon korkoja. Hyväksyttävänä pidettävä kynnyshöheus kylpyhuoneen ja muun tilan välillä saattaa äkkiä nousta yli hyväksyttävien rajojen. Se onkin pidettävä mielessä, kun suunnitellaan asuntoon korkoja kaatolattioiden valua ja lattiatasoitteen levitystä varten.

2 TUOTANNONSUUNNITTELUN JA OHJAUKSEN TEORIA

2.1 Yleistä

Suomen rakentamismääräyskokoelmassa on maininta: ”märkätilojen vedenpoisto ja rakenteet on suunniteltava ja rakennettava siten, ettei vettä pääse valumaan tai siirtymään kapillaarivirtauksena ympäröiviin rakenteisiin ja huonetiloihin” (Suomen rakentamismääräyskokoelma C2 1998). Märkätilojen rakentamiseen kohdistuvat suositukset perustuvat tähän sekä rakentamisesta saatuihin kokemuksiin.

Lattian kaltevuuden on oltava sellainen, että vesi valuu esteettä lattiakaivoon (Suomen rakentamismääräyskokoelma C2 1998). Erityisesti lattian kaltevuuden on kiinnitetty huomiota valvonnassa, ettei vesi pääse lammikoitumaan tai valu pois päin kaivosta. Hyvin toimiva lattiakaato ei päästä vettä leviämään ympäristöön, vaan se valuu nopeasti kaivoon. Yleisimpiä ongelmakohtia ovat pitkänmalliset kylpyhuoneet, joiden toisessa päässä on pyykinpesukoneet ja toisessa suihku, sillä näissä lattian korkeus saattaa tulla rajoittavaksi. Lattian kaltevuuden tulee olla vähintään 1:100 (Suomen rakentamismääräyskokoelma C2 1998). Kuten RT 84-10759 ohjekortissa märkätilojen rakenteista mainitaan on kaltevuuden oltava $\geq 1:100$ ja lattiakaivon lähellä 1:50. Lattiakaivon lähellä, noin 50 cm säteellä, tulee olla jyrkempi kaato lammikoitumisen ehkäisemiseksi.

Esteettömyys on myös noussut esille märkätilojen suunnittelussa ja rakentamisessa. RT 84-10759 ohjekortissa märkätilojen rakenteista on maininta: ”Enintään 20 mm korkea kynnyks soveltuu pyörätuolikäyttöön”. Tämä saattaa aiheuttaa ongelmia, mikäli kaatolattiavalujen korkomerkitöjen kanssa tulee sekaannusta ja kylpyhuoneen lattia nousee paljon. Lattian yläpinnan kohoamisesta aiheutuu, että astuttaessa sisään kylpyhuoneeseen saattaa kynnyksen korkeus olla äkkiä yli tämän rajan. Märkätilasta pois johtavan oven kynnyksellä vedeneriste nostetaan yleensä vähintään 15 mm valmista lattiapintaa ylemmäksi

(RT 84-10759). Mikäli tähän liitetään vielä ohuempi lattianpäällyste märkätilan ulkopuolella, ei virheisiin juurikaan ole varaa. Luiskaamaalla kaato kynnykseltä $\leq 1:12,5$ siten, että 15 millimetrin kynnyksen nosto täyttyy juuri ennen kynnystä, on yksi vaihtoehto ongelman ratkaisuun (RT 84-10759). Tämä täytyy kuitenkin huomioida jo tehtäväsuunnitelmaa laadittaessa kaatolattioita varten ja ohjeistaa työntekijät sen mukaan.

Märkätilan lattiapäällysteen ja seinäpinnoitteen on toimittava vedeneristyksenä tai lattiaan päällysteen alle ja seinään pinnoitteen taakse on tehtävä erillinen vedeneristys (Suomen rakentamismääräyskokoelma C2 1998). Vedeneristys on yksi merkittävimmistä työvaiheista märkätilojen rakentamisessa. Huonosti toteutettu vedeneristys johtaa lähes poikkeuksetta ongelmiin tulevaisuudessa. Niinpä vesieristystä saavat tehdä, lähes poikkeuksetta, vain siihen koulutuksen ja VTT:n sertifikaatin saaneet henkilöt. Sertifikaatilla henkilö pystyy osoittamaan oman ammattitaitonsa (VTT Service Experts Oy 2010).

2.2 Tehtäväsuunnittelu

Märkätilan tehtäväsuunnittelu pitää sisällään pintabetonoinnin tai kaatolattiavalun, tasoitetyön, vedeneristyksen, laatoituksen ja joissain tapauksissa myös märkätilojen puutyöt (saunan paneelit, lauteet, kalusteasennus). Lisäksi tähän on hyvä liittää myös betonin suhteellisen kosteuden mittaus, joka tulee suorittaa ennen vesieristystyön aloittamista, ja arvojen tulee täyttää sille asetetut raja-arvot. (Ratu 1200-S.)

Tehtäväsuunnitelma koostuu aina yhden työryhmän toteuttamasta työkokonaisuudesta, joka voi koostua monesta työlajista. Tehtäväsuunnittelu on tapa varmistaa yhden työkokonaisuuden eli tehtävän toteutus siten, että tehtävälle yleisaikataulussa ja tavoitearviossa asetetut aikataulu- ja kustannustavoitteet sekä rakennus- ja työselostuksissa ja muissa hankekohtaisissa asiakirjoissa esitetyt laatuvaatimukset saavutetaan. Tehtäväsuunnitelma laaditaan aina ennen hankintojen tekemistä, aliurakkaneuvotteluja ja työkauppojen solmimista. Näin varmistetaan, että osapuolilla on yhteinen näkemys työn sisällöstä ja laa-

tuvaatimuksista. Tehtäväsuunnitelmalla pyritään ennaltaehkäisemään ongelmia ja varmistetaan, että työvaiheen aloitusedellytykset ovat kunnossa. (Ratu 1200-S.)

Hyvä tehtäväsuunnitelma pitää sisällään ainakin seuraavat pääkohdat:

- aikataulu
- kustannukset
- laatu ja laadunvarmistus
- tehtävän sisältö ja aloitusedellytykset
- työnaikainen ohjaus
- potentiaalisten ongelmien analyysin

(Ratu: tehtäväsuunnittelu.)

Tehtäväsuunnitelman aikataulut ja kustannukset kerätään tavoitearviosta, hankintasuunnitelmasta ja yleisaikataulusta. Tavoitearviosta nähdään työvaiheelle suunnitellut työ- ja materiaalikustannukset, ja ne pyritään alittamaan hyvällä ennakkosuunnittelulla, johon myös tehtäväsuunnitelma sisältyy. Yleisaikataulusta tarkistetaan työtehtävän aloitusajankohta ja kesto. Tehtävän työmenekkitiedot voidaan laskea Rakennustiedon ohjekorteista tai käyttää yrityksen omia menekkitietoja. Tehtävän suoritusnopeutta muutetaan tarvittaessa muuttamalla työryhmän kokoa, jos työ etenee liian nopeasti tai liian hitaasti. Tehtävälle suunnitellaan välitavoitteet, jossa kokonaistavoite on jaettu esimerkiksi kerroksittain tai porrastettaviksi tavoitteiksi. Työn eteneminen kuvataan paikka-aikakaaviona, joka liitetään tehtäväsuunnitelmaan. Tehtävän valmistumista valvotaan merkitsemällä paikka-aikakaavioon toteutunutta työn kestoa ja vertaamalla tätä suunniteltuun keston. (Ratu: tehtäväsuunnittelu.)

Tehtävän laatuvaatimukset on esitetty työselostuksissa ja muissa hankeasiakirjoissa. Niissä voi olla viittauksia muihin asiakirjoihin, kuten RYL2000. Tehtäväsuunnitelmassa laatuvaatimukset on aina kirjoitettu auki epäselvyyksien välttämiseksi. Laatuvaatimukset voivat liittyä mm. materiaaleihin, valmiin rakenteen mittatarkkuuteen, työn tekemiseen tai valmiin pinnan ulkonäköön. Työntekijöiden kanssa yhteistyössä voidaan etsiä laadunvarmistustavat, joilla

päästään haluttuun lopputulokseen. Tarvittaessa tehdään tarkastuslistoja työn edetessä tarkistettavista asioista. Listat voivat myös olla apuna uusien työntekijöiden perehdyttämisessä. (Ratu: tehtäväsuunnittelu.)

Tehtäväsuunnitelmassa esitetään aloitettavalle tehtävälle alkutila, johon edelliset työvaiheet ovat päättyneet. Työryhmä käy yleensä yhdessä pääurakoitsijan edustajan kanssa tarkastamassa jonkinlaisen tarkastuslistan avulla, onko tehtävä aloitettavissa. Tehtävän lopputila tulee myös määritellä. Lopputilassa työryhmän tehtävät on saatu päätökseen ja luovuttavat työkohteen takaisin pääurakoitsijalle. Alkutilan ja lopputilan väliin jää tehtävän sisältö, johon kuuluvat työryhmän suorittamat työtehtävät. Aliurakoita suunniteltaessa tehtävän sisältö määrittää urakkarajat ja edesauttaa hankkeen kokonaiskuvan hahmottamista sekä työtehtävien liittymistä toisiinsa. (Ratu: tehtäväsuunnittelu.)

Alkutilan lisäksi on määriteltävä aloitusedellytykset sekä tehtävän sisältö. Aloitusedellytyksiin voi kuulua esimerkiksi tiettyjen edeltävien työvaiheiden valmius tai alustan kosteus. Tehtäväsuunnitelmaan laaditaan tarkastuslista aloitusedellytyksistä oman kokemuksen tai Rakennustiedon ohjekorttien perusteella. Näin pystytään varmistumaan, että kaikki on kunnossa työn aloittamista varten. Tehtävän sisältö voidaan kirjoittaa auki käyttäen Rakennustiedon ohjekortteja tai yrityksen omia tiedostoja. (Ratu: tehtäväsuunnittelu.)

Tehtäväsuunnitelmassa esitetään, miten työn edistymistä seurataan ja ohjataan. Työn valvontaa helpottaa esimerkiksi paikka-aikakaavion laatiminen ja selkeiden välitavoitteiden asettaminen. Työtä ohjataan selkeillä laatuvaatimuksilla, jotka on kirjattu yksiselitteisesti tehtäväsuunnitelmaan. Laatuvaatimukset eivät saa olla viitteitä muihin asiakirjoihin. Laatuvaatimukset täytyy välittää myös työntekijöille ja varmistua, ettei epäselvyyksiä ole. (Ratu: tehtäväsuunnittelu.)

Potentiaalisen ongelmien analyysin (POA) tarkoitus on ennaltaehkäistä mahdollisia työn aikana ilmeneviä ongelmia ja onnettomuustilanteita. Menetelmän ulkopuolelle ei alkutilanteessa rajata mitään tilanteita, joten POA on hyvä keino löytää eri tasoisia ongelmia tehtävistä. Menetelmä ei kuitenkaan käy eri osaluoteita läpi järjestelmällisesti, joten se soveltuu hyvin erilaisten vaarojen kartoi-

tukseen. Menetelmä pitää sisällään 4 eri vaihetta: häiriöiden ja vaarojen tunnistaminen, hälytin, torjunta ja korjauskeino. Hälytin on jokin seikka, esimerkiksi toimitusviivästys, jonka toteutuessa on syytä varautua ongelmiin. Torjunnalla tarkoitetaan keinoa millä pystytään torjumaan häiriö. Korjauskeinolla pyritään korjaamaan jo tapahtunut häiriö tuotannossa. (Ratu: tehtäväsuunnittelu.)

2.3 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Ajallinen suunnittelu on yksi keskeisimmistä tuotannosuunnittelun osia, joka luo perustan muun suunnittelun onnistumiselle ja ohjaukselle sekä paljastaa epäkohdat ja suunnitelmista poikkeamiset tehokkaasti (Aikataulukirja 2008).

Ajallisen suunnittelun perustana on lähes poikkeuksetta rakennuttajan hyväksymä yleisaikataulu, joka on laadittu jo ennen rakennustöiden aloittamista. Yleisaikataulusta käy ilmi kriittisten työvaiheiden limittyminen toisiinsa, sekä näiden suunnitellut aloitus- ja päättymisajankohdat (Aikataulukirja 2008.)

Aikataulu voidaan esittää monin eri tavoin, mutta jana-aikataulu sekä paikka-aikakaavio lienevät käytetyimmät. Paikka-aikakaaviossa on pystyakselina osakohteet, esimerkiksi kerrokset ja porraskäytävät, ja vaaka-akselilla aika. Paikka-aikakaaviosta pystytään näkemään helposti eri työvaiheiden suoritusjärjestys ja aloitusväli. Tehtäväviivojen kaltevuus ilmaisee tuotantonopeutta. Valvonnan kannalta tämä on huomattavasti parempi kuin perinteinen jana-aikataulu. Työn edetessä voidaan työkohteiden valmistumisen mukaan vetää viiva toteutuneen tuotantonopeuden havainnollistamiseksi. Mikäli viiva on loivempi kuin suunniteltu, on tehtävän venymisen ehkäisemiseksi tehtävä toimenpiteitä. Toimenpiteinä voidaan esimerkiksi kasvattaa työryhmän kokoa. (Kolhonen, Kankainen & Junnonen 2003.)

Yksi hyvä valvontakeino on myös vinjettivalvonta. Vinjettivalvonnassa on työmaa jaettu esimerkiksi asunnoittain omaksi sarakkeekseen. Riveillä ovat eri työvaiheet, joiden etenemistä halutaan seurata. Kun työ aloitetaan jossain työkohteessa, vedetään kyseiseen kohtaan yksi vinoviiva. Työn valmistuttua vede-

tään toinen vinoviiva ristiin edellisen viivan kanssa, jolloin nähdään, mitkä työkohteet ovat valmiita ja mitkä keskeneräisiä. (Ratu: yleisaikataulu.)

2.4 Aliurakkasopimukset

Aliurakkasopimuksia lähdetään harkitsemaan, kun omassa organisaatiossa ei ole resursseja tai taitoa työtehtävää varten. Yleensä mm. vedeneristys- ja laatoitustyöt ovat aliurakkana toteutettava työvaihe rakennushankkeessa.

Aliurakkasopimukset solmitaan pääsääntöisesti urakkakilpailun jälkeen. Menestyäkseen kilpailussa urakoitsijan on pyrittävä painamaan oma hintansa mahdollisimman alas. Ollakseen kilpailukykyinen urakoitsijan on oltava taitava ja hallittava alansa viimeisimmät tuotantotekniikat. Tästä syystä tilaajan kannalta paras vaihtoehto on yleensä työtehtävän toteuttaminen aliurakkana. (Junnonen & Kankainen 2012.)

Urakkatarjouksia pyydetessä on ensin valmisteltava tarjouspyyntö ja valittava yritykset, joilta tarjousta pyydetään. Suuri osa tarjouspyynnön sisällöstä saadaan hankinta-aloitteesta tai tehtäväsuunnitelmasta, mikäli se on tehty huolellisesti. Tarjouspyyntö sisältää ainakin seuraavat tiedot:

- tilaajan ja työmaan yhteystiedot
- urakoitsijan velvoitteet, jotka on yleensä esitetty urakkarajaliitteenä
- hinta
- työn aloitus ja lopetusajankohdat, vrt. yleisaikatauluun
- maksuehdot ja muut sopimusehdot
- tarjouksen viimeinen jättöpäivä ja osoite
- liitteenä työtehtävää koskevat piirustukset ja suunnitelmat.

Tarjouksen tulisi vastata tarjouspyyntöä. Siitä poikkeaminen aiheuttaa sen, että tarjoukset eivät ole enää vertailukelpoisia keskenään. (Liuksiala 2004.)

Tarjousten viimeisen jättöpäivän jälkeen tarjoukset avataan ja tehdään tarjouksista tarjousvertailu. Vertailuun voivat vaikuttaa tilaajan aikaisemmat kokemukset urakoitsijasta, tarjouksen sisältö sekä vastaavuus tarjouspyyntöön. Tarjouk-

sen jättäneistä urakoitsijoista pyydetään urakkaneuvotteluun vertailun jälkeen sopivimmaksi katsotut urakoitsijat. Urakkaneuvottelussa työn sisältö ja eri osapuolten velvollisuudet käydään läpi. Näin pyritään välttämään epäselvyyksiä työn sisällön suhteen sekä sovitaan mahdollisesti lisätyökäytäntö ja muut urakkaan läheisesti kuuluvat työt, joita urakoitsija tarjoaa tehtäväksi. Esimerkiksi vedeneristys- ja laatoitustyöhön voidaan sisällyttää märkätilojen etuoikaisu tai lattioiden hionta. (Junnonen & Kankainen 2012.)

Tarjouskilpailun ratkeamisen jälkeen tehdään ilmoitus hyväksytyksi tulleele urakoitsijalle sekä työmaalle. Sopimus allekirjoitetaan ja aliurakan sopimus-, aikataulu- ja laadunvalvonta siirtyvät työmaan vastuulle. (Junnonen & Kankainen 2012.)

2.5 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työturvallisuus on erittäin merkittävässä asemassa, kun on kyseessä rakennustyömaa. Rakennuksilla käytettävät turvallisuustoimet perustuvat työturvallisuuslakiin (Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738) sekä Valtioneuvoston asetukseen rakennustyön turvallisuudesta 205/2009.

Päätoteuttajan eli pääurakoitsijan velvollisuudet työturvallisuudessa alkavat jo yleissuunnitteluvaiheessa. Yleisaikataulun työtehtäviä tarkasteltaessa on hyvä aloittaa kartoitus vaarallisten töiden suhteen ja pyrkiä tunnistamaan niihin liittyviä potentiaalisia riskejä. Pääasiassa työkaluina voidaan käyttää yleisaikataulun lisäksi aluesuunnitelmaa, rakennuttajan laatimaa turvallisuusasiakirjaa, suunnitelmia ja piirustuksia.

Pääurakoitsija laatii rakennustyömaalle yhteiset turvallisuussäännöt, joita työntekijöiden tulee noudattaa. Uusien työntekijöiden perehdyttämisessä käydään läpi työmaan turvallisuussäännöt sekä muut työmaan turvallisuuden kannalta oleelliset asiat (järjestelypiirros / aluesuunnitelma, siisteys ja jätehuolto, puutoamissuojaussuunnitelma, suojainten käyttö, tulityöt ja tupakointi, turvallisuushavainnot jne.) sekä työmaan yhteiset turvallisuussäännöt. Perehdytetyn työn-

tekijän tulee noudattaa pääurakoitsijan turvallisuussääntöjä tai tämä voidaan poistaa työmaalta. (Työterveyslaitos & VTT 2009.)

Viime vuosina työturvallisuusvaatimukset ovat menneet aina vain kireämmäksi. Esimerkiksi työturvallisuuskortti on tullut pakolliseksi lähes poikkeuksetta jokaisella työmaalla. Työturvallisuuslaissa ei mainita työturvallisuuskortista mitään, vaan se perustuu vain rakennusyhtiöiden päätökseen vaatia sitä kaikilta työmaalla työskenteleviltä työntekijöiltä. Lisäksi turvajalkineiden, kypärän ja muiden turvallisuusvälineiden pakollisuus on lisännyt työmaiden turvallisuutta merkittävästi.

Työturvallisuutta tarkkaillaan päivittäin niin esimiesten kuin työntekijöidenkin toimesta. Työntekijöillä on velvollisuus tulla ilmoittamaan havaitsemistaan puutteista työmaalla, esimerkiksi puuttuvista kaiteista. Myös viikoittaiset TR-mittaukset (talonrakennus, maa- ja vesirakennustyömaita varten on oma havainnointimenetelmänsä, MVR-mittari) antavat hyvän kuvan työmaan turvallisuuden tasosta. Paras ja luotettavin tieto turvallisuuden tasosta saadaan, jos TR-mittauksen tekee jokin ulkopuolinen taho.

2.6 Hankinnat ja logistiikka

Hankinnat voidaan luokitella monella eri tavalla esimerkiksi:

- hankintatapa (sopimushankinta, tilaushankinta, kausihankinta)
- maksuperuste (kokonaishinta, yksikköhinta)
- hankintasisältö (työ, materiaali, palvelu) jne.

Iso rakennushanke voi pitää sisällään näitä kaikkia sekä monia eri sopimustyppejä (hankintasopimus, aliurakkasopimus, vuokrasopimus jne.). Keskityn tässä luvussa vain materiaalin hankintaan, sillä aliurakan hankinta on käsitelty jo luvussa 2.3.

Periaatteessa rakennustuotteen hankinta on hyvin samankaltainen kuin aliurakan hankinta. Hankintaosasto kokoaa tarvittavan aineiston ja valmistelee tarjouspyynnön. Seuraavassa vaiheessa valitaan tarjoajat, esimerkiksi työmaan

ehdotusten ja toimittajien yhteydenottojen perusteella, ja lähetetään näille tarjouspyynnöt. (Junnonen & Kankainen 2012.)

Toimittajien tarjoukset laitetaan tarjousvertailuun ja parhaiden tarjousten tehneiden toimittajien kanssa käydään sopimusneuvottelut. Tarjouksen hyväksymisestä ilmoitetaan toimittajalle sekä työmaalle ja laaditaan toimitussuunnitelma yleisaikataulun tietoihin perustuen. Tämän allekirjoitetaan sopimus jälkeen ja sopimus-, aikataulu- ja laadunvalvonnan vetovastuu siirtyy työmaalle. (Junnonen & Kankainen 2012.)

Logistiikalla tarkoitetaan työmaan materiaalivirran ja tietovirran hallintaa ja koordinointia. Työmaan logistiikka voidaan jakaa tulo-, sisä- ja lähtölogistiikkaan. (Junnonen & Kankainen 2012.)

Tulologistiikassa materiaali toimitetaan työmaalle. Sisälogistiikka pitää sisällään kuorman purkamisen, varastoinnin ja jätteiden käsittelyn ja lähtölogistiikka on lähinnä jätteiden poisvientä. Työmaan kannalta olennaisin osa on sisälogistiikassa, jossa ratkaisut täytyy esittää nosto- ja siirtokalustus suunnitelmissa ja työmaan aluesuunnitelmassa. Aluesuunnitelmassa on esitetty materiaalin purku-, ja varastointipaikat sekä ajoreitit. Paras tilanne syntyy, jos työmaa-alueen läpi pystyy ajamaan eikä suuria kääntöpaikkoja pihalla tarvita. (Junnonen & Kankainen 2012.)

Logistiset ratkaisut kannattaa jakaa kahteen osaan, runkovaiheeseen ja sisävalmistusvaiheeseen. Runkovaiheessa logistiikkaan liittyvät raskaat, holville nostettavat tuotteet, kuten kipsilevyt sekä näiden rungon osat. Sisävalmistusvaiheessa tuotteet ovat kevyempiä ja helposti vaurioituvia (laatat, kalusteet), jotka saadaan nostettua sisälle esimerkiksi parvekkeiden kautta. Tällöin nosto- ja putoamissuojaussuunnitelmat on tehtävä huolella. (Junnonen & Kankainen 2012.)

2.7 Laadunvarmistus

Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen pääperiaatteena on, että jokainen urakoitsija vastaa suoritustensa sopimuksen mukaisuudesta (Junnonen 2012).

Pääurakoitsija vastaa tilaajalle kuitenkin myös aliurakoitsijan työstä kuin pääurakoitsija olisi toteuttanut työn omalla työvoimallaan. Niinpä laadunvalvontaan ja laadunvarmistukseen on kiinnitettävä huomiota jo suunnitteluvaiheesta alkaen. Laadunvarmistuksen tavoitteena on varmistaa laatuvaatimusten täyttyminen. Laadunvarmistus alkaa tehtäväsuunnittelulla, jossa on kuvattu yksiselitteisesti työn sisältö sekä lopullisen tuotteen mittatarkkuus, ulkonäkö tai muut halutut tiedot. Laatuvaatimusten ymmärtäminen on tärkein edellytys työvaiheen onnistumisen kannalta. Laadunvarmistukseen liittyy myös laaduntarkastus eli laadun mittaamista ja vertailua annettuihin vaatimuksiin. (Kankainen & Junnonen 2001.)

Aliurakoitsijan valvontaa voidaan helpottaa tekemällä tarkistuslista valvottavista asioista ja järjestämällä valvonta aliurakan etenemisen suhteen. Aliurakan alkessa on syytä tarkastaa tietyt asiat:

- aloitusvalmius (edeltävät työvaiheet on saatu päätökseen)
- uuteen työkohteeseen siirryttäessä tarkastettavat asiat (edellisen työkohteen valmius, siisteys yms.)
- toimintaa koskevien vaatimusten tarkastus (henkilökohtaisten suojainten käyttö, käyttöohjeiden noudattaminen)
- työlle asetettujen laatuvaatimusten tarkastus (mittatoleranssit)
- piiloon jäävien suoritteiden tarkastus (vesieristys, palokatkot)
- näkyviin jäävien suoritteiden vaatimusten tarkastus (ulkonäkövaatimukset).

(Kankainen & Junnonen 2001.)

Laadunvalvontaa varten kannattaa aliurakoitsijalta vaatia mallityön tekoa sekä aloituspalaverin pitoa. Aloituspalaveriin osallistuvat pääurakoitsijan työnjohtaja, vastaava mestari, aliurakoitsijan työnjohto sekä mahdollisuuksien mukaan työryhmän ”nokkamies”. Kuitenkin yleensä vasta mallityöllä voidaan saada riittävä

varmuus työntekijöiden ammattitaidosta sekä laatuvaatimusten ymmärtämisestä. (Junnonen & Kankainen 2012.)

3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN

Märkätilojen valmistus oli jaettu työmaalla jopa neljän eri urakoitsijan kesken. Lattioiden valaminen, etuoikaisu, vesieristys ja laatoitus oli kilpailutettu (ks. myös luku 3.3) valittujen urakoitsijoiden kesken. Saunojen rakennus oli päätetty toteuttaa elementtirakenteisena, joka oli myös kilpailutettu eri valmistajien kesken. Myös tämä aiheutti omat haasteensa töiden suunnittelulle, sillä elementit olivat sen verran kookkaita, että niiden kantaminen portaikossa olisi hankalaa tai jopa mahdotonta.

3.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnitteluun käytettiin työmaalla koemielessä A3-tehtäväsuunnitelmaa, joka on nimensä mukaisesti yksi A3-kokoinen paperi, johon on tiivistetty tehtäväsuunnitelman olennaiset osat (alkutila, työn sisältö, lopputila, kustannukset, aloitusedellytysten tarkastuslista, riskit, aikataulu sekä laatuvaatimukset). Tehtäväsuunnitelma laatoituksen osalta on esitetty liitteessä 3. Tehtäväsuunnitelma vesieristys- ja laatoitustöistä tehtiin työmaalla ennen työn aloitusta, jolloin mahdollisesti havaittuihin epäkohtiin pystyttiin vielä vaikuttamaan. Kaatolattiavalujen ja etuoikaisun katsottiin olevan sen verran pieniä työvaiheita, että työssä selvittiin pelkästään aloituskatselmuksella ja opastamalla työntekijät työhön huolellisesti.

Tehtäväsuunnitelman tavoitteena oli taata työvaiheen onnistuminen niin ajallisesti, rahallisesti kuin laadullisesti. Koska aikaisemmin oli ollut ongelmia kaatolattioiden suhteen, päätettiin niiden valvontaa ja ennakkosuunnittelua lisätä.

Tehtäväsuunnitelman lähtötiedot saatiin pääasiassa itse laskemalla pohjapiirustuksista (laatoitettavat neliöt, kaatolattioiden betonikuutiot yms.). Työmaasta oli laadittu myös määräluettelo, mutta sitä ei juurikaan käytetty. Ajalliset tiedot saatiin yleisaikataulusta, johon laatoitustyöt oli merkattu omana työvaiheenaan. Tätä tietoa käytettiin hyväksi suunniteltaessa muita työvaiheita ja näiden ajankoh-
tia, kun tiedettiin milloin laatoitustöiden oli määrä alkaa.

Hyvällä tehtäväsuunnittelulla huomattiin olevan suuri vaikutus työvaiheen sujuvuuteen, kun suunnitelma käytiin läpi työntekijöiden kanssa ennen töiden aloittamista perehdyttämistilaisuudessa. Tehtäväsuunnitelman ei välttämättä tarvitse olla useita sivuja pitkä, vaan A3-tehtäväsuunnitelma oli riittävän kattava tuomaan esille tarpeelliset asiat ja takaamaan laatoitustöiden onnistumisen.

3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Työmaalla käytettiin yleisaikataulua (liite 1), viikkoaikataulua sekä valvontavinjettiä (liite 2). Rakennus oli jaettu porrashuoneittain ja kerroksittain lohkoihin, joissa työvaiheiden valmistumista pystyttiin valvomaan paremmin kuin yleisaikataululla. Yleisaikataulu oli tehty paikka-aikakaaviona, joten siitä pystyi myös hieman hahmottamaan töiden etenemistä eri kerroksissa.

Ajallisen suunnittelun lähtökohtana pidettiin laatoitustöitä, jotka on esitetty yleisaikataulussa omana työvaiheenaan. Laatoitustöiden alkamisajankohtaa hyödynnettiin suunniteltaessa muiden töiden ajankohtia, kun otettiin huomioon betonin riittävä kuivumisaika. Kaatolattioiden kuivuminen kesti useamman viikon, joten niiden valaminen täytyi suorittaa mahdollisimman aikaisin.

Työt suunniteltiin etenemään siten, että lattianvalajat pääsivät tekemään kaatolattioita noin 10 päivän välein. Hankalaksi tämän teki se, että ontelolaattaväli-pohjassa olevaan syvennykseen täytyy ensin asentaa viemäriputket ja kaivot, teräsverkko hieman kaivon yläpinnan tasoa alemmas sekä lattialämmityskaapelit teräsverkkoon. Varsinkin teräsverkon asennus oli erittäin hidasta ja työn kestoa oli vaikea arvioida. Kerralla saatiin tehtyä noin 2–3 kerrosta lattioita, kun kerroksessa on 10–12 asuntoa ja kylpyhuoneen keskimääräinen koko on 8–9 neliometriä. Käytännössä tämä tarkoittaa, että koko kerrostalon lattiavalujen tekoon meni 6 viikkoa. Kylpyhuoneen kulmien paikat merkattiin harjaterästangoilla, jotka määrittivät mihin saakka kaatolattian täytyi ulottua. Samalla säästettiin ylimääräiseltä piikkaukselta ennen muiden huoneiden lattiatasoitteen levitystä, kun betonia ei ole levitetty vahingossa esimerkiksi olohuoneen puolelle.

Ennen väliseinätöiden aloittamista täytyi hoitaa elementtisaunojen asennus huoneistoihin, joissa lattiat oli valettu. LVI-urakoitsijan täytyi myös pitää huolta, että ilmastointikanavat oli asennettu jo ennen saunojen asennusta, sillä ilmastointikanavien asennus jälkikäteen olisi ollut erittäin hankalaa.

Etuoikaisutyöt kylpyhuoneissa pystyttiin aloittamaan heti, kun lattiat oli saatu valettua. Etuoikaisutöihin kuului märkätilojen osalta betoniseinien ja lattioiden hionta sekä tarvittaessa oikaisu ja paikkaus. Yhden kerroksen oikaisu kesti noin puolitoista viikkoa sisältäen kaikkien kerroksen tilojen paikkauksen. Vesieristystyöt ja laatoitus päästiin aloittamaan, kun seinät olivat valmiit ja oikaistu sekä betoni oli kuivunut tarpeeksi.

Töiden aikataulutus hoidettiin pääasiassa puhelimitse ja sähköpostilla siten, että pääurakoitsija laati töistä viikkoaikataulut ja tiedotti niistä aliurakoitsijoille. Erillisiä urakoitsijapalavereja ei pidetty. Aliurakoitsijat pystyivät näin varautumaan etukäteen riittävin resurssein tuleviin töihin ja pystyttiin varmistamaan töiden luonteva eteneminen.

Töiden ajallinen valvonta oli suhteellisen helppoa valvontavinjetin avulla. Työmaalla käytettiin myös käsintehtyä vinjettivalvontaa. Käsintehty vinjetti sisälsi myös LVI-, teräsverkko-, lattialämmityskaapeliasennukset sekä muita pienempiä työvaiheita eri asunnoissa. Näin pystyttiin heti näkemään, missä asunnoissa pystyttiin aloittamaan seuraavat työvaiheet.

3.3 Aliurakkasopimukset

Rakennusosakeyhtiö Hartelassa aliurakkahankinnat on keskitetty hankintaosastolle. Hankintaosasto hoitaa työmaan hankinta-aloitteiden pohjalta tarjouspyynnön, vertailut, sopimusneuvottelut, tilausten ja sopimusten laadinnan, hankinta-asiakirjojen arkistoinnin ja toimittajan taustatietojen selvittämisen. (T. Toriainen, henkilökohtainen tiedonanto 13.1.2012.)

Jokaisen aliurakoitsijan kanssa tehtiin aliurakkasopimus (LVI-, saunaelementti, lattiavalu, väliseinät, etuoikaisu ja vesieristys ja laatoitusurakoitsijat), jolloin saa-

tiin tietoon urakan kustannukset mahdollisia lisätöitä lukuun ottamatta. Lisä- ja muutostyömenettelyistä sovittiin urakoitsijan kanssa sopimusneuvotteluissa. Pääosin muutos- ja lisätyöt sovittiin Rakennusosakeyhtiö Hartelan työmaan työnjohdon ja urakoitsijan kesken, kun muutos- tai lisätöy sattui kohdalle. Lisätöitä ei saanut tehdä ilman Rakennusosakeyhtiö Hartelan työnjohdon suostumusta. Sopimusneuvottelusta laadittiin neuvottelumuistio, joka liitettiin aliurakkasopimukseen. Sopimukseen liitettiin neuvottelumuistion lisäksi yleiset urakkarajamääritykset, alkuperäinen tarjouspyyntö, tarjous, työturvallisuusliite, taustatietojen tarkastustodistukset ja mahdollisesti osia yleisistä sopimusehdoista (YSE). (T. Torniainen, henkilökohtainen tiedonanto 13.1.2012.)

Aliurakkasopimuksilla pyrittiin pienentämään työstä aiheutuvia kustannuksia rajaamalla tarkkaan urakan rajat ja tekemällä yksikkö- tai kiinteähintaisia sopimuksia sekä hyödyntämään aliurakoitsijan ammattitaitoa kyseisessä työssä. Yleensä omasta organisaatiosta ei löydy riittävästi resursseja tai ammattitaitoa joidenkin erikoisalojen työosien suorittamiseen hyväksyttävästi.

Pääosin aliurakkasopimukset olivat onnistuneet työmaalla hyvin. Aliurakoitsijan toimittamien ylimääräisten tarvikkeiden poisviennin sekä karkean jätteen siivouksen ennalta sovittuun paikkaan voisi sisällyttää sopimukseen, jos mahdollista. Sotkuiseksi jätetty työpiste lisää tapaturmariskiä sekä hankaloittaa muiden töiden etenemistä. Työmaalle ylimääräisistä tarvikkeista kertyy jätemaksuja sekä työvoimakuluja, kun materiaali täytyy hoitaa pois asunnoista yleensä käsin kantamalla.

3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työturvallisuus työmaalla oli otettu huomioon jo suunnitteluvaiheessa rakennuttajan laatimassa turvallisuusasiakirjassa. Turvallisuusasiakirjassa on esitetty eri osapuolet ja näiden velvoitteet turvallisuuden suhteen sekä noudatettavat yleiset turvallisuussäännökset. Samat asiat on esitetty myös valtioneuvoston asetuksessa 205/2009, johon myös turvallisuusasiakirjassa useaan otteeseen viitataan. (T. Torniainen, henkilökohtainen tiedonanto 15.3.2012.)

Työmaan yleistä turvallisuutta mitattiin viikoittain järjestettävillä TR-mittauksilla, joita mittasi Rakennusosakeyhtiö Hartelan koulutuksen saanut toimihenkilö. Turvallisuustaso työmaalla vaihteli pääsääntöisesti 85 ja 90 prosenttiyksikön välillä.

Uuden työntekijän saapuessa työmaalle pidettiin perehdytystilaisuus, missä työntekijälle selvennettiin työmaan yhteiset pelisäännöt. Perehdytyksessä käytiin läpi työmaalla käytettävät henkilökohtaiset suojavälineet, jätehuolto, sosiaalililat, sähkö- ja valaistusjärjestelmä sekä muut työvaiheeseen läheisesti kuuluvat aiheet, kuten laatuvaatimukset. Huolellisella perehdytyksellä huomattiin olevan selvä vaikutus jo työvaiheen laatuun (katso myös luku 3.6).

Kaatolattioiden valamista varten tehtiin suullinen suunnitelma Hartelan omien työntekijöiden kanssa valaistuksen järjestämisen osalta. Koska työ aloitettiin aikaisin aamulla, oli riittävän valaistus huoneistoissa välttämätön eikä aliurakoitsijaa oltu veloitettu tässä tapauksessa järjestämään omaa valaistusta. Muutoin aliurakoitsijat hoitivat itse omat kohdevalaisunsa pääurakoitsijan järjestettyä vain yleisvalaistuksen. Riittävän valaistuksen järjestäminen on erittäin tärkeää minkä tahansa työvaiheen onnistumiselle.

3.5 Hankinnat ja logistiikka

Materiaalihankinnat Rakennusosakeyhtiö Hartelassa kilpailutti pääasiassa hankintaosasto. Hankinnoista tehtiin erillinen hankinta-aikataulu, jossa oli kuvattuna hankinta-aloitteen kokoamispäivämäärä (määrät, piirustukset yms.), tarjouspyyntöjen lähetys, tarjousvertailut, urakkaneuvottelut, materiaalin toimittamisajankohdat sekä itse työsuorituksen ajankohta. Päivittäiset rautakauppaostot suoritettiin suoraan työmaalta, jolloin toimituksen sai yleensä seuraavaksi päiväksi riippuen tilausajankohdasta.

Vantaan Tornimäenpuiston työmaalla materiaalit märkätilojen osalta tulivat pääosin Rakennusosakeyhtiö Hartelan puolesta. Keraamiset laatat, etuokaisulaastit ja lattiabetoni olivat Hartelan hankkimia. Keraamiset laatat olivat

ainoat jotka kilpailutettiin erikseen. Muut tuotteet ovat valikoituneet toimittajien ja työmaan sijainnin perusteella.

Tulologistiikka työmaalla oli järjestetty aluesuunnitelmassa, johon oli merkattu tavaran vastaanottoalue. Vastaanottoalueelle purettiin tavaraa joko käsin, pumppukärryillä tai kurottajalla. Tästä tavarat siirrettiin eteenpäin. Ontelolaatta välipohjana mahdollisti sen, että elementtisaunojen ja kipsilevyjen kohdalla tavarat nostettiin nosturilla suoraan kerrokseen samalla, kun talon runkoa nostettiin. Paikalla valettu välipohja tarvitsee tukea niin paljon, että tavarat eivät olisi sopineet olemaan kerroksissa.

Sisälogistiikka oli järjestetty pääasiassa kurottajan avulla. Kylpyhuoneiden ke-raamiset laatat nostettiin parvekkeille, josta ne jaettiin käsin tai nokkakärryjen kanssa huoneistoihin valmiiksi odottamaan asennusta. Laattojen varastointipaikat huoneistoissa katsottiin myös sen mukaan, että ne eivät olisi kalusteasenta-jan tiellä.

Lähtölogistiikka (pääasiassa jätehuolto) oli toteutettu aika yksinkertaisesti. Jokaiseen kerrokseen oli tuotu muutamia jäteastioita, joihin urakoitsijat laittoivat omat roskansa. Roskat tyhjennettiin kurottajaa apuna käyttäen jätelavoille. Jätelavoja oli työmaalla kaksi, yksi puujätteelle ja toinen sekajätteelle. Metalliromu ja ongelmajäte, joka koostui pääasiassa kyllästetystä puusta, kerättiin niille määritetyille paikoille työmaan pihalla. Työmaan loppuvaiheessa tilattiin ongelmajätelava kyllästetyille puulle sekä romunkeräys metallijätteelle.

3.6 Laadunvarmistus

Laadunvarmistus työmaalla oli toteutettu Rakennusosakeyhtiö Hartelan laatusuunnitelman mukaan. Laatusuunnitelmassa on työmaakohtaisesti esitetty tarvittavien suunnitelmien vastuuhenkilöt, sekä toimintaohjeet muun muassa virheiden havainnoimiseksi ja reklamaatioiden toimittamisesta eteenpäin ja piiloon jäävien rakenteiden valokuvaus ja dokumentointiohjeet. Suunnitelmaa päivitetään työn edetessä, jolloin saadaan kuittaukset eri suunnitelmien valmistumisesta ja mallikatselmuksille. Kuittaus pitää sisällään aina päivämäärän ja

vastuuhenkilön nimikirjaimet. (T. Torniainen, henkilökohtainen tiedonanto 15.3.2012.)

3.6.1 Kaatolattiat

Kaatolattioiden osalta työkohteelle tehtiin aloituskatselmus. Työntekijöiden kanssa käytiin läpi asuntojen korkojärjestelmä, millä varmistettiin lattian pysyminen riittävän alhaalla (liite 4) sekä valettavat asunnot. Työmaan korkojärjestelmää varten mitattiin ontelolaataston korkein kohta tasolaser-laitteella ja varattiin lattiatasoittelle korkeimmalla kohdalla 5 mm tilaa ja tämän päälle 10 mm paksu lattiapinnoite (keraaminen laatta tai laminaatti ja aluskate) ja lisättiin 1000 mm. Tästä saatiin niin sanottu ”1 metri valmiista pinnasta” -korko. Kaikissa asunnoissa oli järjestetty riittävästi tilaa työn suorittamiselle.

Kaatolattioiden valun yhteydessä valettiin täyteen myös auki sahatut ontelot, joihin oli asennettu keittiön viemärit, ääniloukut ja lämpöjohtolinjojen läpiviennit. Näin saatiin pumpattua betoni kerralla kaikkiin tarvittaviin paikkoihin eikä betonipumppua tarvinnut tilata toista kertaa tai sekoittaa laastia käsin.

Betonin kovetuttua riittävästi kylpyhuoneissa suoritettiin kaatolattioiden tarkastus riittävän kallistuksen varmistamiseksi (liite 5, kuva 1). Tarkastus suoritettiin asettamalla 1500 mm pitkä vesivaaka lattialle, siten että sen toinen pää oli lattiakaivon päällä. Lattiakaivon kannen ja vesivaa’an väliin asetettiin 20 mm elementtiasennuspaloja. Mikäli vesivaaka näytti vaakatasoa tai vaaka oli hieman kallistunut kaivoon päin, oli kaato riittävä.



Kuva 1. Lattiakaatotarkastus.

3.6.2 Etuoikaisu

Kylpyhuoneiden etuoikaisuun työnohjaus ja valvonta suoritettiin pääasiassa työn edetessä. Ennen työn aloitusta käytiin työntekijöiden kanssa läpi, mitä kaikkea työssä tulee suorittaa, käytettävät materiaalit sekä sallitut mittapoikkeamat.

Kylpyhuoneiden osalla käytettiin betoniseinien paikkaamiseen sementtilaastia eikä kipsilaastia niin kuin muiden huoneiden osalla. Lisäksi lattia ja seinät hiottiin sekä terävöitettiin lattian ja seinän liittymäkohta, etteivät seinä- tai lattialeikat jää koholle kulmissa.

3.6.3 Vesieristys

Ennen vesieristysten aloitusta laatoitusurakoitsija oikaisi märkätilatasoiteella mahdolliset kuopat tai nyppylät lattiassa. Näin välttyttiin mahdollisilta reklamaatioilta myöhemmässä vaiheessa, kun asukas tai työmaan valvoja olisi laskenut vettä lattialle ja vesi olisi kertynyt joihinkin kohtiin eikä valunut suoraan lattiakäivöön.

Betonin kosteutta seurattiin kosteusmittauksilla. Kosteusmittaukset teetettiin ulkopuolisella kosteusmittaajalla. Rakenteen kuivuttua riittävästi vesieristys pystyttiin aloittamaan. Ennen vesieristystä kylpyhuoneen ovelle kiinnitettiin 20 mm korkea rima vesieristysten nostoa varten (kuva 2).



Kuva 2. Vesieristysten nosto.

Vesieristyksen valvontaa varten laatoitusurakoitsija täytti Kiillon vedeneristyksen asennuspöytäkirjaa. Pöytäkirjaa varten pääurakoitsija otti vesieristeestä satunnaisista paikoista näytepaloja vesieristyksen paksuuden tarkastamiseksi.

3.6.4 Laatoitus

Laatoituksen laatua seurattiin jatkuvasti tarkastelemalla mahdollisia hammersuksia seinissä ja lattioissa ennen laattojen saumaamista. Laattojen kiinnittymisen alustaan tarkastettiin koputtelemalla laattoja varovasti. Kiinnitysaste seinälaatoilla oli 70 % ja lattialaatoilla 100 %. Mikäli häiritseviä virheitä huomattiin, niihin puututtiin heti, ja virheellisesti asennettu laatta saatiin irroitettua siististi. Saumaamisen jälkeen tarkasteltiin vielä saumojen täytyminen. Mahdolliset vajaukset saumoissa täytettiin urakoitsijan toimesta.

4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE

4.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelun osalta omat vahvuuteni löytyvät määrälaskennassa ja eräiden työvaiheiden hyvässä tuntemuksessa. Määrälaskentaa olen harjoitellut koulutuksen ensimmäisestä harjoittelujaksosta alkaen, sillä se on erittäin olennainen osa kaikissa rakennusprojekteissa. Tarkalla määrälaskennalla pystytään arvioimaan hyvin työvaiheesta syntyviä kuluja sekä arvioimaan työn kestoa Ratu-ohjekorttien pohjalta. Työvaiheen kesto taas heijastuu oleellisesti myös ajalliseen suunnitteluun ja valvontaan. Työvaiheista tunnen parhaiten juuri märkätilytöt tämän opinnäytetyön pohjalta, tasoitus- ja maalaustyöt sekä kalusteasennuksen. Kalusteasennuksen tunnen erityisen hyvin toimittuani aikaisemmin kalusteasentajana muutaman vuoden ajan. Muut sisävalmistustyöt, kuten parketiasennuksen, oviaasennuksen ja listoituksen, tunnen kohtalaisesti ja uskon pystyväni melkein minkä tahansa rakennusprojektin sisävaiheen johtamaan.

Kehittämistarpeekseni tehtäväsuunnittelun osalta mainitsisin varsinkin runkovaiheen työvaiheiden tuntemisen. Työvaiheen tunteminen mielestäni lisää valmiuksia varautua erilaisiin riskeihin työn edetessä ja auttaa näin myös tehtäväsuunnitelman tekemistä. Harjoittelujaksojen aikana en ole ollut johtamassa runkotyötä tai osallistunut siihen millään tavalla, joten tietoni tästä rakennusprojektin erittäin oleellisesta työvaiheesta on jäänyt melko vähäiseksi. Jatkossa pyrin olemaan enemmän tekemisissä jo hankkeen runkovaiheen kanssa ja lisäämään näin tietouttani rakentamisen eri osa-alueilta.

4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Ajallinen suunnittelu on mielestäni varsin haastava aihealue. Paras osaamiseni löytyykin juuri valvonnan puolelta, sillä pidin harjoittelujaksojen aikana kirjaa eri työvaiheiden kestosta ja tarkastelin kuinka kauan eri työvaiheet kestivät. Valvontaa on mielestäni paras hoitaa vinjettivalvonnalla sekä vinoviiva-aikataululla.

Perinteinen jana-aikataulu ei anna hyvää kuvaa, miten työvaihe etenee eri kerroksissa vaan antaa vain tiedon työvaiheen kokonaiskestosta. Vinoviiva-aikataululla pystyy helposti hahmottamaan, miten kauan työvaihe esimerkiksi yhdessä kerroksessa saa kestää. Pidin ajallisesta suunnittelusta työmaalla, sillä se antaa hyvän kuvan, mitä missäkin tapahtuu ja milloin seuraavat työvaiheet alkavat.

Ajallisen suunnittelun osalta kehitystarpeitani ovat myös niin ikään eri työvaiheiden tunteminen sen verran hyvin, että pystyn arvioimaan työn keston paremmin. Toki työntekijöissäkin on eroja ja työtahti saattaa vaihdella paljonkin, mutta työn jäädessä jälkeen aikataulusta on luonnollisesti urakoitsijan toimitettava lisää resursseja työmaalle.

4.3 Aliurakkasopimukset

Itse en tehnyt harjoittelujaksojeni aikana yhtään aliurakkasopimusta, joten niistä sain vähän kokemusta. Olin mukana laatoitusurakoitsijan urakkaneuvottelussa, mutta lähinnä seurasin vierestä, mitä neuvottelussa tapahtuu. Jo pelkästään sopimusten laatiminen olisi tällä hetkellä erittäin suuri haaste kaikkine lakipykälöineen, urakkarajoineen ja liitteineen. Hyvän sopimuksen tekemiseen vaaditaan paljon kokemusta ja tuntemusta alalta, sillä pieniä puutteita jää herkästi eri urakoiden välille.

4.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Huolehdin uusien työntekijöiden perehdytyksestä työmaalla paljonkin, varsinkin niiden työvaiheiden osalta, joista itse vastasin. Aina tuntui jotain pientä kuitenkin unohtuvan. Olisi hyödyllistä kehittää jonkinlainen muistilista eri aliurakoitsijoiden perehdytykseen, johon olisi listattu kaikki asiat, mitkä täytyy käydä lävitse riippuen urakoitsijasta. Osaamistasoni työturvallisuuden alalta on mielestäni ihan hyvä, sillä katselen työmailla jatkuvasti ympärilläni etsien mahdollisia vaaranpaikkoja ja pidän huolta, että kaikki kaiteet ovat paikoillaan.

Kehittämiskohteita työturvallisuudessa olisi ennen kaikkea työturvallisuuslain ja valtioneuvoston asetuksen rakennustöiden turvallisuudesta opiskelu. Nämä ovat keskeisimmät säädökset, mihin pääasiassa kaikki turvallisuustoimenpiteet pohjautuvat.

4.5 Hankinnat ja logistiikka

En toiminut usein hankintojen kanssa työmailla ja käytännön kokemukseni hankinnoista rajoittuu lähinnä rautakauppaostoihin ja betonin tilaamiseen. Kehitystarvetta urakkasopimusten ja alihankintojen tekemisessä on vielä reilusti, oli kyseessä melkein mikä tahansa työvaihe.

Suunnittelin yhden työmaan logistiikan yhden kesän aikana ja huomasin miten paljon ennakkosuunnittelua se vaatii, mikäli kohde on ahtaassa paikassa ja varastotilaa on rajallisesti. Huolellinen ennakkosuunnittelu kuitenkin mahdollistaa vaikeankin kohteen rakentamisen. Kehitystarvetta logistiikassa kuitenkin löytyy jo pelkästään tehokkaan aluesuunnitelman tekemisestä ja varastoalueiden tehokkaassa käytössä. Tähän pitäisi vielä liittää materiaalin oikea-aikainen toimitus työmaalle ja siirto vastaanottoalueelta eteenpäin sekä jätteiden siirto jätelävoille.

4.6 Laadunvarmistus

Osaamiseni laadunvarmistuksessa on kehittynyt huomattavasti harjoittelujaksojen aikana. Käyn mielelläni tekemässä tarkastuksia työntekijöiden kanssa, jolloin pystyn olemaan varma työn laadusta. Tämänhetkinen tasoni onkin melko hyvä, mutta kirjallisia dokumentteja pitäisi tehdä huomattavasti enemmän. Jokainen työvaihe pitäisi muistaa käydä tarkastamassa ja laatia kirjallinen dokumentti. Dokumentointi on erittäin tärkeää, koska alirakoitsijoiden kanssa voi tulla mahdollisia riitatapauksia. Silloin on pystyttävä osoittamaan, onko työ hyväksytty sellaisena kuin alirakoitsija on sen tehnyt vai onko siinä mahdollisia puutteita.

5 YHTEENVETO

Työntekijöiden ammattitaito, tarkka ja huolellinen ohjeistaminen sekä valvonta ovat avainasemassa, kun halutaan minkä tahansa työvaiheen onnistuvan hyvin ja kustannustehokkaasti. Lisätöitä tai korjauksia tulee vähän, ja ne ovat yleensä pieniä, kun urakat ovat jaoteltu hyvin eikä työvaiheita jää oman työvoiman tehtäväksi. Nykyään omaa työvoimaa työmailla on vähän ja resurssit ovat hyvin rajalliset. Usein käy kuitenkin niin, että joku työvaihe ei ole urakkasopimuksissa määritelty kenenkään tehtäväksi, ja se jää pääurakoitsijan omien työntekijöiden tehtäväksi. Yleensä nämä määrittelämättömät tehtävät ovat pieniä työvaiheita joidenkin aliurakoiden urakkarajojen välissä.

Vantaan Tornimäenpuiston märkätilojen rakentamisessa noudatettiin tarkasti Ratu-ohjekorteissa mainittuja rakenneratkaisuja ja ne toimivat hyvin. Ainoa osuus, minkä voisi ratkaista paremmin, on kynnyks. Tornimäenpuiston kohteessa siihen laitettiin 15 mm korkea rima vesieristeen nostoa varten. Kun laatoitus ja laminaatti olivat molemmat noin 10 mm korkeita, jäi riman yläreuna vielä 5 mm näiden pintojen yläpuolelle. Tästä johtuen kynnykslaatojen kanssa meni paljon aikaa eikä niistä tullut laadukkaan näköisiä. Tätä ongelmaa ei syntyisi, jos muualla huoneistossa olisi parketti, joka olisi aluskatteineen noin 20 mm paksu. Yksi ratkaisu voisi olla 5 mm:n pykälän valaminen ovelle, jolloin riman tarvitsisi olla vain 10 mm korkea ja yläreuna menisi tasan laminaatin kanssa.

Mielestäni märkätilatyöt työmaalla onnistuivat erittäin hyvin. Loppu-tarkastuksessa ei rakennuttajan edustajana toimiva työmaan valvoja kirjannut yhtäkään puutetta koskien kylpyhuoneiden laatoitusta tai kaatolattioiden onnistumista. Myöskään asukkailta saaduissa vika- tai puutelistoissa ei ollut yhtäkään mainintaa kylpyhuoneiden laatoituksesta tai kaatolattioista.

Opinnäytetyötä voisi kehittää tekemällä sen pohjalta tarkastuslistan märkätilojen rakentamista varten. Tarkastuslistassa voisi olla esimerkiksi korkomerkitöjen ohjeet riippuen lattiapinnoitteista, lattiakaatojen tarkastukset, etuoikaisun materiaalit ja tarkkuusvaatimukset, vesieristyksen vaatimukset, dokumentointi ja näy-

tepalojen testausohjeet, laatoituksen laatuvaatimukset sekä kiinnitysvaatimukset.

Työ oli erittäin hyödyllinen ammatillisen kasvun osalta ja kehitti erinomaisesti ammattitaitoa märkätilojen osalta. Jatkossa töiden suunnitteleminen ja valvonta on varmasti helpompaa kokemuksen ja tämän projektin myötä. Huomasin työn aikana miten ennakkosuunnittelulla voidaan vaikuttaa huomattavasti työn sujuvuuteen ja kustannustehokkuuteen. Kymmeniä työtunteja pystytään säästämään sekä seuraavia työvaiheita helpotetaan, kun työvaiheet suunnitellaan hyvin ja tehdään mahdollisimman valmiiksi. Esimerkiksi elementtitaloissa tyypilliset hormien alapäät voidaan valaa ja täyttää lämpölinjojen läpiviennit samalla, kun valetaan kaatolattioita.

LÄHTEET

- Junnonen, J.-M. & Kankainen, J. 2012. Rakennusurakoitsijoiden hankintakäsikirja. 2., uudistettu painos. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.
- Kankainen, J. & Junnonen, J.-M. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Kolhonen, R.; Kankainen, J. & Junnonen, J.-M. 2003. Rakennushankkeen ajallinen hallinta. Espoo: Teknillinen korkeakoulu.
- Liuksiala, A. & Rakennustieto Oy 2004. Rakennussopimukset – käytännön käsikirja. 6. laitos. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Mäki, T. & Koskenvesa, A. 2007. Aikataulukirja 2008. 11., uudistettu painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu S-1200. Märkätilat. Tehtäväsuunnittelu – aliurakka, työkauppa. 2002. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Mittaviiva Oy. 2012. Tehtäväsuunnittelu. Viitattu 6.3.2012. <http://www.mittaviiva.fi/C700tehtava-suunnitelma/tehtsuunsisalto.html>
- Mittaviiva Oy. 2012. Yleisaikataulu. Viitattu 15.10.2012 http://www.mittaviiva.fi/ratufLOW/pdf/1_2_1_valvontavinjetti.pdf
- RT 84-10759. Märkätilojen rakenteet. 2001. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Suomen rakentamismääräyskokoelma C2. Kosteus, määräykset ja ohjeet. 1998.
- Työterveyslaitos & VTT. 2009. Rakennustyömaan hyvä turvallisuusjohtaminen – Toimintaopas. Viitattu 6.3.2012 <http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/-documents/2009/03/julkaisu88.pdf>
- VTT Service Experts Oy. VTT-henkilösertifikaatit: voimassaolevat henkilösertifikaatit. Viitattu 10.10.2012 http://www.vttexpertservices.fi/service/certification/valid_certifications.jsp.

Laatoituksen tehtäväsuunnitelma

A3 -TEHTÄVÄSUUNNITELMA

Sisältö ja painopisteet

Alkutila
 KIVIMÄÄRÄTÄ EI OLE VALMIL
 LAATU HUOM
 KIVIMÄÄRÄ ALKUN

Työsisältö
 TASOITUS
 VEDENKULUTUS
 LAATUUS
 SAUMOUS

Lopputila
 LAATUUS VALMIL, SAUMOUS VALMIL

Kustannukset

välitavoitteet _____
 maksuerät TEHTÄVÄ MITATTUUN TYÖTÄ VASTAAN
 kustannukset esitetty LIITE
 työturvallisuus asiat käyty läpi PEREHDYTYKSISSÄ
 logistiikka esitetty II

Riskit

Riski	Hälytyn	Ehkäisy	Vastuuhenkilö
POHJAN VEDENKULUTUS		KALLITUS, TARVITSEVA	TU/AU
VEDENKULUTUS VALVONTA		KOETALUS	TU/AU
LAATUUN VUONNOSTAMINEN		KALLITUS, POHJAN VEDENKULUTUS, ASUNOITUS	AU
LAATUUN HAMMASTUS		HUOTOUS	TU
SAUMON VAIKAUS		TARVITSEVA	TU/AU
TULVAKÄSNNYS		TARVITSEVA	PU

Tekijä: Mittaviiva Oy

Tehtävän edellytykset

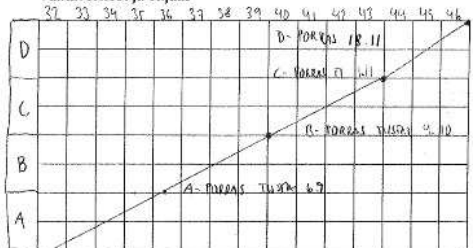
osakohde	Laatuus	Vedenkulutus	Saumaus	Laatuus	Saumaus
tuotantonopeus					
suunnitelmat					
sopimukset					
työryhmä					
edellyttävät työt					
liittyvät työt					
koneet ja kalusto					
materiaalit					
olosuhteet					
turvallisuus					
jätehuolto					
mesta					

Kokonais-työmenekki [th] = Määrä [yks] x Työmenekki [th/yks]
 Työn kesto [h] = Kokonais-työmenekki [th] / Työryhmä
 Työryhmän työsaavutus = Työryhmä x 8 th/vu / Työmenekki [th/yks]

Aikataulu LAATOITUS

määrä = 1940 m²
 tehtävän kokonaistyömenekki = 1086 th
 kesto = 543 h = 68 työvuorokautta
 työryhmän koko = 2 työntekijää
 työsaavutus eli tuotantonopeus = 3,6 yks/h

Välitavoitteet ja ohjaus



Tee tehtävästä palkka- tai luotanto- aikakaavio.
 Merkitse aikatauluun edeltävä ja seuraava sekä suunniteltava tehtävän aikataulu.
 Merkitse tehtävän eteneminen päivän tarkkuudella tehtävän valvomi- seksi.

Laatu

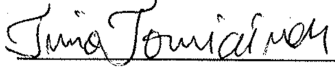
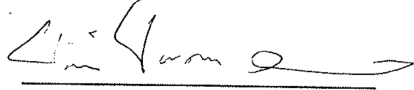
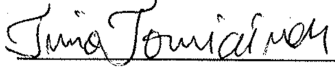
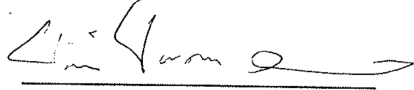
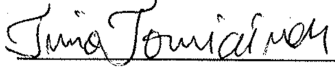
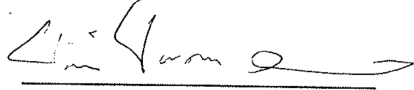
laatuvaatimus	aloitus- palaveri	mallitus/ 1. mesta	mesta		mesta		mesta	
			vastaan- otto	luovutus	vastaan- otto	luovutus	vastaan- otto	luovutus
TASOITUS								
VEDENKULUTUS SUUNNITELMA	ALUUTUS PALKKAVIERI LUOTO		X					
SEINÄLAATUUS			X					
TULVAKÄSNNYS			X					
VEDENKULUTUS LAATU			X					
LAATUVAATIMUS			X					
SAUMOUS			X					
KASTTEUSMITTAUS								

- KAIVOSTA 8M MATKALLA VÄHINTÄÄN 95MM
- KAIVOSTA TARKASTETAAN ENNEN VEDENKULUTUKSEN ALAITTAMISTA PÄÄTÄÄSI LUKU JA KAIVU ALUEELLA 100
- KASTTEUSMITTAUKSEN OMAKUSTO KÄYNNYKSISSÄ ENNEN OHJE

Kaatolattiavalun aloituskatselmus

RAKENNUSOSAYHTIÖ HARTELA	
Laadunvalvonta/ katselmukset ja tarkastukset	TYÖMAA: <u>19/11/2011</u>
Pöytäkirja	
Rakennuttaja ja valvoja	<input type="checkbox"/>
Viranomaiset	<input type="checkbox"/>
Alaurakoitsija/ sisäiset katselmukset	<input checked="" type="checkbox"/>
Aloituskatselmus	<input checked="" type="checkbox"/>
Mallikatselmus	<input type="checkbox"/>
Työntarkastus	<input type="checkbox"/>
Materiaalikatselemus	<input type="checkbox"/>
Työn vastaanotto	<input type="checkbox"/>
Kokeet	<input type="checkbox"/>
Mittaukset	<input type="checkbox"/>
Reklamaatiokatselmus	<input type="checkbox"/>
Katselmuksen aihe	<u>Kaatolattioiden valu Pih.A 1-3 krs</u>
Aika ja paikka:	<u>21.10.2011</u> <u>Vantaa</u>
Läsnä:	<u>Tuomas Kahela</u> <u>Pöytäkirja Hoikka</u>
Katselmuksen tulokset:	
Hyväksytty:	<input type="checkbox"/>
Hyväksytty huomautuksin	<input type="checkbox"/>
Hylätty huomautuksin	<input type="checkbox"/>
	(työtä saa jatkaa; huomautukset huomioitava) (työtä ei saa jatkaa ennenkuin huomautukset poistettu hyväksytyksi)
Tarkastetut asiat	<u>Korkamerkit, ok. Viemärit asennettu</u> <u>Verkko ja lamppu langat asennettu</u>
Huomautukset:	
Muut kirjattavat asiat	<u>Kaivon lähellä kaato 1:50</u> <u>Muotoin 1:100</u> <u>Korkamerkit 150-100 mm</u> <u>Lattiapinta 10/10 mm korkamerkitas aias päin</u> <u>kaatolatta kaadosta kuitenkin tinkimättä.</u>
Huomautukset poistettu	<u>1</u> mennessä
Uusintakatselmus pidetään	<u>1</u>
Allekirjoitukset ja nimen selvennökset:	
	<u>Tuomas Kahela</u> <u>Pöytäkirja Hoikka</u>
Liitteet: Pöytäkirja	<input type="checkbox"/>
Tarkastuslista	<input type="checkbox"/>
Tarkastukset osakohteissa	<input type="checkbox"/>
LAATUJÄRJESTELMÄ 9-11-5 (1) 10.9.01/KV	

Kylpyhuoneiden kaatolattioiden tarkastuspöytäkirja

RAKENNUSOSAYHTIÖ HARTELA Laadunvalvonta/ katselmuksel ja tarkastukset TYÖMAA										
Pöytäkirja PUISTO										
Rakennuttaja ja valvoja	<input type="checkbox"/>									
Viranomaiset	<input type="checkbox"/>									
Alaurakoitsija/ sisäiset katselmuksel	<input checked="" type="checkbox"/>									
Aloituskatselmus	<input type="checkbox"/>									
Mallikatselmus	<input type="checkbox"/>									
Työntarkastus	<input checked="" type="checkbox"/>									
Materiaalikatselemus	<input type="checkbox"/>									
Työn vastaanotto	<input type="checkbox"/>									
Kokeet	<input type="checkbox"/>									
Mittaukset	<input type="checkbox"/>									
Reklamaatiokatselemus	<input type="checkbox"/>									
Katselmuksen aihe	KPH-LATTIOIDEN KAATOJEN TARKASTUS, VALUN JÄLKEEN									
Aika ja paikka:	3.11.2011									
Läsnä:	<table border="0"> <tr> <td>TIMO TORNIAINEN</td> <td>RAKENNUSOSAKEYHTIÖ HARTELA</td> </tr> <tr> <td>TIMO TUOMAINEN</td> <td>— " —</td> </tr> <tr> <td>HANNA SULIN</td> <td>— " —</td> </tr> <tr> <td>TIMO PAKARINEN</td> <td>— " —</td> </tr> </table>	TIMO TORNIAINEN	RAKENNUSOSAKEYHTIÖ HARTELA	TIMO TUOMAINEN	— " —	HANNA SULIN	— " —	TIMO PAKARINEN	— " —	
TIMO TORNIAINEN	RAKENNUSOSAKEYHTIÖ HARTELA									
TIMO TUOMAINEN	— " —									
HANNA SULIN	— " —									
TIMO PAKARINEN	— " —									
Katselmuksen tulokset:	<table border="0"> <tr> <td>Hyväksytyt:</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>(työtä saa jatkaa; huomautukset huomioitava)</td> </tr> <tr> <td>Hyväksytyt huomautuksin</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>(työtä ei saa jatkaa ennenkuin huomautukset poistettu hyväksytysti)</td> </tr> <tr> <td>Hylätty huomautuksin</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </table>	Hyväksytyt:	<input checked="" type="checkbox"/>	(työtä saa jatkaa; huomautukset huomioitava)	Hyväksytyt huomautuksin	<input type="checkbox"/>	(työtä ei saa jatkaa ennenkuin huomautukset poistettu hyväksytysti)	Hylätty huomautuksin	<input type="checkbox"/>	
Hyväksytyt:	<input checked="" type="checkbox"/>	(työtä saa jatkaa; huomautukset huomioitava)								
Hyväksytyt huomautuksin	<input type="checkbox"/>	(työtä ei saa jatkaa ennenkuin huomautukset poistettu hyväksytysti)								
Hylätty huomautuksin	<input type="checkbox"/>									
Tarkastetut asiat	A19 OK, A20 OK, A21 OK, A23 OK, A16 OK, A12 OK A11 OK, A10 OK, A6 OK, A7 OK, A4 OK, A2, A1 OK, A3 OK									
Huomautukset:	I. KERROKSEN KAADOT TARKASTETTAVA ENNEN VESIERISTYSTÄ									
Muut kirjattavat asiat	KAATO 2 METRIN MATKALLA 2,5cm KESKIMÄÄRIN									
Huomautukset poistettu	___/___/___ mennessä									
Uusintakatselmus pidetään	___/___/___									
Allekirjoitukset ja nimen selvennökset:	<table border="0"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TIMO TORNIAINEN</td> <td>TIMO TUOMAINEN</td> </tr> </table>			TIMO TORNIAINEN	TIMO TUOMAINEN					
										
TIMO TORNIAINEN	TIMO TUOMAINEN									
Liitteet:	<table border="0"> <tr> <td>Pöytäkirja</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Tarkastukset osakohteissa</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Tarkastuslista</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Pöytäkirja	<input type="checkbox"/>	Tarkastukset osakohteissa	<input type="checkbox"/>	Tarkastuslista	<input type="checkbox"/>			
Pöytäkirja	<input type="checkbox"/>	Tarkastukset osakohteissa	<input type="checkbox"/>							
Tarkastuslista	<input type="checkbox"/>									
LAATUJÄRJESTELMÄ 9-11-5 (1) 10.9.01/KV										